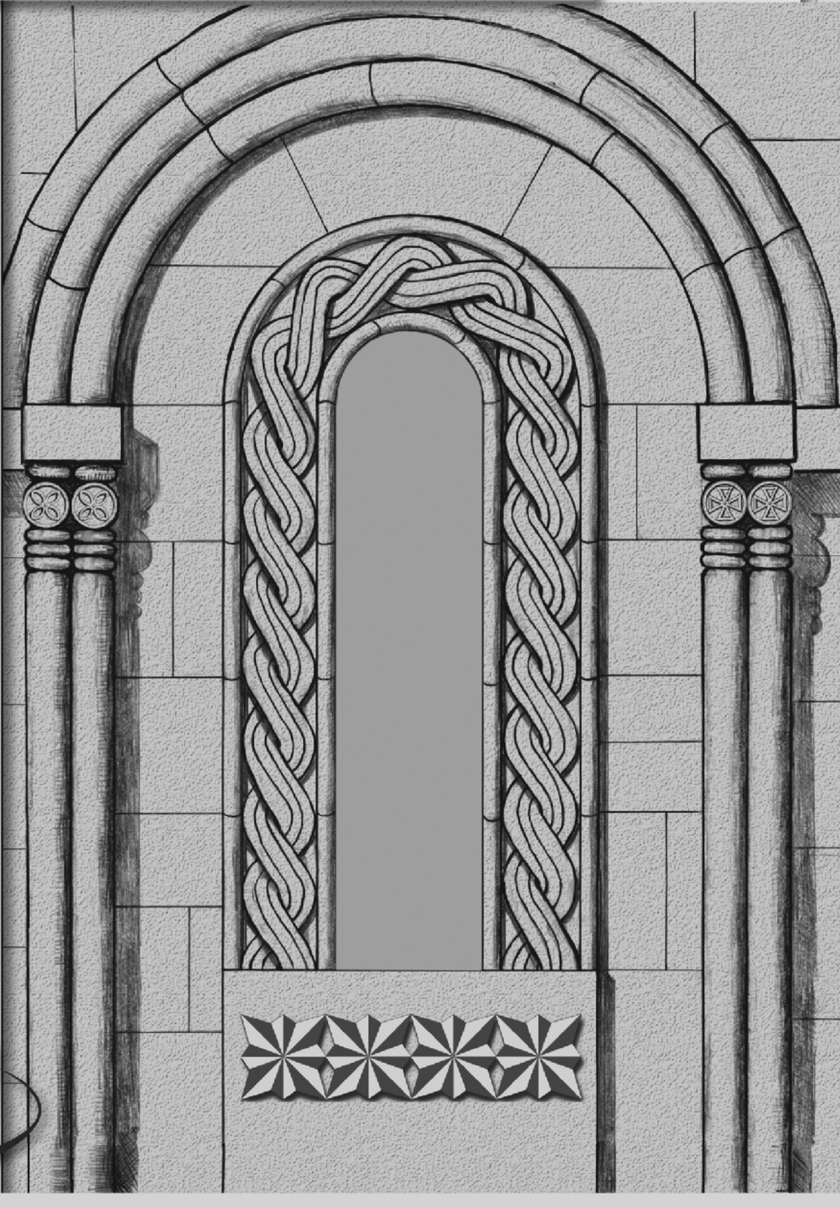
ზურაბ ვახანია

მათემატიკა 5

მეთოდიკური სახელმძღვანელო
მასწავლებლისათვის



ავტორი:

ზურაბ ვახანია

ფსიქოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის
მოადგილე, პედაგოგიკის მეცნ. დოქტორი,
განათლების მეცნ. აკადემიკოსი,
მათემატიკის მეცნ. კანდიდატი,
უმაღლესი კატეგორიის მასწავლებელი.

სარედაქციო საბჭო:

მანანა ბეგიაშვილი,
ელზა გოჩიტაშვილი,
ლევან ჩიქვინიძე

საგამომცემლო სამუშაოთა შემსრულებელნი:

ზურაბ ვახანია, ნიკა ვახანია
ლევან ჩიქვინიძე, ნათელა შულაია
მაია ფეიქრიშვილი

ISBN

მათემატიკის მასწავლებლის მეცხრე და მეათე მცნებანი:

არა აუწყო მოწაფესა შენსა საიდუმლოო მეცნიერებისა მზა-მზარეულად, არამედ თავად მოწაფემან გამოიცნოს საიდუმლოო იგი, ვიდრე განუმარტავდე შენ, თავად იპოვოს, რაც შეიძლება მეტი.

კურთხეულ არს მისახვედრი მითითება, იძულებით ნუ მოახვევ თავს მოწაფეს შენსა აზრსა. ***[ჯორჯ პოია]***

§ 1. „საყმაწვილო მათემატიკის“ აგებულება

ჩვენეული სახელმძღვანელოები აგებულია ახალ სამეცნიერო-მეთოდიკურ და პედაგოგიკურ-ფსიქოლოგიურ საფუძვლებზე. შექმნილი გვაქვს ერთიანი კურსი პირველიდან მეთორმეტე კლასამდე.

მასწავლებელმა V კლასის სახელმძღვანელოთი სწავლების დაწყებამდე უნდა წაიკითხოს ჩვენეული სახელმძღვანელო „**მათემატიკის სწავლება დაწყებით კლასებში**“, რომელშიც გადმოცემული თითქმის ყველა საკითხი საჭიროა უფროს კლასებშიც. ასევე საჭიროა IV კლასის ჩვენეული მეთოდიკური სახელმძღვანელო (მასწავლებლის წიგნი) (ორივე ეს წიგნი, ისევე როგორც IV კლასის მოსწავლის სახელმძღვანელო, დარიგებულია ყველა რესურსცენტრში; მეთოდიკური სახელმძღვანელოები ინტერნეტშიცაა განთავსებული, მისამართზე: www.uznadzeinstitute.ge → სახელმძღვანელოები).

„საყმაწვილო მათემატიკა“ იყოფა თავებად. ყოველი თავის დამთავრების შემდეგ ტარდება საკონტროლო წერა (კლასის ბოლოსაც ვატარებთ შემაჯამებელ საკონტროლო წერას – მცირე გამოცდასავით).

სახელმძღვანელოს ბოლოს ამოცანათა თემატიკური კრებულია. იგი შედგება არა თავების, არამედ პარაგრაფებისაგან.

თავსა და პარაგრაფს შორის არსებითი განსხვავებაა. თავი დალაგებულია კალენდარულად და ზუსტადაა დაყოფილი გაკვეთილების მიხედვით. ამიტომ „საყმაწვილო მათემატიკის“ სარჩევი ზუსტად ემთხვევა **კალენდარულ გეგმას** და ცალკე ეს გეგმა აღარაა საჭირო.

პარაგრაფები კი დალაგებულია არა კალენდარულად, არამედ თემატიკურად: მათში ამოცანები თემების მიხედვითაა დაჯგუფებული.

პარაგრაფების გავლა არ უნდა მოხდეს მიყოლებით (ისე, როგორც წიგნშია). საჭიროა მათი პარალელური გავლა. პარაგრაფების თანმიმ-

დევრობას არა აქვს დიდი მნიშვნელობა, მაგრამ თვითეულ პარაგრაფში კი ამოცანების გავლა უნდა მოხდეს იმ თანმიმდევრობით, როგორც წიგნშია. ყოველი პარაგრაფი აგებულია ამოცანების საფეხურებრივი გართულების მიხედვით! კონკრეტულად კი თავად მასწ.-ი გაანაწილებს საკუთარი შეხედულებით.

მოსწავლის რვეულში (ორ ნაწილადაა) მოცემული ამოცანები ძირითადად საშინაო დავალებებისთვისაა განკუთვნილი. კლასში ხდება შესრულებული დავალების ერთობლივი გარჩევა [იხ. § 12].

თემატიკურ კრებულში გაბნეულია აგრეთვე ის ამოცანები, რომლებიც კლასს საკონტროლო წერებზე უნდა მიეცეს [ზუსტი ნუსხა იხ. § 16-ში]. მასწ.-ს თავისთვის უნდა ჰქონდეს მოსწავლეთა სახელმძღვანელო, ერთი ცალი წიგნი. ამ თავის წიგნში **ახლავე მონიშნოს საკონტროლოების ამოცანები**, რათა შემდგომში ისინი შეცდომით საშინაო ან საკლასო დავალებად არ მისცეს კლასს. მასწ.-ს ეცოდინება, რომ მის მიერ წითლად მონიშნული ამოცანები – მხოლოდ საკონტროლო წერებისათვისაა.

სახელმძღვანელოს ძირითადი ნაწილის ანუ თავების გავლას (საკონტროლოების ჩათვლით) დასჭირდება დაახლოებით 145-150 გაკვეთილი. სასწავლო წლის ბოლომდე დარჩენილ დროში მასწ.-ი ძირითადად იყენებს წიგნის მეორე ნაწილს – ამოცანების თემატიკურ კრებულს (პირველი ნაწილი დასჭირდება მხოლოდ ცალკეული თეორიული საკითხების გასამეორებლად – საკუთარი შეხედულებისამებრ).

საზოგადოდ, მასწ.-ის თვითმოქმედებისათვის ფართო სარბიელი თემატიკურ კრებულებშია – და არა ძირითად გაკვეთილებში.

თუკი „საყმაწვილო მათემატიკით“ სწავლება V კლასიდან იწყება: მასწ.-მა არ უნდა დაიწყოს V კლასის სახელმძღვანელო მანამ, სანამ კლასს საფუძვლიანად არ გაამეორებინებს IV კლასის რამდენიმე ძირითად საკითხს, მაგ.: ნაშთიანი გაყოფა, ოღონდ ცნების გააზრებით [იხ. „**მათემატიკის სწავლება დაწყებით კლასებში**“]; გეომეტრიული, ლოგიკური და ინფორმაციის დამუშავების ამოცანები. ყველა ამგვარი საკითხის შესაბამისი ამოცანების ნიმუშები მოცემულია IV კლასის მეთოდიკური სახელმძღვანელოს ბოლოს და სწორედ ეს ამოცანები გვიჩვენებს, თუ რამდენად იცის მოსწავლემ ეს საკითხები.

გარდა ამისა, ყველაზე მნიშვნელოვანია მათემატიკური ტექსტის

წაკითხვისა და გააზრების უნარის განვითარება – [იხ. § 10]. უამისოდ ჩვენეულ მეთოდიკას საძირკველი გამოეცლება.

ყოველივე ამას დასჭირდება ალბათ 2-3 კვირა. თანაც, ამ დროს კლასი მიეჩვევა ჩვენეული მეთოდიკით მუშაობასაც.

გონებრივი უნარები,
რომლებიც უნდა განავითაროს სასკოლო მათემატიკის სწავლებამ:

I. სპეციფიკური მათემატიკური უნარჩვევები:

ძალიან მრავლადაა, ძირითადად – პრაქტიკულ-გამოყენებითი ხასიათისა.

II. ზოგადი მათემატიკური უნარები:

1) არითმეტიკული – რაოდენობრივ მიმართებათა დაუფლება: რიცხვებზე მოქმედებათა, სიდიდეთა გაზომვისა ან მიახლოებითი შეფასებისა;

2) გეომეტრიული – სივრცით მიმართებათა და ფორმების დაუფლება;

3) ალგებრული – მათემატიკური მოდელირებისა; ფორმულებისა და აბსტრაქტული ნიშნების გამოყენებისა;

4) დისკრეტულმათემატიკური – ალგორითმის ზუსტად, თანმიმდევრულად შესრულების, მისი მკაფიოდ ჩამოყალიბებისა;

5) სტატისტიკური – ინფორმაციის დამუშავებისა და სხვადასხვა სქემატური სახით წარმოდგენისა, მოსალოდნელობის შეფასებისა;

6) საერთო – მათემატიკური ენის დაუფლება, საჭირო საკითხის მოძიების და გააზრების, წიგნზე მუშაობის უნარები.

III. სააზროვნო უნარები:

1) საკითხის გააზრების, ტექსტის წაკითხვისა და გააზრებისა;

2) არსებითის დანახვის, მისი სხვა არეში გადატანისა;

3) ზუსტი აზროვნებისა და მეტყველებისა;

4) ლოგიკური დასკვნის გამოტანისა;

5) ანალიზისა და სინთეზისა;

6) არგუმენტირების, ნათლად და თანმიმდევრულად მსჯელობის, დასაბუთებისა თუ უარყოფისა;

7) განსაზღვრების გააზრების, კლასიფიკაციის, განზოგადებისა თუ კონკრეტიზაციისა;

8) ევრისტიკული უნარები (კანონზომიერების აღმოჩენისა, რაიმეს მიხვედრისა).

§ 2. სასკოლო მათემატიკის სწავლების მიზნები

სახელმწიფო სასწავლო გეგმებში ჩამოყალიბებული ზოგადი მიზნები მოკლედაა შეჯამებული წინა გვერდის ცხრილში. კიდევ უფრო ზოგადად — ორი მთავარი მიზანია:

1) მათემატიკის ზოგადი, საყოველთაოდ საჭირო საწყისების დაუფლება; მათ შორის უმთავრესია პრაქტიკულ გამოთვლათა უნარჩვევები;

2) გონების განვითარება და აბსტრაქტული აზროვნების უნარჩვევათა ჩამოყალიბება.

გარდა ამისა, მათემატიკის სწავლებას უდიდესი აღმზრდელობითი დანიშნულებაც აქვს — მან უნდა განავითაროს მრავალი ზოგადპიროვნული თვისება: მოწესრიგებულობა, საქმის დაგეგმვის უნარჩვევები, სიბეჯითე, წინააღმდეგობათა გადალახვის ჩვევა, განყენებულ (თვალით უხილავ და არანივთიერ) ფასეულობათა განცდის უნარი, კრიტიკული შეფასების უნარი, საზოგადო წესებისა და კანონების პატივისცემა.

სწორედ ამ ძვირფას პიროვნულ თვისებათა და ზოგად უნართა განვითარებაა მათემატიკის ჩვენეული სწავლების მთავარი მიზანი (და არა ფორმალური მანიპულაციების ტრიალი, სქოლასტიკურ დამტკიცებათა და მძიმე ფორმულების დახვავება, რაც სასკოლო მათემატიკის ტრადიციული პროგრამის უდიდეს ნაწილს შეადგენს).

მათემატიკის ტრადიციული სწავლება ვერ აღწევს სამიდან ვერცერთ მიზანს. სკოლადამთავრებული, რომელსაც ვითომ ტრიგონომეტრიული განტოლებები აქვს ნასწავლი, წესიერად ვერ ანგარიშობს პროცენტსა თუ ფართობს, ვერ იაზრებს დიაგრამებსა თუ გრაფიკებს, ვერ ადგენს პროპორციას, ვერ არკვევს ძირითად გეომეტრიულ ცნებათა შორის ლოგიკურ მიმართებებს... ამის მთავარი მიზეზია სასწავლო პროგრამის გადატვირთვა, სასკოლო მათემატიკის მეტისმეტი ალგებრაიზაცია და, ზოგადად, ფორმალიზაცია. VII-VIII კლასებიდან დაწყებული, მოსწავლეს თითქმის აღარ მუშაობს რიცხვებზე, ხოლო პრაქტიკულ გამოთვლათა სწრაფი და ეკონომიური ჩატარება მასწავლებლებსაც კი უჭირთ.

ხოლო აღმზრდელობითი მხრივ ტრადიციულ სწავლებას უკუშედეგი უფრო მოაქვს: მოსწავლეთა დიდ უმრავლესობას მყარი უარყოფითი დამოკიდებულება უყალიბდება მათემატიკის მიმართ და, თუკი მაინც ცდილობს სწავლას, ეს მხოლოდ უმაღლესში ჩასაბარებლადაა.

§ 3. V კლასის პროგრამა სახელმძღვანელო სასწავლო გეგმით

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები:

I მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

1. იყენებს ახალ რიცხვით სახელებს, პოზიციურ სისტემას და ახდენს ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაციას
2. კითხულობს, გამოსახავს, აფასებს, ადარებს და ალაგებს წილადებს
3. ასრულებს მოქმედებებს ნატურალურ რიცხვებზე და ტოლმნიშვნელიან წილადებზე
4. იყენებს და ერთმანეთთან აკავშირებს ზომის სხვადასხვა ერთეულებს

II მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

5. გამოსახავს და აღწერს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას
6. შეადგენს და ამარტივებს ალგებრულ გამოსახულებას მათემატიკური ამოცანის ამოხსნისას

III მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

7. ამოიცნობს, აღწერს და გამოსახავს გეომეტრიულ ფიგურებს
8. ადგენს მიმართებებს ფიგურებს შორის და ფიგურის ელემენტებს შორის
9. პოულობს და ადარებს ბრტყელი ფიგურების ფართობებს ერთმანეთს
10. ორიენტირებს ბადით დაფარულ არეზე

IV მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

11. მოიპოვებს დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს
12. წარმოადგენს თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით
13. აკეთებს თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაციასა და ელემენტარულ ანალიზს.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები

I. რიცხვები და მოქმედებები

მათ. V.1. იყენებს ახალ რიცხვით სახელებს, პოზიციურ სისტემას და ახდენს ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაციას

- კითხულობს მილიონზე დიდ რიცხვებს ახალი რიცხვითი სახელების გამოყენებით (ტრილიონი და ა.შ.); განმარტავს ამ რიცხვით სახელებს.
- დაადგენს ახალი რიცხვითი სახელებით მოცემული (მილიონზე) დიდი რიცხვის რიგს *(მაგ. რამდენი ციფრისგან შედგება 10-ობითი პოზიციური სისტემით შედგენილი ასეთი რიცხვი?).*
- იყენებს 10-ის ხარისხებს დიდი რიცხვების ჩაწერისას. მსჯელობს ათობითი პოზიციური სისტემის უპირატესობაზე სხვა რიცხვით სისტემებთან შედარებით (*მაგ. ეგვიპტური ან რომაული სისტემა*).
- პოულობს მოცემული ერთნიშნა და ორნიშნა რიცხვების ჯერადებსა და გამყოფებს.
- განასხვავებს კენტ, ლუწ, მარტივ და შედგენილ რიცხვებს, ასაბუთებს 2-ზე და 5-ზე გაყოფადობის ნიშნებს.
- იყენებს რიცხვის კვადრატის ცნებას, ამოიცნობს ორნიშნა ნატურალურ

რიცხვებს შორის ნატურალური რიცხვის კვარატს.

მათ. V.2. კითხულობს, გამოსახავს, აფასებს, ადარებს და ალაგებს წილადებს

- კითხულობს და გამოსახავს ჩვეულებრივ/შერეულ წილადებს; უთითებს წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს / მთელ და წილად ნაწილებს.
- გამოსახავს ერთეულის ნაწილებს რიცხვით სხივზე და აღნიშნავს ტოლ ნაწილებს; ითვლის ასეთი ნაწილების შესაბამისი ბიჯით (მათ შორის ერთეულის გავლით).
- ადარებს ორ წილადს, მათ შორის წილადის ძირითადი თვისებით.
- წერს შერეულ წილადს "არაწესიერი" წილადის სახით და პირიქით; ახდენს (წესიერი) წილადის ცნების სხვადასხვაგვარ ინტერპრეტაციას და მსჯელობს მათ შორის კავშირებზე *(წილადი როგორც ორი ნატურალური რიცხვის გაყოფის შედეგის ჩანაწერი, ერთეულის ნაწილი, მთლიანი ჯგუფის ქვეჯგუფი და როგორც "რიცხვით ხაზზე" გარკვეული ადგილი).*

მათ. V.3. ასრულებს მოქმედებებს ნატურალურ რიცხვებზე და ტოლმნიშვნელიან წილადებზე

- ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით ირჩევს და იყენებს ნატურალურ რიცხვებზე მოქმედებათა შესრულების ადექვატურ ხერხს; ნაშთით გაყოფის შემთხვევაში ახდენს ნაშთის ინტერპრეტაციას ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.
- ახდენს ერთნაირი მნიშვნელის მქონე მარტივ წილადებზე არითმეტიკული მოქმედებების დემონსტრირებას და მოქმედებათა შედეგის ინტერპრეტაცი-ას მოდელის გამოყენებით (მაგ. ტორტის ნაჭრები მარტივ შემთხვევებში).
- მსჯელობს, თუ როგორ იცვლება წილადი მისი მხოლოდ მნიშვნელის ან მხოლოდ მრიცხველის "-ჯერ/-ით" გაზრდით ან შემცირებით; ასაბუთებს პასუხს (მაგ. მოდელის გამოყენებით).
- იყენებს მოქმედებათა თვისებებს და მათ შორის კავშირებს შერეულ რიცხვებზე გამოთვლების შესრულებისას/მათ გასამარტივებლად (შერეული რიცხვების შეკრება/გამოკლება; წილადის ნატურალურ რიცხვზე გამრავლება).

მათ. V.4. იყენებს და ერთმანეთთან აკავშირებს ზომის სხვადასხვა ერთეულებს

- ერთმანეთთან აკავშირებს სიგრძის და ფართობის ერთეულებს, იყენებს რიცხვის კვადრატის ჩანაწერს ამ კონტექსტში.
- ერთმანეთთან აკავშირებს ფართობის სხვადასხვა ერთეულებს; გამოსახავს ფართობის დიდ ერთეულს მცირე ერთეულის გამოყენებით.
- იყენებს დროის 12 და 24-საათიან ფორმატებს და არითმეტიკულ მოქმედებების გამოყენებით განსაზღვრავს დროს და დროის ინტერვალს.
- იყენებს ნაშთით გაყოფას ზომის მოცემულ ერთეულებში მონაცემის სხვა ერთეულით გამოსახვისას (მაგ. ***50000 წამი=? საათი***).

შინაარსი

1. ნატურალური რიცხვები და მათზე მოქმედებები
2. მილიონზე მეტი ნატურალური რიცხვები (მილიარდი/ბილიონი, ტრილიონი და ა.შ.)
3. სხვა რიცხვითი სისტემების გაცნობა (მაგ. ანბანი და ასოების რიცხვითი შესატყვისები; ეგვიპტური – ათის ხარისხების განსხვავებული აღნიშვნები ან რომაული სისტემა).

4. არაუარყოფითი წილადები ტოლი მნიშვნელით და მათზე მოქმედებები
5. სხვადასხვა მნიშვნელიანი წილადების შედარება, დალაგება და გამოსახვა (მაგ. წილადები მნიშვნელით 2,4,8; 3,6,9,12; 5,10 და 100)
6. რიცხვის კვადრატი ფართობის კონტექსტში
7. კავშირი სიგრძისა და ფართობის ერთეულებს შორის
8. დროის ერთეულები (საათები, წუთები, წამები), საათის 12 და 24 საათიანი ფორმატი
9. წონის ერთეულები (კილოგრამი, გრამი, მილიგრამი)

II. კანონზომიერებები და ალგებრა

მათ. V.5. გამოსახავს და აღწერს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას

- აღწერს რაიმე სიდიდის თანაბარ ადიციურ ცვლილებას (მათ შორის რეალურ ვითარებაში).
- მოცემული დამოკიდებულებისათვის თვისებრივად აღწერს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება მასზე დამოკიდებულ მეორე სიდიდეზე და სხვა ატრიბუტებზე.
- ერთი ცვლადის შემცველ მოცემულ ასოით გამოსახულებაში, სხვადასხვა რიცხვების ჩასმით ავსებს ცვლადის მნიშვნელობებსა და გამოსახულების მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს, რომელშიც ცვლადის მნიშვნელობების შესაბამისი სვეტი/სტრიქონი წინასწარაა შევსებული.

მათ. V.6. შეადგენს და ამარტივებს ალგებრულ გამოსახულებას მათემატიკური ამოცანის ამოხსნისას

- ადგენს რეალური ვითარების ან მისი სიტყვიერი აღწერის შესაბამის ტოლობას, უტოლობას ან განტოლებას (რომელშიც უცნობი არის ტოლობის მხოლოდ ერთ მხარეს).
- იყენებს შეკრებისა და გამრავლების კომუტაციურობას, ასოციაციურობას და შეკრების მიმართ გამრავლების დისტრიბუციულობის თვისებებს (ერთი ცვლადის შემცველი) ასოითი გამოსახულებების გასამარტივებლად.
- არითმეტიკული ოპერაციების გამოყენებით ტექსტური ამოცანის ამოხსნისას, სვამს კითხვებს ამოცანის პირობაში დაკლებული მონაცემების შესავსებად.

შინაარსი

1. ორ სიდიდეს შორის დამოკიდებულება, რომელიც შეკრების/გამოკლების შემცველი გამოსახულებით მოიცემა; სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვა ცხრილის საშუალებით.
2. შეკრების, გამოკლებისა და გამრავლების შემცველი რიცხვითი და ასოითი გამოსახულებები და მათი გამარტივება.
3. შეკრებისა და გამოკლების შემცველი რიცხვითი უტოლობები და მათი თვისებები.
4. ტექსტური ამოცანები, რომლებიც შეკრების, გამოკლებისა და გამრავლების შემცველი რიცხვითი ან ერთი ასოითი აღნიშვნის შემცველი ალგებრული გამოსახულებით იხსნება.

III. გეომეტრია და სივრცის აღქმა

მათ. V.7. ამოიცნობს, აღწერს და გამოსახავს გეომეტრიულ ფიგურებს

- უთითებს წრის/წრეწირის ელემენტებს; კორექტულად იყენებს წრეწირთან/წრესთან დაკავშირებულ ტერმინებს (ცენტრი, დიამეტრი, რადიუსი, ქორდა).
- ყოფს წრეწირს/წრეს ტოლ (ნახევარი, მეოთხედი) რკალებად/სექტორებად;

იყენებს მათ კუთხეების შესადარებლად და დასაჯგუფებლად (ბლაგვი, მართი, მახვილი და გაშლილი).

- ამზადებს მართკუთხა პარალელეპიპედისა და კუბის შლილს; მოცემული შლილის მიხედვით ამზადებს მოდელს და ასახელებს მიღებულ ფიგურას.

მათ. V.8. არკვევს მიმართებებს ფიგურებს შორის და ფიგურის ელემენტებს შორის

- ახდენს სამკუთხედების კლასიფიკაციას მისი კუთხეების მიხედვით (ბლაგვკუთხა, მართკუთხა, მახვილკუთხა).
- უთითებს ბრტყელი ფიგურის პარალელურ და ურთიერთ-თანამკვეთ გვერდებს, მსჯელობს გადაიკვეთება თუ არა მოცემული გვერდები გაგრძელების შემდგომ.
- სივრცული ფიგურის მოდელზე უთითებს პარალელურ/ურთიერთთანამკვეთ წახნაგებს, მსჯელობს, გადაიკვეთება თუ არა მოცემული წახნაგები.

მათ. V.9. პოულობს და ადარებს ბრტყელი ფიგურების ფართობებს ერთმანეთს

- დაფარავს ფიგურას ერთნაირი არაგადამფარავი ფიგურებით და ასახელებს დასაფარად საჭირო ფიგურების მთლიან რაოდენობას.
- ადარებს ან აფასებს ფიგურების ფართობებს ურთიერთშეთავსებით.
- იყენებს ფართობის ადიციურობას არაგადამფარავი ფიგურების კომბინაციით მიღებული ფიგურის ფართობის მოსაძებნად.

მათ. V.10. ორიენტირებს ბადით დაფარულ არეზე

- კოორდინატების (სიმბოლოთა წყვილის) გამოყენებით აღწერს მდებარეობას და იყენებს ამ ხერხს რეალურ ვითარებაში (მაგ. კინოთეატრი, გემების ჩაძირობანა, ჭადრაკის დაფა, რუქაზე ობიექტის მოძებნა).
- გადაადგილდება უჯრიან ფურცელზე ინსტრუქციების მიხედვით და აღწერს, როგორ მიაღწევს მოცემული უჯრიდან სხვა უჯრამდე (მაგ. ორი უჯრა მარცხნივ, შემდეგ ერთი უჯრა ზევით).
- აღწერს რუქაზე ორი ან მეტი პუნქტის ურთიერთმდებარეობას ოთხი მიმართულების გამოყენებით (მაგ. *ჩრდილოეთით, დასავლეთით*).

შინაარსი

1.წრე/წრეწირი: ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, რკალი, სექტორი.
2. კუთხე (არაფორმალურად, როგორც მრავალკუთხედის ელემენტი).
3.სამკუთხედის სახეობები: ბლაგვკუთხა, მართკუთხა, მახვილკუთხა.
4. მრავალკუთხედის გვერდებს შორის მიმართება: პარალელური და თანამკვეთი გვერდები; მრავალწახნაგას წახნაგებს შორის მიმართება: პარალელური და თანამკვეთი წახნაგები.
5. ფართობი (არაფორმალურად, როგორც ერთნაერი არაგადამფარავი ფიგურებით დაფარულ ფიგურაში დამფარავი ფიგურების რაოდენობა).
6. კოორდინატები (არაფორმალურად, როგორც ადგილმდებარეობის მითითება სიმბოლოთა წყვილით).

IV. მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

მათ. V.11. მოიპოვებს დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს

- შეკითხვების მოცემული ჩამონათვალიდან შეარჩევს და იყენებს საჭირო მონაცემთა შესაგროვებლად შესაფერის შეკითხვას/შეკითხვებს.
- მოცემულ თემასთან დაკავშირებით სვამს კითხვებს შესაფერისი ფორმით (ღია, დახურული, რამდენიმე ალტერნატიული არჩევანის მომცველი) და ამ

კითხვების საშუალებით მოიპოვებს საჭირო მონაცემებს.
- ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემთა ამოკრება მოცემული ერთობლიობიდან) და იყენებს მას, ასაბუთებს თავის არჩევანს.

მათ. V.12. წარმოადგენს თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით

- კლასიფიცირებული მონაცემებისთვის ცალსახა შესაბამისობის მითითებული წესით ქმნის პიქტოგრამას, რომლის ერთი სიმბოლო შეესაბამება რამოდენიმე მონაცემს.
- ქმნის მარტივ ცხრილს არაუმეტეს ოცი კლასიფიცირებული და დალაგებული მონაცემისთვის (მაგ. განსაზღვრავს ჭდეებს, სათაურს, სვეტებისა და სტრიქონების რაოდენობას და ადგენს მონაცემთა ცხრილს).
- კლასიფიცირებული მონაცემებისთვის ურთიერთცალსახა შესაბამისობის წესით ქმნის სვეტოვან დიაგრამას უჯრებიან ფურცელზე (მაგ. განსაზღვრავს ჭდეებს, სათაურს, სვეტების რაოდენობას და აფერადებს უჯრებიანი ფურცლი*ს შესაბამისი სიგრძის ზოლებს*).

მათ. V.13. აკეთებს თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაციასა და ელემენტარულ ანალიზს

- სვამს საძიებო/შემაჯამებელ კითხვებს მონაცემების შესახებ, რომლებიც წარმოდგენილია სვეტოვანი/წრიული დიაგრამის სახით.
- ადარებს მონაცემთა ორ ერთობლიობას და წარმოაჩენს თვისებრივ და რაოდენობრივ მსგავსებასა და განსხვავებას მათ შორის (თვისებრიობა უკავშირდება ჯგუფში მონაცემთა გვარობას/ტიპს, მონაცემთა განმეორებადობას, პოზიციას და თანმიმდევრობას, გამორჩეულ მონაცემებს).
- გამოთქვამს ვარაუდს მონაცემთა საფუძველზე (მაგ. გამოკითხვის "ვინ რა გადაადგილების საშუალებას იყენებს სკოლაში მისასვლელად" შედეგების საფუძველ*ზე გამოთქვამს ვარაუდს, დაახლოებით რამდენი ბავშვი ცხოვრობს სკოლასთან ახლოს*).

შინაარსი

1. თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების შეგროვების საშუალებანი:
- გაზომვა, დაკვირვება, გამოკითხვა;
- მონაცემთა ამოკრება მონაცემთა უმარტივესი წყაროებიდან (მაგ. ცნობარი, კატალოგი).
2. თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ორგანიზაცია:
- მონაცემების კლასიფიკაცია (გარდა რაოდენობრივ მონაცემთა დაჯგუფებისა ინტერვალებად).
3. მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისებრივი ნიშნები:
- გამორჩეული (მაგ. ექსტრემალური, იშვიათი) მონაცემები.
4. მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისებრივი მონაცემებისთვის:
- სიხშირეთა ცხრილი, პიქტოგრამა, სვეტოვანი/წრიული დიაგრამა.

§ 4. სახელმძღვანელოს შესაბამისობა სახელმწიფო სასწავლო გეგმასთან

თავი	მისაღწევი მიზნები სახელმწიფო პროგრამიდან, რომლებსაც ემსახურება შესაბამისი თავი

თავის შინაარსი

I	არაბული ციფრები და რომაული ნიშნები. ნული და მისი აღნიშვნა. ნატურალური რიცხვები. წელიწადი და საუკუნე. რიცხვების ჩაწერა ძველ სახელმწიფოებში. ტოლობის და უტოლობის ნიშნები. არითმეტიკული მოქმედებების ნიშნები. დღე-ღამისა და დროის ორგვარი აღნიშვნა. დროის ერთეულები.	**V.1** **V.5** **V.13**
II	ერთობლიობა და მისი ჩაწერა მათემატიკაში. სივრცე და სიბრტყე. სხეული, ნაკვთი და მათი ფორმა. მათემატიკის ნაწილები: არითმეტიკა და გეომეტრია. ნატურალური რიცხვის გამყოფი და ჯერადი. ნაკვთების ტოლობა. სხეულების ტოლობა. ბირთვი, ბირთვის კვეთები. წრე.	**V.7** **V.8** **V.11**
III	ნაკვთის შიგა არე და საზღვარი. ნაკვთი და სხეული – წერტილთა ერთობლიობანი. წრე და წრეხაზი. ბირთვი და სფერო. წრის ცენტრი, რადიუსი და დიამეტრი. ნატურალური რიცხვების უნაშთოდ გაყოფადობის პირობები. ნაკიანი წლები.	**V.7** **V.8** **V.1**
IV	მონაკვეთის სიგრძის აღნიშვნა. მოცემული წერტილიდან ერთიდაიმავე მანძილით დაშორებული წერტილების ერთობლიობა სიბრტყეზე. მონაკვეთის მოზომვა ფარგლით. მარტივი და შედგენილი რიცხვები. ერთნიშნა და ორნიშნა მარტივი რიცხვების სია. მარტივ მამრავლებად დაშლა.	**V.1** **V.3** **V.4**
V	სფეროს და ბირთვის ცენტრი, რადიუსი და დიამეტრი. ცილინდრი და მისი ზედაპირი. ცილინდრის კვეთები. ცილინდრის რადიუსი, დიამეტრი, სიმაღლე. სიდიდეები. რამდენიმე რიცხვის უმცირესი საერთო ჯერადი და მისი მოძებნა.	**V.1** **V.7** **V.8**
VI	მიახლოებითი სიდიდეების ჩაწერა. ერთი მთლიანის ნახევარი. მონაკვეთის შუაწერტილი. ნახევრების მეტ-ნაკლებობა. ლეონარდო და ვინჩი და მისი აღმოჩენა. ერთი მთლიანის დაყოფა რამდენიმე ტოლ ნაწილად.	**V.2** **V.5** **V.8** **V.11**
VII	ერთი მთლიანის დაყოფა მრავალ ტოლ ნაწილად. სხვადასხვა სიდიდეების ერთიდაიმავე ნაწილთა მეტ-ნაკლებობა. მთელის სხვაგვარი ნაწილები. წრის ქორდა, რკალი და სექტორი. დიამეტრი – უგრძესი ქორდა. წრის დაყოფა დაახლოებით ტოლ სექტორებად. ნაწილების მეტ-ნაკლებობა. მთავარი გეომეტრიული ფორმები.	**V.2** **V.5** **V.7** **V.8**

VIII	ნაწილების ციფრული ჩანაწერები. წილადი, წილადის მრიცხველი და მნიშვნელი. წილადის ორნაირი მიღება. 0-ის ან 1-ის ტოლი წილადები. წილადის მნიშვნელობა. ტოლმნიშვნელიანი ან ტოლმრიცხველიანი წილადების შედარება. სიბრტყეზე წრეების ურთიერთგანლაგება. კონცენტრული წრეები. წრიული რგოლი. წრე, ბირთვი და ბადრო ძველ მსოფლიოში.	**V.2** **V.3** **V.7** **V.8**
IX	ტოლმნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლება. წილადის მეორენაირი ჩაწერა. რამდენი აკლია წილადს ერთამდე. წრიული დიაგრამა. კვადრატი და მართკუთხედი. კვადრატი და მართკუთხედი ყოფა-ცხოვრებაში და გამოყენებით ხელოვნებაში.	**V.3** **V.12** **V.13**
X	ორი რიცხვის შეფარდება. ერთზე მეტი წილადები. მთელი რიცხვების ტოლი წილადები. შერეული წილადები და მათი ჩაწერა ჩვეულებრივი წილადების სახით. ერთზე მეტი წილადიდან მთელის გამოყოფა. ჩვეულებრივი წილადის ჩაწერა შერეულის სახით. შერეული წილადების შეკრება-გამოკლება. მრავალკუთხედის დიაგონალი.	**V.3** **V.7** **V.8**
XI	როგორ იცვლება წილადი მრიცხველისა და მნიშვნელის შეცვლისას. წილადის ძირითადი თვისება. წილადების შეკვეცა და უკვეცი წილადები. სიგრძის საერთაშორისო ერთეულები და მათ შორის თანაფარდობა. მსოფლიოში გავრცელებული სიგრძის ერთეულები. სიგრძის ერთეულები ძველ საქართველოში და ძველ მსოფლიოში.	**V.3** **V.4** **V.5**
XII	რიცხვების ნამრავლთა შეფარდების შეკვეცა. წილადების გამრავლება-გაყოფა ნატურალურ რიცხვებზე. რიცხვითი სხივი. წილადები რიცხვით სხივზე. დროის ძველი ქართული ერთეულები.	**V.2** **V.3** **V.4** **V.6**
XIII	წილადების გაერთმნიშვნელიანება და სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადების შედარება. სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლება. ნაკვთის ფართობი და მისი გაზომვა. ფართობის საერთაშორისო ერთეულები. ნაკვთის ფართობის მიახლოებითი გაზომვა.	**V.2** **V.3** **V.9** **V.10**
XIV	წილადების ნაწილთა გამოთვლა. წილადების გამრავლება. მართკუთხედის ფართობის გამოთვლა. ზოგიერთი ნაკვთის ფართობის გამოთვლა. წერტილისა და ხაზის ფართობი. თანაფარდობანი ფართობის საზომ ერთეულებსა შორის. რიცხვის კვადრატი და კვადრატის ფართობი. მიწის ნაკვეთების ფართობის გაზომვა.	**V.3** **V.4** **V.9** **V.10** **V.11**

XV	რიცხვის შებრუნებული. გამრავლებასა და გაყოფას შორის კავშირი. რიცხვის წილადზე გაყოფის წესი. მართკუთხა პარალელეპიპედი (აგურედი) და მისი ზომები. კუბი და მისი შლილი. წილადები ძველ მსოფლიოში. წესიერი და არაწესიერი წილადები.	**V.2** **V.3** **V.6** **V.8**
XVI	რიცხვჯერ მეტობა და ნაკლებობა. რიცხვის მოძებნა მისი ნაწილის მიხედვით. აგურედისა და კუბის კვეთები. აგურედის ზედაპირი და მისი შლილი. ეილერის ტოლობა მრავალწახნაგა სხეულებისათვის. წილადები ძველ მსოფლიოში და მათი წარმოშობა.	**V.3** **V.6** **V.8** **V.12**

ᲐᲛᲝᲪᲐᲜᲐᲗᲐ ᲗᲔᲛᲐᲢᲘᲙᲣᲠᲘ ᲞᲐᲠᲐᲒᲠᲐᲤᲔᲑᲘ

§ 1	**ᲐᲠᲘᲗᲛᲔᲢᲘᲙᲐ**: ნატურალური რიცხვები, ჯერადები, გამყოფები, წილადები, რიცხვის კვადრატი.	**V: 1, 3, 5**
§ 2	**ᲒᲔᲝᲛᲔᲢᲠᲘᲐ**: ნაკვთები, სხეულები, ხაზვა, ფართობი.	**V: 4, 7, 8, 9, 10**
§ 3	**ᲐᲚᲒᲔᲑᲠᲐ**: რიცხვებზე მოქმედებათა წესები, განტოლებანი.	**V: 2, 3, 6**
§ 4	მოქმედებანი სიდიდეებზე და **ᲛᲐᲗᲔᲛᲐᲢᲘᲙᲘᲡ ᲡᲮᲕᲐ ᲒᲐᲛᲝᲧᲔᲜᲔᲑᲐᲜᲘ**	**V: 3, 4, 5, 6**
§ 5	**ᲔᲠᲗᲝᲑᲚᲘᲝᲑᲐᲜᲘ ᲓᲐ ᲨᲔᲡᲐᲫᲚᲔᲑᲚᲝᲑᲐᲜᲘ. ᲐᲛᲝᲪᲐᲜᲔᲑᲘ ᲛᲡᲯᲔᲚᲝᲑᲐᲡᲐ ᲓᲐ ᲙᲐᲜᲝᲜᲖᲝᲛᲘᲔᲠᲔᲑᲐᲖᲔ.**	**V: 11, 12, 13**

§ 5. ᲛᲗᲐᲕᲐᲠᲘ ᲛᲔᲗᲝᲓᲘᲙᲣᲠᲘ ᲞᲠᲘᲜᲪᲘᲞᲔᲑᲘ

„საყმაწვილო მათემატიკა" განუყოფლად მოიცავს სასკოლო მათემატიკის ყველა დარგს მათი მომიჯნავე დარგებითურთ და აგებულია თანამედროვე პედაგოგიკური ფსიქოლოგიის საყოველთაოდ აღიარებულ პრინციპებზე. ამასთან, ეს პრინციპები განყენებულ მოწოდებებად ანუ „ცარიელ აზრად" არ რჩება, ისინი ნამდვილად, თანმიმდევრულად და საფუძვლიანად ხორციელდება ყოველი ცალკეული მათემატიკური საკითხის სწავლებაში.

ᲒᲐᲦᲠᲛᲐᲕᲔᲑᲣᲚᲘ ᲡᲬᲐᲕᲚᲔᲑᲐ. „საყმაწვილო მათემატიკა" გაღრმავებული სწავლებისათვისაა, მაგრამ კარგად უნდა იქნეს გააზრებული, თუ რას ნიშნავს გაღრმავება და რას — გაძლიერება. **გაღრმავებული** (მეორენაირად — **ინტენსიური**) სწავლება გულისხმობს პროგრამის შემოფარგვლას მხოლოდ იმ აუცილებელი საკითხებით, რომელთა დამუშავება ესწრება ღრმად, საფუძვლიანად, მრავალმხრივად და აქტიურ-შემოქმედებითად. საკითხი ან ასე ისწავლება (და სწორედ ამას

ემსახურება ძირითადი სახელმძღვანელოები), ან სულ არ ისწავლება.

გაძლიერებული სწავლება კი სხვაა: ეს გულისხმობს დამატებითი რთული საკითხებისა და დამატებითი ძნელი ამოცანების შემოტანას.

გაძლიერებული სწავლებისათვის (ზოგიერთი მოსწავლისათვის) განკუთვნილია უფრო ამოცანათა თემატიკური პარაგრაფები და აგრეთვე ამოცანათა დამატებითი კრებულები.

ესე იგი, გაძლიერებული სწავლა ყველას არ მოეთხოვება, მაგრამ გაღრმავებული კი — თითქმის ყველას.

ჩვეულებრივი სასკოლო კურსები **ექსტენსიურია**: მოსწავლეებს მიეწოდება დიდი ოდენობით თეორიული საკითხები და ტერმინები, ისე, რომ ვერ ესწრება მათი წესიერად დამუშავება, კლასი ,,გადარბენით‘‘, ზერელედ და პასურად იღებს (უფრო ხშირად კი — არც იღებს!) მათემატიკურ ცოდნას. ეს იწვევს მოსწავლეთა გულისაცრუებას, ხოლო მათი საუკეთესო ნაწილი იძულებული ხდება, დაზეპირებითა და მექანიკური გაწაფვით დაიძვრინოს თავი.

ამის საპირისპიროდ, ჩვენი მცნებაა: ,,ჯობია, ერთი საკითხი ვასწავლოთ ათი სხვადასხვა კუთხით, ვიდრე ათი საკითხი ვასწავლოთ თითო კუთხით‘‘ [*ა. დისტერვეგი*], ვასწავლოთ ნელა, მაგრამ კარგად, ღრმად და მრავალმხრივად. გაღრმავებული სწავლება გულისხმობს არა სასწავლი შინაარსის ექსტენსიურ გაფართოებასა და ტემპის აჩქარებას, არამედ პირიქით: სასწავლი თეორიული საკითხების რაოდენობის შემცირებას, ტემპის შენელებას და გაღრმავებულ, გააზრებულ, ანუ ინტენსიურ სწავლებას. ნასწავლი უნდა შეესისხლხორცოს მოსწავლის გონებას, უნდა გამოიწვიოს გონების შინაგანი ზრდა, მისი მრავალმხრივი განვითარება (მაგალითისთვის იხ. ცილინდრის ცნების სწავლება [§ 8]).

ამგვარი სწავლების შედეგად საშუალო მოსწავლეებს რჩებათ აუცილებელი საპროგრამო მინიმუმის მყარი და აქტიური ცოდნა, ხოლო აქტიური მოსწავლეები იმავდროულად ასწრებენ ცოტა გაძლიერებული კურსის გავლასაც, რაც დამატებით მოიცავს უფრო რთულ საკითხებსაც. ამასთან, უპირველესი მნიშვნელობა ენიჭება მოსწავლის როგორც საშემსრულებლო, ისე აზროვნების, დამოუკიდებელი მუშაობისა და კვლევის, შემოქმედებით უნარჩვევათა განვითარებას. ჩვენ

ვესწრაფვით მოსწავლის არამარტო ზუსტი მათემატიკურ-ლოგიკური აზროვნების განვითარებას, არამედ აგრეთვე ინტუიციის, გუმანის, მიხვედრილობის განვითარებასაც [იხ. § 9].

მათემატიკის გაღრმავებული სწავლების არსებითი მახასიათებელია აგრეთვე მთავარი ყურადღების გადატანა მანიპულაციებიდან ცნებები-საკენ. „საყმაწვილო მათემატიკაში" ძალიან დიდი დრო ეთმობა საკვანძო ცნებების – თვით ცნებების! – გააზრებას. მაგალითისთვის დავასახელოთ: ფართობის ცნება; მოცულობის ცნება; ცილინდრის ცნება [იხ. § 8] და წილადის ცნება.

წილადის ცნება ალბათ სასკოლო მათემატიკის „ნომერ პირველი" ცნებაა. მისი ძირისძირამდე გააზრების გარეშე (სწორედ ცნებისა – და არა წილადებზე მოქმედებებისა!) აზრი არა აქვს მომდევნო კლასების მათემატიკის სწავლას, ისევე როგორც ფიზიკისა, ქიმიისა, გეოგრა-ფიული მასშტაბისა, წელთაღრიცხვისა, სტატისტიკისა და სხვათა.

ჩვენ შემოწმებული გვაქვს: ტრადიციული სახელმძღვანელოებით ნას-წავლ სკოლადამთავრებულებსაც კი (მათ დაახლოებით 70-80 %-ს) არ ესმით წილადის ცნება. ეს ყველამ შეიძლება შეამოწმოს, მაგ., ამგვარი ადვილი ამოცანით:

ეზოში ხეების **3/7** ნაწილი კოპიტებია, ამდენივე – ჭადრები. კიდევ ეზოში დგას **2** ნაძვი. სულ რამდენი ხე დგას ამ ეზოში?

ა) 4; ბ) 7; გ) 8; დ) 14; ე) $\mathbf{2\frac{6}{7}}$; **ვ)** $\mathbf{2\frac{6}{14}}$.

მოსწავლეთა დიდი უმრავლესობა ირჩევს პასუხს **ე)**, ანდა, კიდევ უარესი – **ვ)** (რაც იმის მაჩვენებელია, რომ წილადების შეკრების წესიც კი არ იცის). ორივე ეს პასუხი გვიჩვენებს, რომ მოსწავლეს სრულიად არ ესმის, რა არის წილადი; ვერც იმას იაზრებს, რომ ხეების რაოდენობა არ შეიძლება წილადური იყოს! მოსწავლემ უაზროდ, მექანიკურად შეკრიბა: $\mathbf{\frac{3}{7}+\frac{3}{7}+2=2\frac{6}{7}}$. ამ დროს კი ამოცანის ამოხსნას თითქმის არ სჭირდება წილადებზე მოქმედებათა წესები, საჭიროა მხოლოდ წილადის ცნების ცოდნა: *2 ნაძვი შეადგენს ეზოს ხეების 1/7 ნაწილს, ესე იგი, ეზოში სულ 14 ხე მდგარა.* სულ ესაა, განტოლებაც კი ზედმეტია და ამ ამოცანისთვის განტოლების შედგენა

მოსწავლის სააზროვნო უნარჩვევათა განუვითარებლობას მოასწავებს.

მაშასადამე, ტრადიციული სახელმძღვანელოებით მომუშავე უფროსკლასელთა 80 % მაინც, არსებითად, ფუჭად დადის მათემატიკის, ფიზიკისა თუ ქიმიის გაკვეთილებზე, რადგან მათ არ ესმით წილადი.

ჩვენეული პროგრამით, წილადი შემოგვაქვს მხოლოდ V კლასში; თანაც, სულ მცირე 10 საათს ვუთმობთ წილადის ჯერ მხოლოდ ცნებას. V კლასის არითმეტიკის პროგრამა, არსებითად, მხოლოდ წილადებს ეთმობა, ათწილადები ჯერ ნაადრევია!

მართლაც, ათწილადი, არსებითად, იგივე წილადია (მათემატიკურად – რაციონალური რიცხვი), ოღონდ სხვაგვარად ჩაწერილი. თუკი მოსწავლეს ბოლომდე არა აქვს გააზრებული წილადის ცნება, წილადების შედარება და მათზე არითმეტიკული მოქმედებები და უკვე ათწილადებს ვასწავლით, ეს ნიშნავს შემდეგს: ჩვენთვის მთავარია მოქმედებათა შესრულება (რაც ათწილადებზე უფრო ადვილია) – და არა ცნების გააზრება და აზროვნება. ანუ, ჩვენთვის მთავარია, მოსწავლემ კალკულატორივით იმუშაოს უშეცდომოდ – და არა ის, რომ წილადის არსი ესმოდეს. მართლაც, როგორ შეიძლება კაცმა გაიაზროს ათწილადებზე – ანუ სხვაგვარად ჩაწერილ და კერძო სახის წილადებზე მოქმედებები – თუკი ჯერ წილადებზე არ გაუაზრებია? თუკი მოსწავლეს აზრით არ ესმის, რომელია მეტი – 3/7 თუ 5/9, მაშინ არ დროს ათწილადებზე მოქმედებებში მექანიკური გაწაფვაა? და, საზოგადოდ, რა საჭიროა კალკულატორის საქმეს ესოდენ დიდი ყურადღება დავუთმოთ? ჩვენ არ ვამბობთ, რომ მოსწავლისთვის ზედმეტია ათწილადებზე მოქმედებათა ცოდნა, ეს ზედმეტი არაა, მაგრამ არც მთავარია! მთავარია წილადის ცნება და წილადებზე მოქმედებათა გააზრება (და აქაც არა გამოთვლებში გაწაფვა).

ჰუმანისტური სწავლება, ინდივიდუალური მიდგომა და მოსწავლეზე ორიენტირებულობა. იგი უპირველესად გულისხმობს კეთილმოსურნე და გულთბილ დამოკიდებულებას მოსწავლისადმი. მაგ., მასწ.-ისა და მოსწავლის ურთიერთობაში გამორიცხული უნდა იყოს შიში. შიშზე დამყარებული წესრიგი და სწავლა ძალიან არამყარია: გარდატეხის ასაკის შემდეგ ბავშვს აღარ ეშინია მასწ.-ებისა და ორმაგად გადაუხდის მათ წინა წლებში დაგროვილი შიშის

სამაგიეროს. თანაც, შიშითა და დაძაბულობით ბავშვი ძნელად თუ განვითარდება. მოსწავლეს ოდნავადაც არ უნდა ეშინოდეს იმის თქმა, რომ მან რაიმე ვერ გაიგო, რაღაც ვერ გააკეთა (გამოცდილ მასწ.-ს არ გამოეპარება, ბავშვმა მართლა ვერ გააკეთა, თუ არ გააკეთა და ცუღლუტობს). მოსწავლე არ უნდა იბოჭებოდეს შეცდომის დაშვების შიშით. ყოველი შეცდომა საქმიანი და მშვიდი მსჯელობის საგანი უნდა გახდეს. მოსწავლეს უნდა ვაცალოთ აზრის გამოთქმა, თუნდაც ეს იყოს მცდარი აზრი. მასწ.-ს პირისახის გამომეტყველებაზე ან ხმაზეც კი არ უნდა შეეტყოს უკმაყოფილება. — შემდგომშიც მოინდომებ და უკეთესად გააკეთებ, ახლა კი მოუსმინე შენს მეგობარს და ადვილად გაიგებ! — დაახლოებით ამგვარი რამ უნდა ითქვას, მშვიდად და გულთბილად.

ზოგიერთი მასწ.-ი ხაზგასმით, განზრახ გამოკვეთს ხოლმე იმას, რომ ბავშვი რაღაცას ვერ აკეთებს, ვერ იგებს, უნერგავს რა ბავშვებს შიშსა და მორჩილების გრძნობას. ეს უხეშად არაპედაგოგიური საქციელია, მეტიც, დანაშაულია.

მოსწავლეზე ორიენტირებულობა გულისხმობს კიდევ ერთ, გაცილებით უფრო არსებით და მნიშვნელოვან პრინციპს: მთლიანი სწავლების აგება ისე, როგორც ბუნებრივია ბავშვის ცნობიერებისათვის; მეორე — შეძლებისამებრ **ინდივიდუალური მიდგომა**.

ინდივიდუალური მიდგომის ბოლომდე განხორციელება შეუძლებელია კლასში, მით უმეტეს, დიდ კლასში. მაგრამ მასწ.-ის დიდი ოსტატობა და ხელოვნება სწორედ ისაა, რომ შეძლებისამებრ მეტად მოახერხოს ეს. მან ყოველ მოსწავლეში განუმეორებელი პიროვნება უნდა დაინახოს, პატივი სცეს ამ პიროვნებას და, რაც მთავარია, თავისებურად მიუდგეს მას. ამის ზოგადი წესები არ არსებობს. ყოველ კერძო შემთხვევაში მასწ.-მა უნდა მოძებნოს კერძო საშუალებანი.

ინდივიდუალური მიდგომის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მხარეა მოთხოვნათა არათანაბრობა მოსწავლეთა ცოდნის მიმართაც (ეს კი, ცხადია, შესაბამისად უნდა აისახოს მასწ.-ის მიერ დაწერილ შეფასებებში). პროგრამა და სახელმძღვანელოები, მათი სრული მოცულობით, გათვლილია აქტიურ მოსწავლეებზე. დაუშვებელია აქტიურ მოსწავლეთა განვითარების განზრახ შეფერხება იმის გამო, რომ კლასში პასიურებიც სხედან. მეორე მხრივ, არც პასიურების დაჩაგვრა ეგების.

კვლავ გავიმეორებთ: მასწ.-მაც და მშობლებმაც უნდა იცოდნენ: ყველა მოსწავლეს არ მოეთხოვება ჩვენი პროგრამის ათვისება მთელი მოცულობითა და სიღრმით. საშუალო მოსწავლე ყველაფერს ღრმად ვერ გაიგებს, ვერც ყველა დავალებას შეასრულებს, მაგრამ მაინც კარგად, მყარად და აქტიურად დაეუფლება პროგრამის პირველ დონეს – სავალდებულო მინიმუმს. ხოლო აქტიური მოსწავლე პროგრამის მეორე, მაღალ დონესაც დაეუფლება.

ჩვენეული მეთოდიკის მიხედვით, ყველა მოსწავლე სწავლობს საკუთარ შესაძლებლობათა შესაბამისად. კლასს ყოველი დღისათვის (მათ შორის, დასვენების დღეებისათვისაც და არდადეგებისათვისაც!) ეძლევა ბევრი დავალება, რაც უკანასკნელ ერთ ან ორ ნომრად შეიძლება შეიცავდეს საკმაოდ ძნელ, არასტანდარტულ ამოცანებს.

გარდა ამისა, სასწავლო წლის ბოლოსათვის კლასს უკვე მოთავებული ექნება სახელმძღვანელოს თავები და მორჩენილი დრო მთლიანად მეორე ნაწილს – ამოცანათა თემატიკურ პარაგრაფებს დაეთმობა – ყოველდღიურად 6-8 ნომერი.

მაგრამ საქმე ისაა, რომ მთელი საშინაო დავალების გაკეთება არაა სავალდებულო ყველა მოსწავლისათვის. მაგ., შაბათ-კვირისათვის დამატებით მიცემულ ერთი-ორ ამოცანას (თემატიკური კრებულიდან) მხოლოდ მონდომებული და აქტიური მოსწავლეები გააკეთებენ. საზოგადოდ, ვინც გააკეთებს ხოლმე ნახევარზე ცოტა მეტს, ის ისწავლის საშუალოდ (საპროგრამო მინიმუმის მყარი აქტიური ცოდნით), ვინც გააკეთებს თითქმის ყველაფერს – ისწავლის საუკეთესოდ.

ყველამ ამოხსნას იმდენი, რამდენსაც შეძლებს. საშუალო მოსწავლისთვის საკმარისია, თუკი ნამდვილად დამოუკიდებლად შეძლებს დავალების დაახლოებით ნახევრის მართებულად შესრულებას.

ეს ყოველივე მშობლებსაც უნდა განვუმარტოთ.

განვითარებაში და გაძლიერებაში ბავშვს თვითონ ამოცანები დაეხმარება! ამოცანები დალაგებულია თანდათანობითი გაძნელების მიხედვით. თემა იწყება ძალიან ადვილი ამოცანებით, რომლებსაც თითქმის ყველა მოსწავლე დაძლევს. შემდეგ ამოცანები თანდათანობით ძნელდება და მოსწავლეს არ გაუჭირდება, მიჰყვეს მათ.

ჰუმანისტური სწავლების პრინციპი მოითხოვს, გარდა ინდივი-

დუალური მიდგომისა, აგრეთვე აზროვნების განვითარების ასაკობრივ და აგრეთვე ზოგად კანონზომიერებათა მკაცრ დაცვას. ეს კანონზომიერებები პედაგოგიკურ ფსიქოლოგიაშია დადგენილი (უპირველესად, ჟ. პიაჟეს მიერ [22]). იმ საკითხებს (მიუხედავად მათი სირთულესიმარტივისა), რომლებიც ეფუძნება ძლიერ აბსტრაქტულ ცნებებს, დაწყებითი სკოლის და, მით უმეტეს, პირველი კლასის მოსწავლე აზრიანად ვერ დაეუფლება. ასეთი საკითხებია, მაგ.: ფართობი და მოცულობა (მათ შორის, ლიტრი); მასა (თითქოს მოსწავლეს ესმოდეს განსხვავება მასასა და წონას შორის!); წრფე – განსხვავებით მონაკვეთისაგან (ჩვენ მხოლოდ VII კლასში შემოგვაქვს); კუთხე (მახვილი, მართი, ბლაგვი – ჩვენ მხოლოდ VIII კლასში შემოგვაქვს!). უკვე ამ რამდენიმე მაგალითიდანაც კი ცხადია, რომ, სამწუხაროდ, ტრადიციული მეთოდიკა ნაკლებად ითვალისწინებს თითქოსდა თავისთავად ცხად და უბრალო ჭეშმარიტებას: რომ სწავლება აზროვნების ასაკობრივი კანონზომიერებებით უნდა იყოს განპირობებული.

ყოველივე ამას სულაც არ ეწინააღმდეგება ის, რომ ჩვენ პირველივე კლასიდან პროგრამა შევსებული გვაქვს თანამედროვე მათემატიკის სხვადასხვა დარგების საყმაწვილო შესავლებით, რომლებსაც არავითარი თეორია და ტერმინოლოგია არ სჭირდება, მოსწავლეები მათ დაეუფლებიან სახალისო ამოცანების საგანგებო თანწყობათა მეშვეობით.

ჩვენთვის მთავარი განმსაზღვრელია მოსწავლის ცნობიერება და მისი ბუნებრივი ინტერესები, განათლებული პიროვნების აღზრდის ძირეული ამოცანა, – და არა ფორმალური მათემატიკური თვალსაზრისი. მოსწავლეზე ორიენტირებულობის პრინციპი კრძალავს საგანზე ცენტრირებას, ანუ სასწავლი საგნის ხედვას კერძო მეცნიერების ვიწრო ეგოცენტრული თვალთახედვით.

მათემატიკა უნდა იყოს მოსწავლისთვის და არა მოსწავლე – მათემატიკისთვის.

ᲨᲔᲛᲝᲥᲛᲔᲓᲔᲑᲘᲗᲘ ᲡᲬᲐᲕᲚᲔᲑᲐ. ცუდი სწავლების გამო ხალხში დამკვიდრებულია არსებითად მცდარი წარმოდგენა მათემატიკაზე – თითქოს ესაა რაღაც უსაშველოდ რთული, უსაშველოდ მძიმე და უსაშველოდ მოსაწყენი, დიდი რიცხვები და გაუთავებელი გამოთვლები, მკვდარი ფორმულები და წესები...

მათემატიკის სწავლება, თუკი იგი მართებულადაა აგებული და გამართული, არ უნდა იწვევდეს ამ ულამაზესი და უძლიერესი მეცნიერების შეჯავრებას, პირიქით უნდა ხდებოდეს!

ყოველივე დიდი და მექანიკური – არა ადამიანის შემოქმედებითი გონების, არამედ კომპიუტერის საქმეა! ადამიანისთვის და განსაკუთრებით კი ყმაწვილისათვის მათემატიკაში მთავარია სწორედ ის, რომ იმოქმედოს არა მექანიკურად, არამედ პირიქით – გააზრებულად, შემოქმედებითად, გაბედულად – როგორც მოაზროვნე ადამიანს ეკადრება.

რასაკვირველია, ყოველივე ეს არ გამორიცხავს ზომიერი გამოთვლებისა და სხვა ,,შავი შრომის" აუცილებლობას. ისევე როგორც ადამიანის სულის ერთერთი უმშვენიერესი შემოქმედება – მუსიკაც კი მხოლოდ ,,შავ შრომაზე" დამყარებით იფურჩქნება.

ჩვენი მეთოდიკის მიხედვით მათემატიკის სწავლა მიახლოებულია მეცნიერულ შემოქმედებასთან, საკითხები ისეა დამუშავებული, რომ ახალი საკითხის არსს მოსწავლე თითქოს თვითონ იკვლევს და თვითონვე აღმოაჩენს. მთელი ჩვენეული კურსი – ესაა ამგვარ ძიებათა და აღმოჩენათა ერთიანი ჯაჭვედი.

საამისოდ მთელი კურსი დაქუცმაცებულია მცირე-მცირე საფეხურებად, რომელთა დამოუკიდებლად გავლა ადვილად შეუძლია საშუალო მოსწავლეს – ცხადია, თუკი მას გავლილი აქვს წინა გაკვეთილები. თვითეული ამ საფეხურის გავლას მოსწავლე შესაბამისი პატარა საკითხის არსის აღმოჩენამდე მიჰყავს და ასე გრძელდება ბოლომდე. ამიტომ სახელმძღვანელოების ძირითადი ნაწილები საკმაოდ ადვილებია, გათვლილია ნამდვილ საშუალო მოსწავლეზე. მაგრამ საქმე ისაა, რომ აქტიური მოსწავლისათვისაც კი ამ მცირე-მცირე კვლევითი საფეხურების გავლას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს – ღრმა სწავლისათვის.

ყოველივე ზემორეთქმულიდან ცხადია, რომ ჩვენ გამოვრიცხავთ სასკოლო მათემატიკისთვის დამახასიათებელ მთავარ მანკიერებას – მოსწავლეთა მიერ სიტყვიერი დებულებების (წესების, განსაზღვრებებისა თუ თეორემების) გაზუთხვას და შესაბამის მოქმედებებში მექანიკურ გაწაფვას. უფრო ხშირად უმჯობესია, მოსწავლემ სულ არ იცოდეს რაიმე საკითხი, ვიდრე ამგვარად იცოდეს. მხოლოდ ნამდვილად გააზრებულ, კარგად გაგებულ ცოდნას აქვს ღირებულება. მოსწავლეს ნათლად უნდა

ესმოდეს ის, თუ რას ამბობს და რა მოქმედებას ატარებს, რატომ ამბობს ასე და რატომ მოქმედებს ასე. ეს კარგად მოწმდება ადვილი არასტანდარტული ამოცანების ამოხსნისას. ეს ამოცანები არ მოიცავს არცერთ უცნობ ცნებასა თუ მოქმედებას, არც ძნელებია, მაგრამ ამგვარი ამოცანა მოსწავლეს ჯერ არ ამოუხსნია. ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს თემატიკური კრებულების ამოცანათა უჩვეულო მრავალფეროვნებას.

მრავალი ჩვენი ამოცანა სხვადასხვა გზებით ამოიხსნება, მეტიც, მართებული პასუხიც კი შეიძლება ორი ან მეტი ჰქონდეს. მასწ.-მა არავითარ შემთხვევაში არ უნდა აღკვეთოს მოსწავლეთა უცნაური პასუხები, ოღონდ, უნდა მოითხოვოს დასაბუთება. თუკი მოსწავლე გონივრულად დაასაბუთებს თავის მოულოდნელ პასუხს, ის შექების ღირსი იქნება, და არა გაკიცხვისა! ასევე, ყოველნაირად უნდა წახალისდეს ამოცანის ამოხსნა განსხვავებული გზებით.

აქტიური მზაობის მეთოდიკა. ესაა ,,საყმაწვილო მათემატიკის" ძირითადი საფუძველი და მთავარი სიახლე. იგი ემყარება დ. უზნაძისა და ჟ. პიაჟეს ფსიქოლოგიურ თეორიებს და ჩვენეულ გამოკვლევებს აზროვნების ფსიქოლოგიაში. ეს მეთოდიკა ახალია არა მხოლოდ საქართველოსთვის, არამედ, საზოგადოდ, მეცნიერებისათვისაც (მან უცხოელთა გამოხმაურება და მოწონებაც დაიმსახურა). ჩვენეული სახელმძღვანელოებიც მის საფუძველზეა აგებული და მასწ.-მაც გაკვეთილები მის მიხედვით უნდა წარმართოს.

ეს მეთოდიკა გულისხმობს: მოსწავლის დიდ აქტიურობას, მისი ინტერესის გაღვივებას სახალისო და მცირე შემოქმედებითი ძიებებით; ყოველი საკითხის შესწავლის წინ სათანადო მოტივაციური და აგრეთვე ინტელექტუალური მზაობის (განწყობის) შექმნას. და, რაც მთავარია — სწავლებას არა მასწ.-ის მიერ ახსნით, არამედ **ევრისტიკული** მეთოდით, აღმოჩენების გზით [დაწვრილებით — იხ. ქვემორე, § 15].

მასწ.-ისთვის მთავარია, რომ მიეჩვიოს ორ რამეს: აცალოს მოსწავლეებს დამოუკიდებელი ფიქრი, მსჯელობა და მუშაობა და შეიკავოს გამზადებული პასუხები; ყოველ საკითხს მიუდგეს შემოქმედებითად და ასევე მოითხოვოს მოსწავლეებისაგანაც.

ყოველი საკითხი ისეა შემზადებული წინა გაკვეთილებით, რომ მის არსს მოსწავლეები თითქმის თვითონ აღმოაჩენენ, საკუთარი აქტიურო-

ბის გზით. მასწ.-ი უნდა აცლიდეს კლასს ფიქრს, შეცდომის დაშვებასა და მის გააზრებას, მის გასწორებას, უნდა წაახალისებდეს მოსწავლეთა მსჯელობასა და მათ მიერ საკუთარი აზრების გამოთქმას. მასწ.-ის მიერ საკითხის ახსნას, როგორც ასეთს, იშვიათად მივმართავთ. საკითხი მუშავდება ძირითადად მხოლოდ შეკითხვების მეშვეობით, დიალოგურად, პრობლემურად.

მასწ.-ი სვამს შეკითხვებს და ცდილობს, სასურველი სრული პასუხი მოსწავლეებს ათქმევინოს. შეცდომებიც თვითონ ბავშვებმა უნდა გაასწორონ, ხარვეზები — შეავსონ. მასწ.-ი მხოლოდ მაშინ უნდა ჩაერიოს, როდესაც მოსწავლეთა ძალებით ეს ვეღარ ხერხდება.

მასწ.-მა უნდა წაახალისოს მოსწავლეთა შეკითხვები, უაზრო და მცდარი შეკითხვაც კი არ უნდა გაკიცხოს!

შეკითვის არც ჩაფარცხვა-ჩაჩუმათება შეიძლება!

შეიძლება, ზოგჯერ მოსწავლემ საკმაოდ მოულოდნელი შეკითხვა დასვას. მაგ., ერთ გონიერ პირველკლასელს უკითხავს, თუ რატომ არაა ხუთკუთხედი ისეთი მრავალკუთხედი, რომლის სამი წვერო ერთ მონაკვეთზეა (ცხადია, შეკითხვა ასე ზოგადად კი არ დაუსვამს, არამედ ერთი კონკრეტული დახაზული ოთხკუთხედის შესახებ იკითხა). ასეთი შეკითხვა, უპირველესად, მასწ.-მა განსაკუთრებით უნდა შეაქოს, იმის მიუხედავად, რომ თვითონ არა აქვს გონივრული პასუხი. შემდეგ, ნაჩქარევად ნათქვამ ცუდ პასუხს მეორე დღეს გაცემული გონივრული პასუხი სჯობს. მაგ.: — ასე ხომ შეიძლებოდა, კიდევ ერთი წვეროც დაგვესვა *(უჩვენებს ოთხკუთხედის ნახაზზე, დაფაზე)* და მაშინ ვეღარ გავარკვევთ, ეს ნაკვთი ოთხკუთხედია, ხუთკუთხედია, ექვსკუთხედია თუ რამდენკუთხედია?! ამიტომ ასეთი წერტილები წვეროებად არ ითვლება! წვერო გვერდის ბოლოში უნდა იყოს, ეს კი სადაა? {*გვერდის შუაში*}. დიახ, წვერო არ უნდა იყოს გვერდის შუაში, უნდა იყოს მხოლოდ ბოლოში!

იმისათვის, რათა შესაძლებელი იყოს ნამდვილად აქტიური სწავლება, პროგრამა და სახელმძღვანელოები ახლებურად უნდა იყოს აგებული *(მზაობის ზოგადი მეთოდიკური პრინციპიცა და მისი კონკრეტული განხორციელებაც მათემატიკის სწავლებაში დამუშავებულია ჩვენ მიერ).*

განმავითარებელი სწავლება. მათემატიკა და მშობლიური ენა იმიტომაა საყოველთაოდ აღიარებული უმთავრეს სასკოლო საგნებად,

რომ მათმა სწავლებამ ადამიანის უმნიშვნელოვანესი უნარჩვევები უნდა ჩამოაყალიბოს და განავითაროს. ეს კი იგივეა, რაც პიროვნების ნამდვილი აღზრდა-განვითარება. სწორედ ესაა მთავარი — და არა საკუთრივ მათემატიკის ცოდნა!

ზოგადად ეს ალბათ ყველას მოეწონება. მაგრამ საქმე ისაა, რომ თუკი ამ მცნების ნამდვილი განხორციელება გვსურს, უნდა შევეგუოთ იმას, რომ მოსწავლეს ბევრი მუშაობა მოუწევს. უნარჩვევის განვითარების ერთადერთი გზა არის ბევრი დამოუკიდებელი მუშაობა და დიდი გამოცდილების დაგროვება. ამას ვერავითარი მეთოდიკა თუ მასწ.-ის ოსტატობა ვერ შეცვლის. ოღონდ, ცხადია, მოსწავლის ეს მუშაობა სათანადო შინაარსისა და მიმართულებისა უნდა იყოს.

ამიტომაა ჩვენეულ სახელმძღვანელოებში ძალიან მრავლად სხვადასხვაგვარი ამოცანები. თანაც, რაიმე ერთი გვარის ამოცანები მიზანდასახულად მეორდება, თანდათანობითი გართულებით, თანაც, წლების განმავლობაში. ამოცანათა თვითეული ეს **თანწყობა** რომელიმე უნარჩვევას ავითარებს. ამას კი, სამწუხაროდ, დიდი დრო და ბევრი მუშაობა სჭირდება.

ჩვენეულ სახელმძღვანელოებში მრავლადაა გრძელპირობიანი კომპლექსური ამოცანები – რომელთა ამოსახსნელად რამდენიმე სულ სხვადასხვა მოქმედების ჩატარებაა საჭირო. მაგ.: დათვალეთ, გაზომეთ და შეავსეთ ცხრილი; დახაზეთ ამათუიმ სახის მრავალკუთხედი, მინიშნეთ მისი უმოკლესი გვერდი და მასში ჩახაზეთ რაიმე; დახაზეთ ცხრილი და დააჯგუფეთ ასოები; აღწერეთ სიტყვიერად; თუკი აქვს, ჩაწერეთ + ნიშანი, თუკი არ აქვს — ჩაწერეთ — ნიშანი და ასე შემდეგ. თვითეული ეს დავალება ძალიან ადვილია, თუმცა, მთლიანობაში, ამოცანა საკმაო თანმიმდევრულობას, ყურადღების მოკრებასა და ძალისხმევას მოითხოვს. მაგრამ საქმე ისაა, რომ ეს კომპლექსურობა **თანმიმდევრულია**, ანუ შედგება რამდენიმე ნაბიჯისაგან, რომლებიც ცალ-ცალკე სრულდება. მოსწავლემ ჯერ მხოლოდ პირველ ნაბიჯს უნდა მიაქციოს ყურადღება, შეასრულოს იგი, შემდეგ დაივიწყოს და მომდევნოზე გადავიდეს, და ასე შემდეგ, ესე იგი, მას არ უწევს **ერთდროულად** რამდენიმე რამის კეთება (რაც ძალიან ძნელი იქნებოდა).

არსებითად, ესაა ამოცანები **ალგორითმის** (ინსტრუქციის) შესრულებაზე. მოსწავლეს მათზე საკმაო დროისა და ძალების დახარჯვა მოუწევს, თანაც, ამით მათემატიკის ცოდნასაც თითქოს ბევრი არაფერი ემატება. სამაგიეროდ, ამგვარი ამოცანები საუკეთესოდ ავითარებს უნარჩვევებს. ამგვარი ამოცანები ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან ხელს უწყობს მოსწავლის აზროვნების მოწესრიგებას და საშემსრულებლო უნარჩვევათა განვითარებას. მით უმეტეს, რომ ამგვარი ამოცანების ინსტრუქციაში (ალგორითმის აღწერაში) ჩართულია ლოგიკური კავშირები და კვანტორები:

თუკი, ან, რომელიმე, ერთერთი, ერთადერთი, ყოველი...

მთავარია, მოსწავლემ გაიგოს, რომ არაა საჭირო ყველაფერზე ერთად ფიქრი: შეასრულე ჯერ ერთი, შემდეგ ეს დაივიწყე და გადადი მეორეზე, შემდეგ ესეც დაივიწყე და გადადი მესამეზე... ... თანაც, როგორც ყველა სხვა სახის ამოცანების ჯაჭვედი, ესეც იწყება ჯერ ძალიან ადვილი, სულ ორნაბიჯიანი ალგორითმებით.

§ 6. ინტეგრაცია და გეომეტრიის სწავლების საფეხურები

ᲛᲐᲗᲔᲛᲐᲢᲘᲙᲘᲡ ᲛᲠᲐᲕᲐᲚᲛᲮᲠᲘᲕᲘ ᲓᲐ ᲗᲐᲜ ᲒᲐᲔᲠᲗᲘᲐᲜᲔᲑᲣᲚᲘ (ᲘᲜᲢᲔᲒᲠᲘᲠᲔᲑᲣᲚᲘ) ᲡᲬᲐᲕᲚᲔᲑᲐ. ჩვენეული კურსი ბოლომდე, XII კლასის ჩათვლით, გაერთიანებულია (ინტეგრირებულია) – მათემატიკის დარგები და მათი გამოყენებანი ერთიანი სახელმძღვანელოებით ისწავლება. ამასთან, დაწყებითი კლასებიდანვე საფუძვლიანად მუშავდება საყმაწვილო საწყისები არამარტო არითმეტიკისა, ალგებრისა და პლანიმეტრიისა, არამედ აგრეთვე: სტერეომეტრიისა, მხაზველობითი გეომეტრიისა, კომბინატორიკისა და სიმრავლეთა თეორიისა, მიახლოებით შეფასებათა, მათემატიკური სტატისტიკისა და მოდელირებისა, ინფორმატიკისა, ტოპოლოგიისა და გრაფთა თეორიისა, ლოგიკისა.

დიდი ყურადღება ექცევა ამ დარგთა შორის კავშირების წარმოჩენას და აგრეთვე მათემატიკის მრავალფეროვან გამოყენებებს: ბუნებისმცოდნეობა-ბიოლოგიასა თუ გეოგრაფიაში, ფიზიკასა თუ ასტრონომიაში, ქიმიასა თუ ტექნიკაში, ეკონომიკასა თუ სოციოლოგიაში, ისტორიაში, ეთნოგრაფიაში, კულტუროლოგიასა თუ ხელოვნებათმცოდნეობაში.

გვაქვს მცირეოდენი საკითხები **მათემატიკის ისტორიდანაც,** ცხადია, **არა დასამახსოვრებლად**. შესაბამისი გაკვეთილები ძალიან

კარგია ტექსტის გააზრების უნარჩვევათა განსავითარებლად [§ 10].

ყველაზე მნიშვნელოვანია მათემატიკისა და ლოგიკის ინტეგრაცია. ლოგიკის ერთი ნაწილი ჩვენ ჩაქსოვილი გვაქვს მათემატიკის პროგრამაში, ხოლო მეორე, უფრო ენობრივი ნაწილი (რიტორიკა) – გრამატიკის პროგრამაში (დაწვრილებით – იხ. [15]). ამიტომ ზოგი საკითხი საკუთრივ მათემატიკური თვალსაზრისით შეიძლება უცნაური ჩანდეს!

ჰუმანისტური სწავლება მოითხოვს, რომ დიდი ყურადღება მიექცეს მოსწავლის შინაგან სამყაროს. ეს მოიცავს როგორც მოსწავლის კერძო პიროვნულ თავისებურებებს, ისე ზოგად ასაკობრივ კანონზომიერებებს. შინაგან სამყაროს კიდევ ერთი განზომილება აქვს. ესაა **ეროვნული თავისებურება**. ეთნოკულტურულ თავისებურებათა გათვალისწინებას სულ უფრო და უფრო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პედაგოგიკაში.

ზერელე თვალსაზრისითაც კი ცხადია, რომ მათემატიკისათვის საჭირო საყოფაცხოვრებო თუ სხვა მაგალითები მოსწავლის ეროვნული კულტურიდან უნდა იყოს შერჩეული. ამასთან, გაცილებით უფრო ღრმაა და არსებითი სხვა საკითხი. ქართულ ენაში, განსხვავებით რუსული, ევროპული და სხვა მრავალი ენისაგან, რიცხვითი სახელები იწარმოება თვლის ოცობით-ათობითი სისტემით. ამიტომ პირველი კლასის მათემატიკის ის მეთოდიკა, რომელიც, შესაძლოა, საუკეთესოა ევროპელი ბავშვისათვის, გამოუსადეგარია ქართველისათვის. ჩვენ მიერ გამოყენებული მეთოდიკა ითვალისწინებს სწორედ ქართულენოვანი ცნობიერების თავისებურებას (ამის შესახებ დაწვრილებით იხ. [17:§3]).

ყველა ამ საჭირო და საინტერესო საკითხის ჩამატება ჩვეულებრივი სასკოლო მათემატიკის ისედაც გადატვირთულ კურსში ყოვლად შეუძლებელია. ამიტომ, თუკი ნამდვილად გვსურს კურსის გამდიდრება სტატისტიკის, ლოგიკის, გამოყენებითი მათემატიკის საწყისებით და მისი გალამაზება ჰუმანიტარული წახნაგებით – აუცილებელია მკვეთრად შემცირდეს სხვადასხვა წვრილმანი ტექნიკურ-მანიპულაციური საკითხი; მაგ., ალგებრული და ტრიგონომეტრიული გარდაქმნები, ფორმულებისა და სპეციალური ტერმინების გრძელ-გრძელი ხლართები – რაც ტრადიციული სასკოლო მათემატიკის ძირითადი ნაწილია.

უაღრესად მნიშვნელოვანია სტატისტიკა. დიდი ხანია, მთელმა განვი-

თარებულმა მსოფლიომ გააცნობიერა, რომ საშუალო არამათემატიკოსისთვის მათემატიკიდან ყველაზე საჭიროა სწორედ სტატისტიკა (ცხადია, უბრალო არითმეტიკის შემდეგ). სტატისტიკის მრავალ საკითხს შეიცავს ზოგადი უნარების ყველა ტესტი და თითქმის ყოველდღიურად გაზეთებშიც კი ქვეყნდება სტატისტიკური მონაცემები. სტატისტიკის საწყისების ცოდნის გარეშე ადამიანი ვერ იქნება დემოკრატიული სახელმწიფოს სრულფასოვანი მოქალაქე, რადგან ვერ გაიაზრებს არჩევნების პროცედურასა და შედეგებს. დიდი მნიშვნელობა აქვს ალბათურ-სტატისტიკურ ცოდნას საზოგადოებრივი მოვლენების მართებულად შესაფასებლად, მართებული დასკვნების გამოსატანად. ადამიანი, როგორც წესი, მცდარად, ეგოცენტრულად აფასებს საზოგადოებრივ მოვლენასა თუ ხალხის განწყობას, რადგანაც, მისდაუნებურად, მხოლოდ საკუთარი გარემოცვა აქვს მხედველობაში. მაგ., ესა თუ ის პოლიტიკური პარტია დარწმუნებულია, რომ არჩევნებში 5%-იან ზღურბლს გადალახავს და ვარაუდობს ხმების 10%-ის მოგროვებას, თუმცა, სინამდვილეში, ხმების 0,5%-საც კი ვერ აგროვებს. სტატისტიკური აზროვნების გარეშე შეუძლებელია მართებული დასკვნის გამოტანა ქუჩაში მიღებული რაიმე შთაბეჭდილებიდან, ექსტრასენსული მოვლენების გარჩევიდან და სხვა. ჩვეულებრივ ჟურნალისტსაც კი საკმაოდ სჭირდება სტატისტიკის საწყისები.

მათემატიკა – გარესამყაროს შემეცნების (უფრო ზუსტად კი – მოდელირების) მძლავრი საშუალებაა. მათემატიკა საჭიროა სასკოლო საბუნებისმეტყველო თუ ჰუმანიტარული საგნების თანამედროვე დონეზე შესასწავლად; სამყაროს მეცნიერული ხედვის ჩამოსაყალიბებლად.

ცხადია, რომ თანამედროვე ინფორმაციულ ხანაში ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის მოსწავლეთა დიდი უმრავლესობისათვის ინფორმაციის დახარისხებისა და დამუშავების უნარჩვევების კარგი განვითარება გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე მთელი ალგებრის, ტრიგონომეტრიისა და მათემატიკური ანალიზის ცოდნა – ანუ იმისა, რაც ტრადიციული სასკოლო მათემატიკის ალბათ 80%-ს შეადგენს. ეს უკვე თითქმის მთელმა მსოფლიომ გაიაზრა და განახორციელა კიდეც. მაგ., ჯ. ბრუნერს [23] მიაჩნია, რომ განზოგადებული მათემატიკური ცნებებიდან სკოლაში სასწავლებლად ყველაზე მნიშვნელოვანია სამი –

რიცხვი, ზომა და ალბათობა.

მეორე არანაკლებ საჭირო დარგია ლოგიკა. მას VI-VII კლასამდე თითქმის არ სჭირდება სპეციალური ტერმინები და თეორია. თუმცა II კლასიდანვე უნდა დაიწყოს ძლიერი მიზანმიმართული მუშაობა მართებული ლოგიკური დასკვნების გამოტანის უნარების განვითარებისათვის.

ძირითადი ლოგიკური ცნებები ყველგან თან სდევს მათემატიკას. ამიტომ საკმაოდ გავრცელებულია აზრი, რომ ლოგიკის საგანგებო სწავლება არაა საჭირო, რადგანაც იგი თავისთავადაც ისწავლება მათემატიკის სწავლებასთან ერთად. მაგრამ ეს აზრი — ძალიან მცდარია. როგორც გვიჩვენებს საგანგებო გამოკვლევები, საზოგადოდ მათემატიკის შესწავლა არაა საკმარისი თუნდაც იმისათვის, რომ ახალგაზრდას შეეძლოს უმარტივეს გეომეტრიულ თუ არითმეტიკულ ცნებათა შორის კერძოობა-ზოგადობის მიმართებათა გარკვევა. უფრო რთულ ლოგიკურ მსჯელობაზე ხომ ლაპარაკიც ზედმეტია. ლოგიკის საკითხებს სწორედაც რომ საგანგებო სწავლება სჭირდება, რითაც არსებითად ამაღლდება მოსწავლის მათემატიკური ცოდნაც და უფრო მეტად კი — მისი ზოგადი აზროვნების დონე.

მესამე დარგია კომბინატორიკა (ფორმულრბის გარეშე, პრაქტიკულად, სიმრავლეთა თეორიასთან კავშირში). მისი საწყისების გარეშე შეუძლებლია მრავალი საყოფაცხოვრებო და სახალისო ამოცანის ამოხსნა, და რაც მთავარია, შეუძლებლია უფროს კლასებში ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის საწყისების სწავლა.

სიმრავლეთა თეორია კარგად ასურათებს და ათვალსაჩინოებს ლოგიკას, მეორეს მხრივ მოსწავლის მიერ მათი შეთვისება მყარი საფუძველია საზოგადოდ კლასიფიკაციური აზროვნების განვითარებისათვის, რაც ყოველგვარი მეცნიერების უმთავრესი ხერხემალია (შედარებები, ხილულ სიჭრელესა და მრავალფეროვნებაში მოვლენათა თუ საგანთა განთავსება ჯგუფებში, თვითეულისათვის დამახასიათებელ თვისებათა განზოგადოება, ზოგადისა და კერძოს დიალექტიკა, და სხვა). ლოგიკისათვის კარგი სარბიელი და სასურათებულია აგრეთვე გეომეტრიაც.

ინტეგრაციის პრინციპი მოითხოვს აგრეთვე, რომ სხვადასხვა საგნების პროგრამები ერთობლივად იყოს გააზრებული, ერთმანეთთან შეთანხმებულად და ურთიერთშეწონილად. დაუშვებელია, მაგ., ამჟამად ჩვენში

არსებული ვითარება: დაწყებითი კლასების ბუნებისმცოდნეობის პროგრამა მოიცავს მასშტაბის ცნებას, მაშინ როდესაც მათემატიკაში მოსწავლეებს ნასწავლი არა აქვთ არც წილადები და არც პროპორცია (ამგვარი მაგალითები სხვაც მრავლადაა). ამით დარღვეულია არათუ ინტეგრაციის პრინციპი, არამედ უბრალოდ საღი აზრიც კი.

„საყმაწვილო მათემატიკაში“ საფუძვლიანადაა დამუშავებული ის გამოყენებითი საკითხები, რომლებიც სასკოლო საგნებშია ძალიან მნიშვნელოვანი: პროპორცია, მასშტაბი, გეოგრაფიული კოორდინატები, წელთაღრიცხვა, რიტმი, ელიფსი და სხვა.

„საყმაწვილო მათემატიკა“, მიუხედავად ესოდენ დიდი შინაარსეული ნაირგვარობისა, მაინც შინაგანად ერთიანია. ეს სიღრმისეული ერთიანობა საერთო მათემატიკური საფუძვლითაა განპირობებული — ესაა **ლოგიკა და სიმრავლეთა თეორია.** გარდა ამისა, სხვადასხვა დარგები ერთმანეთთან კავშირდება დამუშავებისა და გადმოცემის ერთნაირი ხერხებით, ერთიანი ზოგადი სულისკვეთებითა და აგრეთვე მრავალი დარგთაშორისი საკითხით: როგორც თეორიულებით, ასევე ამოცანებით.

ამგვარად აგებულ კურსს კიდევ ერთი დიდი უპირატესობა აქვს: მასში გაცილებით ნაკლებადაა სპეციალურ-ტექნიკური და სქოლასტიკური საკითხები, იგი გამოყენებითი ამოცანებითაა გაჯერებული. ამიტომ მოსწავლეს ნაკლებად უჩნდება ბუნებრივი უკუქმედება: — *რაში მჭირდება ეს ყოველივე, რატომ უნდა ვიცოდე ეს?*

მათემატიკის გაერთიანებულ სწავლებას ერთ რამეს უწუნებდნენ: გეომეტრია „დაიჩაგრებაო“. გეომეტრია არის ერთადერთი სასკოლო საგანი, რომელიც მოსწავლეს მკაცრი დედუქციური თეორიის აგებას უჩვენებს. ამიტომ მისი დაკნინება დაუშვებელია.

ეს ასეა, მაგრამ საამისოდ რამდენად საჭიროა მთელი თეორიის აგება?

ჩვენეულ გაერთიანებულ კურსში გეომეტრიის წილი გაცილებით მეტია, ვიდრე ამჟამად არსებულ სხვა კურსებში. თანაც, ეს იწყება პირველივე კლასიდან, რომლის პროგრამის რამდენიმე სიახლეთაგან ერთერთი სწორედ გეომეტრიის მკვეთრი გაძლიერებაა (ლოგიკასთან ერთად).

სახელგანთქმული მათემატიკოსი, აკადემიკოსი ვ. არნოლდი აბსტრაქტულ-ფორმალისტურ მიდგომას სასკოლო გეომეტრიისადმი მოიხსენიებს „სქოლასტიკური ტვინისჭყლეტის“ სახელით, რომელიც ნამდვი-

ლი „კისელიოვური" მათემატიკური ცოდნის მოსპობას ცდილობს! (რუსეთში უკვე არსებითადაა შეცვლილი გეომეტრიის კურსი, ხოლო ინგლისში – და დასავლეთის თითქმის ყველა სახელმწიფოში ასეა – 60-იანი წლების შემდეგ აღარ ყოფილა გეომეტრიის აქსიომატიკური სწავლება, მრავალი თეორემის გრძელ-გრძელი დამტკიცებებით).

თავისთავად, გეომეტრიაც ლოგიკასა და სიმრავლეთა თეორიაზე (ტოპოლოგიასთან ერთად) გვაქვს დაფუძნებული. გეომეტრიის სწავლებაში რამდენიმე საფეხური გამოიკვეთება:

I-IV კლასებში ვასწავლით მრავალ გეომეტრიულ ცნებას: კუბი, კვადრატი, მართკუთხედი, წრე, წერტილი, მონაკვეთი, ტეხილი, მრუდი, სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, ხუთკუთხედი, ... , მრავალკუთხედი, მისი გვერდი, წახნაგი, წიბო, წვერო და სხვა. მაგრამ თითქმის ყოველთვის განსაზღვრებათა გარეშე ვასწავლით. განისაზღვრება მხოლოდ ის ცნებები, რომლებიც ექვემდებარება ადვილ, და რაც მთავარია, თვალსაჩინო განსაზღვრებას (მაგ., ტეხილი). სწავლების საყრდენია უშუალო თვალსაჩინო ჩვენება, ხატოვანი წარმოდგენა და მოსწავლის მიერ მრავალი გეომეტრიული ამოცანის ამოხსნა. მათ შორის მთავარია მრავალფეროვანი ამოცანები ხაზვაზე, რომელთა შესრულებისას მოსწავლე საკუთარი ხელით ხაზავს ნაკვთებს.

V-VI კლასებში იწყება მცირე თეორია, განისაზღვრება რამდენიმე მნიშვნელოვანი გეომეტრიული ცნება (მაგ., წრე და წრეხაზი). საფუძვლიანად ისწავლება ფართობისა და მოცულობის ცნებები და გაზომვა, სიმეტრია. პლანიმეტრიის პარალელურად სტერეომეტრიაც მუშავდება: სფერო, ბირთვი, ცილინდრი, კუბი, აგურედი (მართკუთხა პარალელეპიპედი)... ეს ხაზი დაგვირგვინდება ეილერის ულამაზესი თეორემით მრავალწახნაგებისათვის.

საზოგადოდ, სტერეომეტრიის სწავლება პლანიმეტრიის პარალელურად – ჩვენეული მეთოდიკის ერთერთი თავისებურებაა. V კლასში ერთად ისწავლება ბირთვი, სფერო, წრე და წრეხაზი; შემდეგ, კვლავ წრესთან დაკავშირებულად – ცილინდრიც. ასევე, VI კლასში ერთად ისწავლება მართკუთხედი და აგურედი (მართკუთხა პარალელეპიპედი), კუბი და კვარდატი; ხოლო მომდევნო კლასებში – სამკუთხედი და სამკუთხა პრიზმა, სამკუთხედი და პირამიდა და სხვა.

VII კლასში პირველად შემოგვაქვს შემოუსაზღვრელი ნაკვთები (სხივი, წრფე, კუთხე). ვიწყებთ დამტკიცებებს. ვითარდება სტერეომეტრიის თემებიც (შლილები და სხვა).

VIII-IX კლასებში ლოგიკურ და ისტორიულ კონტექსტში ვასწავლით, რა არის განსაზღვრება, აქსიომა და თეორემა. მხედველობით ილუზიებზე და ლოგიკის ხაზით ნასწავლ კერძო/ზოგადის მიმართებაზე დამყარებით ვასაბუთებთ ზოგადი და ზუსტი დამტკიცების საჭიროებას. აღვწერთ აქსიომათა ნიმუშებს და მათგან რამდენიმე თეორემის გამოყვანას. მკაცრად განვსაზღვრავთ წინა წლებში თვალსაჩინო დონეზე ნასწავლ გეომეტრიულ ცნებებს, და ზოგიერთ ახალსაც. ვასწავლით უმთავრეს პლანიმეტრიულ თეორემებს დამტკიცებებით (გავდივართ დაახლოებით პითაგორასა და თალესის თეორემებამდე), ოღონდ არა ფორმალურ-აქსიომატიკური მიდგომით.

დანარჩენი საკითხები მაღალ სკოლაში, X-XII კლასებშია. ვასწავლით მხაზველობითი გეომეტრიის საწყისებსაც – სხეულთა ხედებსა და იზომეტრიას.

ყველაზე მთავარია გეომეტრიის გაერთიანება არითმეტიკა-ალგებრასთან. ამას I კლასის პირველივე კვირიდან ვიწყებთ. V კლასში პარალელურად და ურთიერთშერწყმულად ისწავლება: ერთი მხრივ, ნახევარი, მეორე მხრივ, წრე და წრეხაზი, დიამეტრი და რადიუსი, ბირთვი, სფერო, ნახევარბირთვი და ნახევარსფერო; ასევე, ერთი მხრივ, მთელის ნაწილები (მარტივი წილადები), ხოლო მეორე მხრივ – რკალი და სექტორი, წრის დაყოფა ტოლ ნაწილებად (მხაზველობითი ამოცანა), წრიული დიაგრამა... VI კლასში: ერთი მხრივ, წილადებისა და ათწილადების გამრავლება-გაყოფა, ხოლო მეორე მხრივ – მართკუთხედის ფართობი და აგურედის მოცულობა; ერთი მხრივ, რიცხვის კვადრატი და კუბი, მეორე მხრივ, კვადრატის ფართობი და კუბის მოცულობა...

§ 7. საჭირო თვალსაჩინოება და მისი ფარგლები

უპირველესად, გასარკვევია კალკულატორის საკითხი. მისი ხმარება საკმაოდ შეზღუდული უნდა იყოს.

1) ყოვლად დაუშვებელია კალკულატორის ხმარება VII-VIII კლასებამდე, რადგან ეს დაანგრევს არითმეტიკის ცოდნას – ბავშვი ვერ შეძლებს ზეპირად შეასრულოს ამგვარი გამოთვლები (როგორც ესაა

აშშ-ში და სხვაგან): 126:3; 1 მ 40 სმ : 5; 4·320;

1 კგ – 360 გ; 1 სთ 45 წთ + 2 სთ 35 წთ;

3,5 მილიარდის ნახევარი; 400 ათასი ლარის 15 %

და, რაც მთავარია, ნაშთიანი გაყოფა (რომელიც დაწყებითი კლასების მთელი არითმეტიკის გვირგვინია):

90:21, 1 მლნ : 150 ათასი, 2 ტ : 6, 105/45 = 2 1/3 .

ამგვარი გამოთვლები, ჯერ ერთი, გაცილებით ადვილად, უშეცდომოდ და თან სწრაფად სრულდება ზეპირად, გონებაში, ვიდრე კალკულატორით; მეორეც, ავითარებს აზროვნებასა და განამტკიცებს მათემატიკის ცოდნას; მესამეც, აუცილებელია პრაქტიკულად, რადგან ყველგან კალკულატორს ვერ იხმარ. ამასთან, უაღრესად მნიშვნელოვანია მიახლოებითი ანგარიშისა და მიახლოებითი შეფასების უნარჩვევები, რომლებიც ეფუძნება რაოდენობის გუმანით წვდომას [§ 9]. ეს უნარი კი ვერ განვითარდება გონებაში მრავალწლიანი ანგარიშის გარეშე!

2) VII-VIII კლასებიდან მოსწავლეს კალკულატორის ხმარების უფლება უნდა მიეცეს მხოლოდ იმ ამოცანების ამოხსნისას, რომლებშიც მართლაც დიდი გამოთვლებია ჩასატარებელი (მაგ., სტატისტიკური შინაარსის ამოცანებში) – სახელმძღვანელოში საგანგებოდ მითითებული იქნება, რომ საჭიროა კალკულატორის გამოყენება. ხოლო სადაც ეს არ იქნება მითითებული, იქ კალკულატორის ხმარება უნდა აიკრძალოს. მასწ.-მა ეს წესი უნდა დაიცვას საკლასო, საკონტროლო და საგამოცდო წერების დროს, ხოლო საშინაო დავალების შესრულებისას, სასურველია, დაიცვას მშობელმა. ცხადია, ამას ვერ დავეყრდნობით, ამიტომ თვითონ მოსწავლესაც უნდა ავუხსნათ, რომ თუკი ის ბოროტად გამოიყენებს კალკულატორს, მას დაუჩლუნგდება ზეპირი ანგარიშის უნარი და ამიტომ საკონტროლო წერებზე და გამოცდებზე დაბალ ნიშნებს დაიმსახურებს.

მოსწავლისთვის საჭირო თვალსაჩინოებას თვითონ მოსწავლის სახელმძღვანელო შეიცავს. აუცილებელია დამატებითი **სტერეომეტრიული საკლასო თვალსაჩინოება**: სტერეომეტრიული სხეულების მოდელები (უმჯობესია, მთლიანი ხისა ან პლასტმასისა, ანდა მათი მუყაოს მოდელები); საკლასო სახაზავი და ფარგალი. მოსწავლეები საკუთარი ხელით უნდა ზომავდნენ სტერეომეტრიული სხეულების სათანადო განზომილებებს. ძალიან კარგია შლილის დახაზვა, გამოჭრა და მოდე-

ლად შეწებება (სახელმძღვანელოში საკმაოდაა ამგვარი დავალებები).

ჩვენთვის მთავარი და ნამდვილი თვალსაჩინოება — ესაა ხაზვა, ანუ მოსწავლეების მიერ საკუთარი ხელით დახაზული ცხრილები, დიაგრამები, ნახაზები და სქემები, გეომეტრიულებიც, ლოგიკურებიც, არითმეტიკულებიც და აგრეთვე ყველა სხვა სახისა. ამიტომ „საყმაწვილო მათემატიკაში" ძალიან მრავლადაა ამოცანები ხაზვაზე, ზომვაზე, ცხრილებზე, დიაგრამებზე, სქემებზე, მრავალგვარ პრაქტიკულ სამუშაოზე და სხვა. სხვათა შორის, სწორედ ამგვარი ამოცანები აერთიანებს ორგანულად მათემატიკის სხვადასხვა დარგებს ერთმანეთთანაც და გამოყენებით მიმართულებებთანაც; სწორედ ამგვარი ამოცანები ავითარებს ყველაზე კარგად ზოგად გონებრივ უნარებს.

ამრიგად, მათემატიკის გაკვეთილებზე მოსწავლეებს დასჭირდებათ ფანქარი, სახაზავი და ზოგჯერ — ფარგალი.

საუკეთესო თვალსაჩინოება, თანაც აქტიური — კომპიუტერულ პროგრამებშია. მასწ.-ს ვურჩევთ, რომ, თუკი სკოლას ამის საშუალება აქვს, ხანდახან მაინც გამოიყენოს **კომპიუტერი**: სასწავლო დისკები ან ინტერნეტსაიტები, მაგ: nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html ან forum.dlf.ge/saskolo-tanamshromlobiti qselebi; soft.dlf.ge.

ამ საიტზეა, კერძოდ, ჩვენეული V კლასის პროგრამის ერთერთი მთავარი თვალსაჩინოება: წრიული დიაგრამები. მათი დაფაზე ან რვეულში ხაზვა გაცილებით უფრო ნაკლებ სახალისოა და გაცილებით უფრო მეტ დროს შთანთქამს, ვიდრე კომპიუტერის ეკრანზე ჩატარება მოქმედებისა. თანაც, ამას თითქმის არავითარი სპეციალური ცოდნა არ სჭირდება, ადვილად კეთდება (წრიული დიაგრამების შედგენა ადვილია excel-ის პროგრამაშიც). იმავე საიტებზეა ჩვენეული პროგრამით გათვალისწინებული სხვა თვალსაჩინოებაც, მაგ., მოქმედებები გეომეტრიულ ნაკვთებზე, მათი ხაზვა და სხვა მრავალი.

თვალსაჩინოების პრინციპი კლასიკური ჰუმანისტური პედაგოგიკის ძირითადი მცნებაა. ცნება ვერ განზოგადდება, ვერ გააზრება და მხოლოდ ყალბ, ფუტურო, უაზროდ გაზეპირებულ სიტყვიერ გარსად დარჩება, თუკი მას თვალსაჩინო საყრდენი არ ექნა. თვალსაჩინოების მნიშვნელობა განსაკუთრებით დიდია აქტიური სწავლების პირობებში.

ეს ყველაფერი ასეა, მაგრამ თვალსაჩინოების გამოყენების ფარგლები, ზომა და საფეხურები საგულდაგულოდ უნდა იყოს დამუშავებული, რათა იგი აზროვნებისთვის — ნაცვლად საყრდენისა — შემაფერხებლად არ იქცეს. ჯ. ბრუნერი [24] საგანგებოდ აღნიშნავს, რომ თვალსაჩინოება მხოლოდ ზომიერების ფარგლებშია კარგი. დ. უზნაძეც [1] აღნიშნავს, რომ ჭარბი თვალსაჩინოება შემაფერხებელია ცნებითი აზროვნების განვითარებისათვის, რომლის გარეშეც ადამიანი თავს ვერ დააღწევდა ცხოველურ დონეს: იმწამიერად მოცემულ, შემთხვევით, ერთეულ შთაბეჭდილებათა და აქტუალური აღქმის ტყვეობას, ქცევის იმპულსურ დონეს. ადამიანი ცნებათა სისტემაში სინამდვილის მთლიანობას სწვდება და ამის შედეგად ეძლევა მის ქცევას ცნობიერი, ნებელობითი და მიზანდასახული ხასიათი. დ. უზნაძის აზრით, სასკოლო სწავლება, არსებითად, მეცნიერული ცნებითი აზროვნების განვითარებას ემსახურება.

აღმქმელი ადამიანის ცნობიერება შეზღუდულია, მას ახასიათებს „სიტუაციურობა“, ესე იგი, „აქ და ახლა“ მოცემულით შეზღუდულობა, კონკრეტულ-მატერიალურობა. აზროვნების უპირატესობას აღქმასთან შედარებით ჟ. პიაჟე [23] ამგვარად აღწერს: „მოკლე მანძილებისა და რეალური გზებიდან თავდახსნა მხოლოდ აზროვნებას შეუძლია, თავისი იმ მისწრაფებით, რომ მთელი გარემომცველი სამყარო მოიცვას, თვით უხილავის ჩათვლით, ზოგჯერ იმის ჩათვლითაც კი, რისი წარმოდგენაც შეუძლებელია. სწორედ სუბიექტსა და ობიექტს შორის არსებული მანძილის ეს უსასრულო მატება არის მთავარი სიახლე, წარმომქნელი ცნებითი ინტელექტისა და იმ ძალმოსილებისა, რომელიც ინტელექტს ოპერაციების წარმოშობას შეაძლებინებს“.

ეკონომიკურ-ტექნოლოგიურად განვითარებულ ქვეყნებში მიმდინარე პროცესები გვიჩვენებს, რომ თანამედროვე ცხოვრების წესი ხელს უწყობს ეკრანულ საინფორმაციო საშუალებათა საყოველთაო გავრცელებას, როგორიცაა: ტელევიზია, კომპიუტერი, მობილური, ვიდეო, კალკულატორი, კინო, შოუ, სარეკლამო დაფები, მოდა, პოდიუმი, მდიდრულად დასურათებული ბუკლეტები და ჟურნალები. შესაბამისად, კითხვისა და წერის მნიშვნელობა კნინდება. სიტყვა-ცნებას მხედველობითი ხატები აძევებს, მკითხველს — მაყურებელი, სიტყვიერ-წიგნიერ ადამიანს

– მხედველობით-ეკრანიერი ადამიანი, მწიგნობრულ კულტურას – კომფორტ-მატერიალიზმი. ეს სერიოზულ უარყოფით შედეგებს იწვევს, როგორც სულიერი, პიროვნულ-ფსიქოლოგიური მხრივ, ისე კულტურულ-ინტელექტუალური და სოციალური მხრივ. ეკრანული ცივილიზაცია ძლიერ ამუხრუჭებს აგრეთვე ადამიანის ნებელობის განვითარებას, მის მიერ ინფანტილური ეგოცენტრიზმის დაძლევას, პასუხისმგებლობისა და ზნეობრივი შეგნების განვითარებას, პიროვნების ჩამოყალიბებას.

ტელევიზორის ან კომპიუტერის ეკრანი მხოლოდ მეხსიერებას ავსებს ნაწილობრივ, თანაც მოუწესრიგებელი და დაქსაქსული ინფორმაციის გროვით. შედეგებიც კანონზომიერია. სპეციალური გამოკვლევები გვიჩვენებს დასავლეთის ქვეყნებში მათემატიკური ცოდნის მკვეთრ დაქვეითებას, აგრეთვე ზოგადი წიგნიერების, საერთო ცოდნის დაკნინებას, ენობრივ უნართა დასუსტებას, ზეპირი და წერითი მეტყველების უკიდურესად გაღარიბებას, გრამატიკული სტრუქტურების გამარტივებას, ენის მეტაფორულ შრეთა სტანდარტიზაციას (ჟარგონად გადაგვარებას), ლექსიკის უაღრეს სიმწირეს. მაშინ, როცა ყველა ეს თვისება პიროვნული ცნობიერების სიმდიდრეა და პიროვნების განვითარებას განაპირობებს.

ეკრანი განსაკუთრებით დამაჩლუნგებლად დაწყებითი კლასების ასაკის ბავშვზე მოქმედებს. § 10-ში ჩვენ განვიხილავთ ბავშვის ორგვარ ჩამორჩენას – გონებრივსა და ნებელობითს. ეკრანი ორივეს გამომწვევი შეიძლება იყოს.

გონებაჭვრეტითი წიგნიერების ბურჯია ორი მთავარი სასკოლო საგანი: მშობლიური ენა-ლიტერატურა და მათემატიკა – ხატობრივ-ნივთიერი კონკრეტულობის საპირისპიროდ. ამ საგნების სწავლებისას განსაკუთრებით საჭიროა თვალსაჩინოებისა და სურათოვნების მოზღუდვა როგორც სახელმძღვანელოთა გაფორმების, ისე არსებითი მხრივ. ზედმეტი და არაარსებითი (საკითხთან მხოლოდ ზერელედ დაკავშირებული) სურათოვნება განსაკუთრებით ამერიკული სტილის სახელმძღვანელოებს ახასიათებს.

მათემატიკისთვის სურათი არაა კარგი თვალსაჩინოება დაწყებით კლასებშიც კი (დაწვრილებით ამის შესახებ იხ. [17:§1,2,3,4,6]). უკვე I კლასში ჩვენ ნივთიერი თვალსაჩინოების პარალელურად შემოგვაქვს სქემატური თვალსაჩინოება. თანდათან ნივთიერი თვალსაჩინოების წილი

მცირდება, სქემატურისა — იმატებს, II კლასიდან კი ნივთიერ თვალსაჩინოებას თითქმის აღარც ვიყენებთ (გარდა სტერეომეტრიული მოდელებისა). ყველა კლასისათვის მათემატიკის ძირითადი თვალსაჩინოება — ესაა სხვადასხვაგვარი სქემები და ნახაზები.

საყოველთაოდ გავრცელებულია მოსაზრება, რომ თვალსაჩინოება სწავლის მოტივაციის გამაძლიერებელი უებარი საშუალებაა. სინამდვილეში კი ბავშვისთვის მიმზიდველი ჭრელი სურათებით სწავლისა და აზროვნების მოტივაცია კი არ ძლიერდება, არამედ მხოლოდ — სახელმძღვანელოს თვალიერებისა და ზერელე გადაკითხვის, თამაშის მოტივაცია. თვალსაჩინოება მხოლოდ იმ ფორმითა და ზომით უნდა გამოიყენებოდეს, რაც უშუალოდაა საჭირო ამა თუ იმ პროგრამული საკითხის გააზრებულად, ღრმად და აქტიურად სასწავლებლად.

ამას არ ითვალისწინებს არა მხოლოდ საქართველოში, არამედ მსოფლიოში პოპულარული ინტერაქტიული მეთოდიკები და თანამედროვე, ბრჭყვიალა სტილის სახელმძღვანელოები.

ნამდვილი სწავლისა და აზროვნების მოტივაციის გამაძლიერებელი მთავარი საშუალება უნდა იყოს არა ხელოვნურად გაზვიადებული ჭრელ-ჭრელი სურათები, არამედ კვლევით-ძიებითი სწავლება, ევრისტიკული მეთოდი, რომელიც სწავლის მოტივაციასაც აძლიერებს და, რაც მთავარია, ღრმა და აქტიური ცოდნის მიღების მთავარი საშუალებაა.

ამასთან, დაუფარავად უნდა ითქვას სიმართლე: ნამდვილი სწავლა ვერასდროს გახდება მთლიანად სახალისო — სწავლის აუცილებელი თანმხლები მაინც ნებელობის დაძაბვაა (ცხადია, ასაკის შესაბამისად!). უამისოდ მხოლოდ ზერელე ცოდნა თუ შეიძინება. ვინც სწავლის ძირის სიმწარეს გაექცევა, ის ვერ იგემებს კენწეროს გატკბილებას.

პედაგოგიკის მიზანია, შეძლებისამებრ შეამციროს „ძირის სიმწარე" და გააძლიეროს „კენწეროს გატკბილება".

მეთოდიკაში ორი ურთიერთსაპირისპირო მიმართულება არსებობს:

I. **სქოლასტიკური** (ასეთია, კერძოდ, საბჭოთა მეთოდიკა), რომელიც მთლიანად ან თითქმის მთლიანად უგულებელყოფს სახალისო-საყოფაცხოვრებო საკითხებს, მათემატიკური ცოდნის პრაქტიკულ მხარეებს; სწავლება მძიმეა და მთლიანად მათემატიკაზეა ცენტრირებული, მოსწავლის პიროვნების, მისი ასაკობრივი ფსიქოლოგიის უგულებელყოფით;

II. **პედოცენტრული** (მოსწავლეზე ორიენტირებული [§ 5]), რომელიც უგულებელყოფს მათემატიკურ საფუძვლიანობასა და სიღრმეს (ასეთია, კერძოდ, ამერიკული მეთოდიკა). გადაჭარბებული მნიშვნელობა ენიჭება სახალისობას, პრაქტიკულ საკითხებსა და გაზვიადებულ თვალსაჩინოებას. კმაყოფილდება ზერელე სწავლებით.

განვიხილოთ ერთი კონკრეტული მაგალითი.

ვთქვათ, მაგ., მოსწავლეებმა ისწავლეს ცილინდრი (გაკვეთილის ნიმუში აღწერილია ქვემორე [§ 15]). როგორ დამუშავდეს ეს საკითხი?

სქოლასტიკური მეთოდიკა თითქმის მთლიანად გეომეტრიული თეორიითა და მკაცრი ფორმალური განსაზღვრებებითაა შეზღუდული, პრაქტიკულ თვალსაჩინოებას წვრილმანად მიიჩნევს.

პედოცენტრული მეთოდიკა, პირიქით, უპირველეს მნიშვნელობას ანიჭებს ცილინდრის ცოდნის პრაქტიკულ გამოყენებასა და მის დაკავშირებას ყოფაცხოვრებასთან (აქ განვიხილავთ ცილინდრის სწორედ რომ ცნებას — და არა ზედაპირის ფართობისა თუ მოცულობის გამოთვლას, რაც ცალკე საკითხებია!). ამ მიზნით შეიძლება გამოვიყენოთ სამი დონის თვალსაჩინოება (კლასიკურ პედაგოგიკაშიც ასე იყო):

1) **ნივთიერი**. მაგ., მასწ.-ს კლასში შეაქვს ნაირ-ნაირი ფერადი ფანქრების 3 სხვადასხვა კოლოფი (მათგან ზოგი მრგვალია, ზოგი — წახნაგოვანი, ზოგი წვერწათლილია, ზოგი — არა). ინტერაქტიული მეთოდიკის მიხედვით, კლასს დაყოფს 3 ჯგუფად, თითოს მისცემს თითო კოლოფს და დაავალებს: ამოარჩიეთ ცილინდრის ფორმის ფანქრები. შემდეგ, როცა ჯგუფები წარმოადგენენ თავიანთ ნამუშევარს, კარგი მასწ.-ი მსჯელობასაც წამოიწყებს: რატომ არა აქვს ცილინდრის ფორმა ამ წითელ ფანქარს? {*ზედაპირი აქვს წახნაგოვანი და ფუძეში ექვსკუთხედია*} ამ შავ ფანქარს? {*წათლილია და ამიტომ ამ ფუძეში წრე არა აქვს*}. და ასე სათითაოდ განიხილება ყველა ტიპის შემთხვევა.

ამგვარი მიდგომა კარგია, სახალისოა, ნაყოფიერია, მაგრამ ერთი არსებითი ნაკლი აქვს: ძალიან ბევრ დროს შთანთქამს. თუკი მასწ.-მა ამგვარი გაკვეთილი ხშირად ჩაატარა, მას სასწავლო პროგრამა გვერდით დარჩება. ხოლო თუკი ზერელე მსჯელობით დასრულდა, მაშინ ამგვარი მუშაობა მათემატიკისთვის თითქმის ფუჭიცაა.

2) **სურათოვანი**. მაგ., სახელმძღვანელოში მთელი გვერდი უკავია

დიდ ფერად სურათებს: ნაირ-ნაირი ფერადი ფანქრები, კონსერვის ქილები და სხვა. იქვეა ფოტო: ინდუსტრიული ქარხანა დიდი ცილინდრული ავზით.

ამგვარი მიდგომა ყველაზე უარესია, რადგან ზერელე, არაარსებით მხარეზე გადააქვს მოსწავლის ყურადღება. სახელმძღვანელოს მოცულობა და ღირებულება მათემატიკისათვის ფუჭ რამეებზე ცდება. სიღრმისათვის არც სახელმძღვანელოშია ადგილი დარჩენილი და არც მოსწავლეს შეჰქმნია სათანადო განწყობა.

თუმცა ხშირად ეს მიდგომა პირველთანაა შერწყმული.

გავრცელებული შეცდომაა, რომ თითქოს სასწავლო თვალსაჩინოება ამ ორი ტიპით (დონით) ამოიწურება. სინამდვილეში კი კლასიკურმა პედაგოგიკამაც კი იცოდა, რომ არსებობს მესამე დონის თვალსაჩონოებაც:

3) **წარმოდგენითი**. ჩვენეული მეთოდიკა სწორედ ამგვარ თვალსაჩინოებას ემყარება. უცნაურად ჟღერს, მაგრამ უეჭველია: ჩვენეულ სახელმძღვანელოებში, რომლებიც შავ-თეთრია და ძალიან ცოტა სურათს შეიცავს, თვალსაჩინოება მეტია, ვიდრე სხვებში. ოღონდ ესაა არა სურათოვანი, არამედ წარმოდგენითი და აგრეთვე სქემატური თვალსაჩინოება, თანაც რომელიც უშუალოდ უკავშირდება მათემატიკურ ამოცანებს.

მაგალითისთვის განვიხილოთ ჩვენეული პროგრამის სათანადო მონაკვეთი, კვლავ ცილინდრის შესახებ (V კლასიდან).

§ 8. თემის დამუშავების ნიმუში: ცილინდრი

შენიშვნა. ჩვენეული მეთოდიკა, ჯერ ერთი, სტერეომეტრიას პლანიმეტრიის პარალელურად ამუშავებს, მაგ., ცილინდრი წრის პარალელურადაა [იხ. § 6]. მეორეც, საკითხის სწავლება შემამზადებელი ამოცანებით იწყება [იხ. ქვემორე, § 15], კერძოდ, ცილინდრისათვის, ესაა ამოცანები წრის თვისებების შესახებ და სხვა (ბრუნვითი სხეულები და სხეულის მიღება ნაკვთის ბრუნვით მხოლოდ IX კლასში შემოგვაქვს).

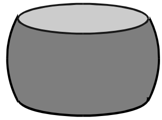
სახელმძღვანელოში ცილინდრის მხოლოდ სქემატური ნახაზია. სამაგიეროდ, გაკვეთილის ტექსტს საშინაო დავალების ასეთი ამოცანები ახლავს (მათგან ზოგი მომდევნო გაკვეთილებზეცაა გადანაწილებული, არითმეტიკა-ალგებრის საკითხებს შორის, მათ გასახალისებლად):

1. წარმოიდგინეთ 4 ფანქარი: მრგვალი წვერწათლილი, მრგვალი უხმარი (წვერწაუთლელი), კუთხოვანი წვერწათლილი და კუთხოვანი უხ-

მარი. რომელ მათგანს არ აქვს ცილინდრის მაგვარი ფორმა? რატომ?

მაშასადამე, თვალსაჩინოების 1-ლ დონეზე ნამდვილი ნივთიერი ფანქრები იყო, მე-2 დონეზე – ფანქრების ნახატები (თითქოს V-VI კლასელ ბავშვს უჭირდეს ფანქრის გონებაში წარმოდგენა!), ხოლო მე-3 დონეზე – ფანქრების წარმოდგენითი ხატები. ასევეა სხვა შემთხვევებშიც.

2. წარმოიდგინეთ ნივთები: გაბერილი საცურაო რგოლი, შედედებული რძის ქილა, ჩვეულებრივი ბოთლი, მანქანის ბორბალი, სწორი მილი, ხის ჯასრი, ხურდა ფული (მონეტა), სანთელი, მუთაქა, ვედრო. რომელ მათგანს აქვს ცილინდრის მაგვარი ფორმა? რატომ?



3. წარმოიდგინეთ, რომ ბირთვი გაკვეთეს ორგან, ერთმანეთის გასწვრივ ისე, რომ ერთერთი მიღებული სხეული ასეთია: მას ფუძეებად აქვს ორი ერთმანეთის ტოლი წრე. მოიფიქრეთ, იქნება თუ არა ეს სხეული ცილინდრი. რატომ? დასაბუთება ჩაწერეთ.

4. წარმოიდგინეთ დაუჭრელი ძეხვი. როდესაც ძეხვს ყიდულობენ, გამყიდველი მას ცერად ჩამოაჭრის ხოლმე ნაჭერს და წონის. აქვს თუ არა ასეთნაირად ჩამოჭრილ ძეხვის ნაჭერს ცილინდრის მაგვარი ფორმა? რატომ? შეიძლება თუ არა ძეხვის ისე ჩამოჭრა, რომ დაახლოებით ცილინდრული ფორმის ნაჭერი მიიღებოდეს?

5. ნაგებობებისა და ეზოების დასამშვენებლად ხშირად იყენებენ ცილინდრისა და ბირთვის ფორმებს. რა შეიძლება ითქვას ნახაზზე გამოსახული ცილინდრის ფუძის დიამეტრისა და ბირთვის დიამეტრის შესახებ? დახატეთ ამის მაგვარი ორი ისეთი ნახატი, რომ ერთზე ცილინდრის ფუძის დიამეტრი მეტი იყოს ბირთვის დიამეტრზე, ხოლო მეორეზე – პირიქით.

მოცემულია რამდენიმე ცნობილი ხუროთმოძღვრული ძეგლის სურათი, ოღონდ არა ჭრელ-ჭრელი, არამედ სქემატური. ამოცანაა:

6. ამ ნაგებობებში მოძებნეთ შემდეგი გეომეტრიული ფორმები: ნახევარსფერო, ცილინდრი, ნახევარცილინდრი. ამოწერეთ თვითეული ამ ფორმის სახელწოდება და ყოველ მათგანს გვერდით მიუწერეთ ის რიცხვი, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რამდენჯერ შეგვხვდება ამ სახელწოდების ფორმა ნახატზე გამოსახულ ნაგებო-

ბებში (ყველაში ერთად).

გვაქვს ამოცანები აქტიობაზეც, მაგრამ ამაზე დრო კლასში არ იხარჯება — კლასში მხოლოდ ნამუშევრები განიხილება ერთობლივი მსჯელობით:

7. მოძებნეთ შინ ნივთები, რომლებსაც დაახლოებით ცილინდრის მაგვარი ფორმა აქვს და ჩაწერეთ მათი სახელები.

8. აიღეთ ქაღალდის ფურცელი და სწორად დაგრაგნეთ იგი ცილინდრის გვერდითი ზედაპირის ფორმის მაგვარად. რა აკლია მას ცილინდრული ზედაპირის მაგვარ ფორმამდე?

როგორც ვხედავთ, ჩვენ უდიდეს მნიშვნელობას ვანიჭებთ საკითხის ინტუიციურ წვდომას [§ 9]. *მაგრამ, ზომიერად, გვაქვს ამოცანები ძალიან ფაქიზ, წმინდად მათემატიკურ, ღრმა საკითხზეც, მაგ.:*

9. წარმოიდგინეთ, რომ ფუძეების გასწვრივ გაკვეთეთ არა ცილინდრი, არამედ მისი ზედაპირი. რა ნაკვთს მიიღებთ გაკვეთის ადგილას? {*არა წრეს, არამედ წრეხაზს!*}

გარდა ამისა, მრავლად გვაქვს ცილინდრის ცნების სხვა ნასწავლ გეომეტრიულ ცნებებთან დამაკავშირებელი ამოცანებიც, მაგ.:

10. წარმოიდგინეთ, რომ სფერო მთლიანადაა ცილინდრში მოთავსებული და არის უდიდესი ამგვარი სფერო. შემდეგთაგან რომელი დასკვნის გამოტანა შეიძლება აქედან?

ა) სფერო ეხება ცილინდრის ერთადერთ ფუძეს;

ბ) სფერო ეხება ცილინდრის ორივე ფუძეს;

გ) სფეროსი და ცილინდრის ფუძის რადიუსები ტოლია;

დ) სფეროს რადიუსი ცილინდრის სიმაღლის ტოლია;

ე) სფეროს და ცილინდრს ერთნაირი მოცულობა აქვს.

დაკავშირება არითმეტიკასთან:

11. წარმოიდგინეთ, რომ ცილინდრს დაადგეს მეორე ცილინდრი, რომელსაც პირველის ტოლი ფუძე აქვს, ხოლო სიმაღლე — პირველის სიმაღლის ნახევარი. ცილინდრების ფუძეები ერთმანეთს შეუთავსეს. რა სხეულს მიიღებდნენ?

12. საკლასო თამაშისას [იხ. § 15].

ეს ამოცანები არაა მიყოლებით. უშუალოდ ცილინდრის შემოღების შემდეგ მხოლოდ რამდენიმე მათგანია, ხოლო დანარჩენები გადანაწილე-

ბულია მომდევნო გაკვეთილებში, ზოგი – თვეების შემდეგაც.

ყურადღება მივაქციოთ, რომ ამდენი, 12 ამოცანა ცილინდრის მხოლოდ ცნებას ეძღვნება! ცილინდრის რადიუსი, დიამეტრი და სიმაღლე – ცალკე საკითხია. VII-VIII კლასებში კი ეს საკითხები ბუნებრივად ერწყმის ალგებრას – სათანადო ფორმულების გამოყენება. კავშირდება აგრეთვე ფიზიკასთან – კარგი ამოცანაა (ნაცვლად ზემორეხსენებული ფოტოსი ინდუსტრიული ქარხნის ხედით):

მოცემულია ნავთის კუთრი წონა – ... ...

13. გამოთვალეთ, რას იწონის ის ნავთი, რაც ეტევა 2 მ სიმაღლისა და 70 სმ რადიუსის სიგრძის მქონე ცილინდრულ ავზში.

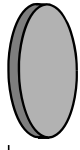
ცოტათი რთული, სააზროვნო, არასტანდარტული ამოცანა:

14. გაარკვიეთ, როგორ შეიცვლებოდა წინა ამოცანის პასუხი, ავზს სქელი, 5-სანტიმეტრიანი ფსკერი, კედლები და სარქველი რომ ჰქონოდა. სარქველი რომ არ ჰქონოდა (ანუ, ავზი თავღია რომ ყოფილიყო)?

ეს ამოცანები არაა მიყოლებით. უშუალოდ ცილინდრის შემოღების შემდეგ მხოლოდ რამდენიმე მათგანია, ხოლო დანარჩენები გადანაწილებულია მომდევნო გაკვეთილებში, ზოგი – თვეების შემდეგაც.

ჩვენეული მეთოდიკისთვის კიდევ ერთი საკითხია ძალიან მნიშვნელოვანი – მაგალითების სახეობანი. პირველი, ჩვეულებრივი სახეა ცნების **დადებითი მაგალითები**, ცილინდრის შემთხვევაში, მაგ.: მრგვალი კასრი, კონსერვის ქილა, მორგვი და სხვა. მეორე სახეა **უარყოფითი მაგალითები**: ბურთი, ბორბალი, კონუსი, 8-წახნაგა გუმბათი (როგორიც აქვს, მაგ., მცხეთის ჯვარსა თუ ატენის ტაძარს). ესე იგი, საჭიროა ჩვენება: ესენი – ცილინდრებია, ესენი კი – არაა ცილინდრები. მაგრამ არც ესაა საკმარისი. საჭიროა აგრეთვე **კიდურა**, **უკიდურესი** (მარგინალური), ანუ არატიპური მაგალითების გარჩევა, რათა კარგად მოიხაზოს **ცნების საზღვარი** (დაწვრილებით – იხ. [13]). ცილინდრის შემთხვევაში, მაგ.:

15. ჩამოწერეთ, რომელ ნივთებს აქვს ბადროს მაგვარი ფორმა:



როგორც ვხედავთ, ბადროს სიმაღლე გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე მისი დიამეტრი. მიახლოებით გამოთვალეთ, თქვენს მიერ დასახელებულ ერთერთ ნივთს რამდენჯერ ნაკლები აქვს სიმაღლე, ვიდრე დიამეტრი. ახლა

წარმოიდგინეთ ამის საპირისპირო თვისების მქონე ცილინდრი: რომლის სიმაღლე დაახლოებით ასჯერ მეტია, ვიდრე დიამეტრი. რომელ ნივთს აქვს დაახლოებით ამ ცილინდრის მაგვარი ფორმა?

ესე იგი, კიდურა დადებითი მაგალითია ისეთი ცილინდრი, რომელიც არ ჰგავს ცილინდრს, რომლის ცილინდრად აღქმა მრავალ ადამიანს გაუჭირდება. თანაც, რაკი ცილინდრი ფუძეზე არ დგას, ძნელი გასააზრებელია, რომელია ცილინდრის სიმაღლე და რომელი — დიამეტრი.

საპირისპირო მხრივ, კიდურა დადებითი მაგალითია ისეთი ცილინდრი, რომლის სიმაღლეა გაცილებით დიდი დიამეტრთან შედარებით, მაგ., გრძელი წვრილი მრგვალი ღერო.

ასევე, კიდურა უარყოფითი მაგალითია ისეთი სხეული, რომელიც არაა ცილინდრი, მაგრამ ჰგავს ცილინდრს, მაგ., 12-14-16-წახნაგა გუმბათები (როგორიც აქვს, მაგ., ნიკორწმინდას, გელათს, მეტეხსა თუ მარტვილის ტაძარს).

დაბოლოს, თვალსაჩინოების უმაღლესი გამოყენებაა ლოგიკური სქემები. კერძოდ, ძალიან კარგია გეომეტრიული სხეულების თვალსაჩინო საკლასიფიკაციო სქემები (ხისებრი დიაგრამა და აგრეთვე ვენის დიაგრამები), რომლებზეც თვალსაჩინოდ გამოჩნდება, რა ადგილი უკავია ცილინდრის ცნებას სხვა სტერეომეტრიული სხეულების ცნებებს შორის და რა ლოგიკური მიმართებებია ამ ცნებებს შორის (IX-X კლ).

16. **მართკუთხედი → ცილინდრი, სამკუთხედი → ? ,**

? → წაკვეთილი კონუსი, ? → ?

17. გაარკვიეთ, შემდეგთაგან რომელია მცდარი და რატომ:

ა) წაკვეთილი პირამიდებისა და პრიზმების სიმრავლეები თანაუკვეთია;

ბ) ბირთვების სიმრავლე ელიფსოიდების სიმრავლის ქვესიმრავლეა;

გ) ყოველი კუბი არის წესიერი პრიზმა;

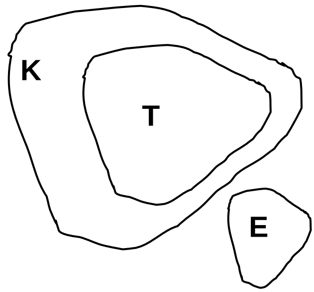
დ) ფუძეში მართკუთხედის მქონე მართი პრიზმებისა და ფუძეში რომბის მქონე მართი პრიზმების სიმრავლეთა თანაკვეთა — ფუძეში კვადრატის მქონე მართი პრიზმების სიმრავლეა;

ე) ცილინდრების, კონუსების (მათ შორის წაკვეთილების), ელიფსოიდების, ბირთვებისა და სფეროების სიმრავლეთა გაერთიანება — ბრუნვითი სხეულების სიმრავლეა;

ვ) ცილინდრების სიმრავლე და წაკვ. კონუსების სიმრავლე თანაუკვეთია.

18. **წესიერი მრავალკუთხედი → წრე, წესიერი პრიზმა → ?,**
წესიერი პირამიდა → ?

19. მოიფიქრეთ, სტერეომეტრიულ ცნებათა შემდეგთაგან რომელ სამეულს შეიძლება შეესაბამებოდეს ამ სქემაზე (ვენის დიაგრამაზე) გამოსახული **K**, **T** და **E** არეები – შესაბამისად:



ა) პრიზმები; მართი პრიზმები; კუბები;

ბ) ცილინდრები; ბრუნვითი სხეულები; პრიზმები;

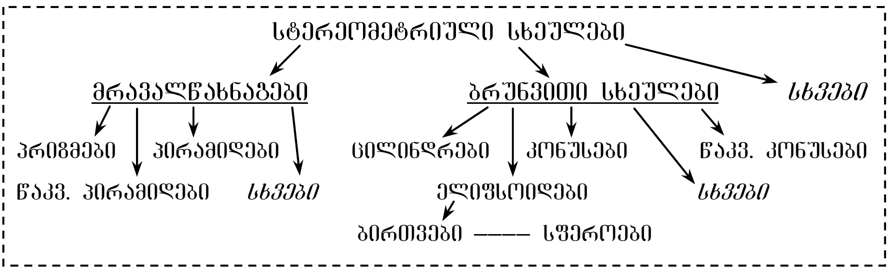
გ) მრავალკუთხედის ბრუნვით მიღებული სხეულები; ცილინდრები; კონუსები;

დ) მრავალკუთხედის ბრუნვით მიღებული სხეულები; ცილინდრები; ბირთვები;

ე) პირამიდები; წაკვეთილი პირამიდები; ტეტრაედრები.

ვ) ცილინდრები; ბრუნვითი სხეულები; სფეროები.

20. ამ საკლასიფიკაციო სქემაზე (ხისებრ დიაგრამაზე) სამჯერაა ***„სხვები“***. მოიფიქრეთ, შემდეგთაგან რომელი სამეული გამოდგება ამ სამი „სხვების“ კონკრეტულ მაგალითებად. პასუხებში – ნიშანი აღნიშნავს სიტყვას „დადგმული“ (ერთი სხეული დგას მეორეზე):



ა) კუბზე — ბირთვი; კუბზე — ცილინდრი; ცილინდრზე — პირამიდა.

ბ) კუბზე — კონუსი; კუბზე — პირამიდა; ცილინდრზე — კონუსი.

გ) ცილინდრზე — ბირთვი; ცილინდრზე — კონუსი; კონუსზე — ბირთვი.

დ) ცილინდრზე — სფერო; ცილინდრზე — კონუსი; კონუსზე — სფერო.

ე) კუბზე — პირამიდა; კუბზე — ექვსკუთხა პრიზმა; წაკვ. პრიზმაზე — სამკუთხა პრიზმა.

ვ) კუბზე — კონუსი; კუბზე — პირამიდა; წაკვ. კონუსზე — წაკვ. პირამიდა.

ამგვარი ამოცანები საუკეთესოდ ავითარებს ლოგიკურ აზროვნებასაც

და სივრცითი წარმოდგენის უნარსაც.

ცილინდრის ცნების ამგვარი აქტიური და მრავალმხრივი დამუშავება კარგად გვიჩვენებს იმასაც, თუ რას ნიშნავს **გაღრმავებული სწავლება**.

ამრიგად, აქტიური მზაობის მეთოდიკაში, წარმოდგენით თვალსაჩინოებაზე და შემამზადებელ ამოცანებზე დაყრდნობით, მოძებნილია ის ოქროს შუალედი, რომელიც ზომიერად შეუწონის ერთმანეთს პედაგოგიკის ორ საპირისპირო მიმართულებას; თვითონ იგი არც სქოლასტიკურია (თუმცა, ინარჩუნებს მეცნიერულ სიღრმესა და ცნებით აზროვნებას) და არც ცალმხრივად პედოცენტრულია (თუმცა, აძლიერებს ჰუმანისტურ მიდგომას, პრაქტიკულობასა და გამოყენებით მხარეებს).

საბოლოოდ, მშობლიური ენა-ლიტერატურისა და მათემატიკის სწავლებისას, აგრეთვე ლოგიკური აზროვნების განვითარებისათვის თვალსაჩინოება აუცილებელია, მაგრამ იგი ძალიან მოზომილი და თითქმის მხოლოდ წარმოდგენითი ან სქემატური უნდა იყოს.

მათემატიკის სახელმძღვანელო მოსწავლეს უნდა უქმნიდეს არა ზერელე, სანახაობით, კომიქსურ-მულტფილმურ-კომპიუტერულ, ანუ საეკრანო განწყობას, არამედ პირიქით: აზროვნების, გონებაჭვრეტის, დინჯი ჩაღრმავების, მათემატიკის შინაგანი სიმწყობრისა და სილამაზის განჭვრეტის განწყობას — იმ სილამაზისა, რომელიც მხოლოდ დახვეწილი გონების თვალით დაინახება. უდიდესი მოაზროვნისა და პოეტის — პლატონის აკადემიის კარიბჭის თავზე ეწერა:

„ნუ შემოვა აქ ნურავინ, ვინც არ იცის მათემატიკა!"

როგორც ძველ ბერძნულ, ასევე ინდურ თუ ჩინურ კულტურაში მათემატიკა „სამყაროს მუსიკას" აღწერს, იმ მუსიკას, რომელსაც ზეცაზე მნათობთა ჰარმონიული მოძრაობა წარმოქმნის და რომელიც მხოლოდ მაღალგანვითარებული გონების „ყურით მოისმინება".

§ 9. არამათემატიკურად, გუმანით ამოსახსნელი ამოცანები

გუმანს (ინტუიციას) უდიდესი მნიშვნელობა აქვს არამარტო ცხოვრებასა და ხელოვნებაში, არამედ აგრეთვე ყოველგვარ საქმიანობაში, მკაცრ მეცნიერებაშიც კი (ყოველი აღმოჩენა და შემოქმედებითი წვდომა სწორედ გუმანით ხდება). ცხადია, სულ სხვაა ექიმის გუმანი და სულ სხვა — ხელოსნისა; სულ სხვაა ისტორიკოსის გუმანი და სულ სხვა — მათემატიკოსისა; უფრო მეტიც, გუმანი

გეომეტრიაში განსხვავდება გუმანისგან არითმეტიკაში. გუმანის თვითეულ ამ განშტოებას საკუთრივი განვითარება სჭირდება.

სასკოლო მათემატიკაში საყოველთაოდაა ცნობილი, რომ მოსწავლე მრავალ ცნებასა თუ მოქმედებას გუმანით შეიმეცნებს – და არა მკაცრი ლოგიკით. განსაკუთრებით ხშირად ეს დაწყებით კლასებში ხდება. მაგ., მეორეკლასელი მხოლოდ გუმანით სწვდება ცნებებს „**მართკუთხედი**“ თუ „**შეკრება**“. ხოლო ცნებები „**წრფე**“, „**სიბრტყე**“ „**რაოდენობა**“ და სხვა – უფროს კლასებშიც კი მხოლოდ გუმანის ამარაა.

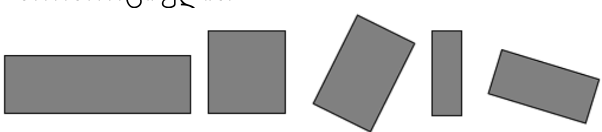
მაგრამ ეს ყოველივე – გუმანის უდაბალესი დონეა, როცა გუმანი, არსებითად, მხოლოდ ხატოვან წარმოდგენებსა და ცალკეულ კერძო მაგალითებს ემყარება. ამ დონის გუმანს განვითარებაც კი თითქმის არ სჭირდება – იგი ნორმალურ გონებას ბუნებრივად აქვს.

მათემატიკოსის გუმანის მაღალი დონე – ესაა ძნელი, მისახვედრი (მოსასაზრებელი) ამოცანის ამოხსნის გზის მიხვედრის უნარი. ამგვარი ამოცანები გვხვდება როგორც სასკოლო მათემატიკაში (განსაკუთრებით, ოლიმპიადებსა და კონკურსებში), ისე ნამდვილ მეცნიერულ კვლევებში. მათ წინაშე ლოგიკური მსჯელობა უმწეოა, მხოლოდ გუმანი თუ გაიკვლევს გზას.

მაგრამ ეს მაღალი დონის გუმანი მხოლოდ გამორჩეული მათემატიკური ნიჭის მქონე ადამიანს შეიძლება განუვითარდეს. ამიტომ მისი განვითარება მხოლოდ ცალკეულ მოსწავლეებს ეხება.

გუმანის ყველაზე მნიშვნელოვანი დონეა საშუალო, რომელიც ჩვეულებრივ მოსწავლეს უნდა განუვითარდეს. განვიხილოთ რამდენიმე მაგალითი. შემდეგი ამოცანა VI-VII კლასებისთვისაა:

მოცემულია მართკუთხედი:  შემდეგთაგან აარჩიეთ ის მართკუთხედი, რომლის გვერდების სიგრძეებიც ამ მართკუთხედის გვერდების სიგრძეთა პროპორციულია:



ა) ბ) გ) დ) ე)

ამოცანა ტესტური ფორმისაა – მოცემულია სავარაუდო პასუხები. პასუხები ყოველთვის გადანომრილია ქართული ასოებით:

ა) ; ბ) ; გ) ; დ) ; ე) ; ვ) ; ზ) ...

მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ ამგვარ ამოცანებში (სადაც პასუხი უნდა ავირჩიოთ და შესაძლო პასუხები ქართული ასოებითაა გადანომრილი), ყოველთვის მხოლოდ ერთი პასუხია ხოლმე მართებული. მიხვედრით უნდა გამოირიცხოს ყველა პასუხი, გარდა ერთისა — და მაშ სწორედ ეს ერთი იქნება მართებული პასუხი.

მოსწავლეებს ამ დროისათვის უკვე ნასწავლი აქვთ პროპორცია და მისი სამი თვისება. ამ ამოცანის ამოხსნა შეიძლებოდა გაზომვებითა და გამოთვლებით, მაგრამ ამას ძალიან დიდი დრო დასჭირდებოდა. ვინც აქტიურად იცის პროპორციულობა (თუნდაც ცნებათა გარეშე — მხოლოდ პრაქტიკულად — მაგ., ხელოვნებათმცოდნემ), ის პირდაპირ, გუმანით მიხვდება თუ ,,დაინახავს'', რომ მართებული პასუხია (გ).

გუმანი სათანადო მიმართულებით დაგროვებულ გამოცდილებას ემყარება (დაწვრილებით — იხ. [10]). მაგ., ზემორე ამოცანაში მართებულ პასუხს პირდაპირ ვერ ,,დაინახავს'' ის ადამიანი, რომელსაც პროპროციულობა ახალი ნასწავლი აქვს და ჯერ კიდევ ღრმად ვერ ,,გრძნობს'' მას — თუნდაც რომ პროპორციულობის თეორიულ-ცნებითი ცოდნა სრულიად უნაკლო ჰქონდეს!

გუმანის დაბალი დონე უფრო ,,დაბლაა'', ვიდრე თეორიულ-ცნებითი ცოდნის დონე, ჯერ კიდევ არაა ამაღლებული ამ გააზრებული ცნების დონემდე. მაგ., პროპორციულობის შემთხვევაში ეს იქნებოდა ის ცოდნა, რომელიც ექნებოდა მესამეკლასელს, რომელსაც თვალსაჩინო მაგალითებით აუხსნიდნენ, თუ რა არის პროპორციულობა. საშუალო მესამეკლასელისთვის პროპორციულობის ცნებითი გააზრება უბრალოდ მიუწვდომელია. ხოლო გუმანის საშუალო დონე, პირიქით, უფრო ,,მაღლაა'', ვიდრე თეორიულ-ცნებითი ცოდნის დონე, რადგან მისი მომდევნო დონეა, მას მოიცავს და დამატებით აქტიურ გამოცდილებასაც მოიცავს!

გუმანის უმაღლესი დონე — ესაა შემოქმედებითი გუმანი, რომელიც მხოლოდ სათანადო ნიჭიერების შემთხვევაში თუ განვითარდება [10].

წმინდად გუმანით ამოიხსნება აგრეთვე ამოცანები **მიახლოებით შეფასებაზე.** ისინიც ტესტური ფორმისაა, მხოლოდ ერთი პასუხია მართებული. გამოთვლების გარეშე, მიხვედრით უნდა გამოირიცხოს ყველა პასუხი, გარდა ერთისა — და მაშ სწორედ ეს ერთი იქნება მართებული

პასუხი. განვიხილოთ ამგვარი ამოცანის მაგალითი (III კლასიდან):

რისი ტოლია საშუალო ცხრასართულიანი სახლის სიმაღლე?

ა) 8 მ; ბ) 244 მ; გ) 20 დმ; დ) 110 მ; ე) 30 მ; ვ) 1 კმ.

მოსწავლე ამ დროისათვის უკვე საკმაოდ გაწაფულია გაზომვასა და სიგრძის ერთეულებში. ეს ჩვენი ზოგადი წესია: ამოცანა რაიმეს მიახლოებით შეფასებაზე შემოდის მხოლოდ მას შემდეგ, რაც სათანადო საკითხი უკვე კარგა ხნის განმავლობაში მუშავდებოდა და მოსწავლეს **საკმაო გამოცდილება** უნდა ჰქონდეს დაგროვებული. ამიტომ მოსწავლე გუმანით უნდა მიხვდეს, რომ ცხრასართულიანი სახლის სიმაღლე ვერ იქნება 8 მ თუ 20 დმ (ძალიან მცირეა!) და ვერც 244 მ, 110 მ თუ 1 კმ (ძალიან დიდია!). მაშ, რჩება ერთი შესაძლებლობა – 30 მ (რაკი ვიცით, რომ ერთი პასუხი ნამდვილად მართებულია!).

კიდევ ერთი ამგვარი მაგალითი იხ. ქვმორე, XI თავის მე-2 გაკვეთილის ამოცანა № 6.

კიდევ ერთი სახის ამოცანები ამოიხსნება გუმანით, ოღონდ საჭიროა შემდგომი ლოგიკური დასაბუთება და მსჯელობა. ჩვენ ხშირად გვაქვს ამოცანები **კანონზომიერებაზე**: ან კანონზომიერების დამრღვევი წევრის მოძებნაზე, ან კანონზომიერების გაგრძელებაზე (შესაბამისი ცარიელი ადგილების შევსებით). ამგვარ ამოცანებში მთავარია: კანონზომიერებას მხოლოდ ერთი წევრი (ანდა, ორი – თუკი ასეა მითითებული ამოცანის პირობაში) უნდა არღვევდეს, იგი უნდა იყოს „გამონაკლისივით", „ზედმეტივით" დანარჩენთა შორის; თანაც – ყველა დანარჩენი წევრი რაიმეთი უნდა ერთიანდებოდეს, უნდა უკავშირდებოდეს ერთმანეთს. განვიხილოთ, მაგ., ამოცანა (IV კლასიდან):

რომელი სიტყვა არღვევს კანონზომიერებას?

რუ; არხი; ღელე; წყარო; მდინარე; გუბე.

მითითება: უნდა დაუკვირდეთ სიტყვების აზრსაც (მნიშვნელობასაც) და მათ ასოებსაც.

განვიხილოთ ჯერ ასოების მიხედვით. აშკარად მცდარი პასუხია, მაგ., ეს: „რუ – რადგან ამ სიტყვაშია ორი ასო", ეს კი მართალია, მაგრამ მაშინ ყველა დანარჩენი სიტყვა რითიღა უკავშირდება ერთმანეთს? (ყველა დანარჩენ სიტყვაში რომ ყოფილიყო, მაგ., ოთხ-ოთხი ასო, მაშინ ეს პასუხი მართალი იქნებოდა). ასოების მხრივ

კანონზომიერებას არღვევს არხი — რადგან მხოლოდ იგი იწყება ხმოვნით, ხოლო ყველა დანარჩენი იწყება თანხმოვნით. **არხი** — ესაა ერთი მართებული პასუხი.

§ 5-ში ითქვა, რომ მასწ.-მა უნდა წაახალისოს მოსწავლეთა უჩვეულო პასუხები — თუკი ისინი დასაბუთებულია. მაგ., ჩვენს ამოცანაში მოსწავლეს შეიძლებოდა ასეთი პასუხი აღმოეჩინა: კანონზომიერებას არღვევს **წყარო**, რადგან მხოლოდ ამ სიტყვაშია ხმოვანი **ო**.

მასწ.-ი დაფიქრდება და ხმამაღლა დაიწყებს მსჯელობას: — მოდი, შევამოწმოთ, დანარჩენი ხმოვნები როგორაა? (და შეეკითხება სხვადასხვა მოსწავლეებს): სულ რამდენი ხმოვანია ქართულ ენაში? {ხუთი} **ა** ხმოვანი რამდენ სიტყვაშია? {სამში}; **ი** ხმოვანი? {ორ სიტყვაში}; **ე** ხმოვანი? {ორ სიტყვაში}; **უ** ხმოვანი? {ესეც ორში}; რომელი ხმოვანი დაგვრჩა? {ო} ეს **ო** მართლაც ერთადერთ სიტყვაშია! ესე იგი, ზურიკოს პასუხშიც მართებული ყოფილა, ყოჩაღ, ზურიკო, ძალიან კარგია!

სხვათა შორის, ასეთი კანონზომიერების დანახვაც შეიძლება: **ა**, **ი**, **ე** და **უ** ხმოვანები ორ-ორ სიტყვაშია, მხოლოდ მეხუთე ხმოვანი **ო** არის ისეთი, რომელიც მხოლოდ ერთ სიტყვაშია, ამიტომ ეს ერთი, მეოთხე სიტყვა წყარო არღვევს ამ კანონზომიერებას. ჩვენ ხომ ვიცით, რომ კანონზომიერება ზოგჯერ ორი ან რამდენიმეც კი შეიძლება იყოს!

მაგრამ, მოსწავლეს რომ ეთქვა, კანონზომიერებას არღვევს **რუ**, რადგან მხოლოდ ამ სიტყვაშიაო ხმოვანი **უ** — ეს მცდარი იქნებოდა, რადგან **უ** ხმოვანი არის აგრეთვე სიტყვაში **გუბე**! ასევე, მოსწავლეს რომ ეთქვა, კანონზომიერებას არღვევს **წყარო**, რადგან მხოლოდ ამ სიტყვაშიაო თანხმოვანი **წ** — ესეც მცდარი იქნებოდა, რადგან გაუგებარი დარჩებოდა დანარჩენთა გამაერთიანებელი კანონზომიერება — მაშინ თანხმოვანი **ხ** არის მხოლოდ მეორე სიტყვაში, **დ** და **ნ** — მხოლოდ მეხუთეში და ასე შემდეგ. მაშინ, რომელი არღვევს კანონზომიერებას? არაა ბუნებრივი, ამიტომ პასუხი ნაძალადევია, არ ვარგა. სხვა ყველა თანხმოვანი რომ მართლაც ორ ან რამდენიმე სიტყვაში ყოფილიყო (როგორცაა ხმოვნების შემთხვევაში), მაშინ მართებული იქნებოდა ეს პასუხი!

ახლა აღმოვაჩინოთ კანონზომიერება სიტყვების აზრის, მნიშვნელობის მიხედვით: ყველა სიტყვის მნიშვნელობა უკავშირდება წყალს, მაგ-

რამ როგორ წყალს? რომელია დანარჩეთაგან განსხვავებული? იქნებ, **არხი** – იმით, რომ იგი ხელოვნურია? არა – რუც ხელოვნურია (მას სახელდახელოდ გათხრიან ხოლმე სარწყავად, **რუ** არის მცირე დროებითი არხი). იქნებ **წყარო** – რადგან დაილევა? არა, ზოგჯერ ღელის წყალსაც სვამენ, ზოგჯერ – არხისა! მაშასადამე, ეს არცერთი პასუხი არ ვარგა. კანონზომიერებას კი არღვევს **გუბე**, რადგან იგია ერთადერთი დამდგარი წყალი, ყველა დანარჩენი კი მოძრავი წყალია.

როგორც ვხედავთ, ამგვარ ამოცანებში შეიძლება არსებობდეს განსხვავებული თვალსაზრისები და განსხვავებული პასუხები, რაც მათემატიკაში უჩვეულოა. საზოგადოდ, ზოგი საკითხის უჩვეულობა ლოგიკასთან ინტეგრაციითაა გამოწვეული [§ 6].

§ **10**. ႼႠႩႨႧႾႳႪႨႱ ႢႠႠႦႰႤႡႨႱ ႳႬႠႰႨ ႣႠ „ႱႠႷႫႠႼႥႨႪႭ ႫႠႧႤႫႠႲႨႩႨႱ“ ႫႧႠႥႠႰႨ ႱႨႻႬႤႪႤ

„საყმაწვილო მათემატიკა“ არავითარ შემთხვევაში არაა მხოლოდ ძლიერი მოსწავლეებისათვის. პირიქით, ჩვენეულ სახელმძღვანელოთა ერთერთ უმთავარეს ღირსებად ის მიგვაჩნია, რომ უფროს კლასებშიც კი მოსწავლეთა საშუალოდ 60-70 % ნამდვილად ძლევს მათემატიკის საპროგრამო მინიმუმს, განვითარებული აქვს გონებრივი უნარები და პატიოსანი დამოუკიდებელი მუშაობის უნარჩვევები, არ ეჯავრება მათემატიკა (ტრადიციული მეთოდიკით მომუშავე ტიპური სკოლების კლასებში ამგვარ უფროსკლასელთა წილი 5-15 %-ს თუ აღწევს – ნაცვლად ჩვენი 60-70 %-ისა).

„საყმაწვილო მათემატიკა“ სავსებით გასაგებია და მისაწვდომია ჩვეულებრივი საშუალო მოსწავლისათვის. მოსწავლე მას დამოუკიდებლად კითხულობს და ესმის ტექსტის შინაარსი.

ამქვეყნად უნაკლო არაფერია. ცხადია, „საყმაწვილო მათემატიკასაც“ აქვს სიძნელე. ესაა ის, რომ სწავლება არსებითადაა დამყარებული წერა-კითხვაზე, განსაკუთრებით – ტექსტის წაკითხვისა და გააზრების უნარზე. ერთი მხრივ, ეს კარგია – ჩვენი მეთოდიკით მომუშავე მოსწავლეებს საუკეთესოდ უვითარდებათ ეს უმნიშვნელოვანესი უნარი (რომელიც, სხვათა შორის, ერთერთი უმთავრესია ზოგად უნართა ყველა სახის ტესტში). მაგრამ, მეორე მხრივ, დიდ სიძნელეებს გვიქმნის იმ ბავშვებთან, რომლებსაც არ შეუძლიათ კარგად კითხვა.

საქმე ისაა, რომ კითხვის უნარის **შინაგანად განპირობებული** დაქვეითება შეიძლება აღმოაჩნდეს ბავშვების დაახლოებით 10-15 %-ს. მათგან ზოგიერთი გონებრივადაც ჩამორჩენილია, მაგრამ ზოგი გონებრივად საშუალო ან საშუალოზე მაღალი განვითარებისაც კია. კითხვა კი მაინც ძალიან უჭირთ. გარდა ამისა, მრავალია ისეთი მოსწავლე, რომელსაც კითხვა უჭირს არა შინაგან მიზეზთა გამო, არამედ კითხვის ცუდად სწავლების გამო. და კიდევ: უკანასკნელ ხანებში ჩვენშიც შემოიჭრა წერა-კითხვისა და, საზოგადოდ, ენობრივ-გონებრივი უნარების დაუძინებელი მტერი — კომპიუტერისა თუ ტელევიზორის ეკრანი (იხ. [31]). ყოველივე ამის გამო მრავლადაა ისეთი კლასი, რომელშიც მოსწავლეთა 30-40 % ვერ კითხულობს წესიერად. წაკითხულის გააზრებაზე ხომ ლაპარაკიც ზედმეტია.

მაშასადამე, იმისათვის, რათა მოსწავლემ შეძლოს ,,საყმაწვილო მათემატიკით‘‘ სწავლა, საჭიროა შემდეგი:

1) ნორმალური გონებრივი შესაძლებლობა (ეს თანაბრად ეხება ყველა სხვა მეთოდიკასაც, რადგან ნორმალურთან შედარებით გონებრივად ჩამორჩენილი მოსწავლე ჩვეულებრივ სასკოლო მათემატიკას ვერცერთი სახელმძღვანელოთი ვერ ისწავლის);

2) ნორმალური ნებელობითი შესაძლებლობანი: ყურადღების მოკრების უნარი, ნებისყოფა, სიბეჯითე, მოთმინება (ესეც ყველა სხვა მეთოდიკას ეხება, მეტ-ნაკლებად);

3) ნორმალურად განვითარებული უნარები წერა-კითხვისა და წაკითხული ტექსტის გააზრებისა (ეს კი სხვა მეთოდიკებს ალბათ ნაკლებად ეხება და ჩამორჩენა ნაკლებად აზიანებს, რადგან მათში გათვალისწინებულია ახალი საკითხების ახსნა მასწ.-ის მიერ).

მეცნიერებაში შესწავლილია, რომ წაკითხვის უნარის შინაგანი ჩამორჩენა **კანონზომიერად არაა დაკავშირებული საერთო გონებრივ ჩამორჩენილობასთან**; მაგრამ ხშირად საკმაოდ **დაკავშირებულია ნებელობითი უნარების** განვითარების ჩამორჩენასთან. ესე იგი, მე-2 და მე-3 ხშირად ერთმანეთს უკავშირდება და ერთიან ჩამორჩენილობას ქმნის.

ნებელობითი მონაცემები უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე გონებრივი. ძლიერი მოსწავლე იქნება ის, რომელიც ორივე ამ მხრივაა ძლიერი.

მხოლოდ გონების გამჭრიახობა, მიხვედრილობა და კარგი ამთვისებლობა არაა საკმარისი! ეს ყოველივე უნდა განვუმარტოთ მშობლებსაც. ყველამ გააკეთოს იმდენი ამოცანა, რამდენსაც შეძლებს ზომიერი ძალისხმევით, დიდი დაძაბვისა და წვალების გარეშე. შემდეგ კი ხშირად მოხდება, რომ მასწ.-იცა და მშობელიც, მათდა გასაკვირად, აღმოაჩენენ, რომ საშუალო მოსწავლესაც არც ისე გაუჭირდებოდეს იქნება ერთი შეხედვით ძნელი და დიდი დავალების შესრულება...

როცა გონებრივად ნორმალურ მოსწავლეს უჭირს „საყმაწვილო მათემატიკით“ სწავლა, ვერ იგებს მას და ვერ ხსნის ამოცანებს – ამის მიზეზი, როგორც წესი, ერთია: ამ მოსწავლეს შინაგან ან გარე მიზეზთა გამო დაქვეითებული აქვს ტექსტის წაკითხვისა და მისი გააზრების უნარები, მოსწავლე ვერ კითხულობს. ამგვარი შემთხვევები გაცილებით ხშირია იმ კლასებში, რომლებსაც წინა წლებში ჩვენეული სახელმძღვანელოებით არ უსწავლიათ და ახლა იწყებენ პირველად.

რა ვქნათ? ჯობს გვიან, ვიდრე არასდროსო. V კლასი იქნება თუ IX, მასწ.-მა პირველ რიგში უნდა შეამოწმოს მოსწავლეთა კითხვის უნარი: გადააშლევინოს მათ სახელმძღვანელო რომელიმე ახალ გაკვეთილზე და დაავალოს ტექსტის ხმამაღლა წაკითხვა. უცებ გამოჩნდება, რომელ მოსწავლეებს უჭირთ კითხვა.

მეორე საფეხურია სიტყვის ამოკითხვის სიზუსტეზე მუშაობა – ყველა ასო ზუსტად და მკაფიოდ უნდა წარმოითქვას. მოსწავლეთა (და მოზრდილთა) უმრავლესობას ერთმანეთში ეშლება მსგავსი ბგერითი შემადგენლობის მქონე სიტყვები, მაგ.: **ერთერთი \ ერთადერთი,**

მართებული \ მართობული, **გამართული \ გამართლებული,**

გამკეთებელი \ გაკეთებული, **მიუწვევია \ მიუღწევია...**

თუკი სიტყვები ზუსტად არაა ამოკითხული – რომელ გააზრებაზე, ლოგიკაზე და მათემატიკაზეა საუბარი?

მესამე საფეხურია სასვენი ნიშნების ამოკითხვა. მათ თითქმის სულ უგულებელყოფენ როგორც კითხვის, ისე წერის დროს. განსაკუთრებით იჩაგრება მძიმე, ორწერტილი და ტირე – სწორედ ის სასვენი ნიშნები, რომლებიც გადამწყვეტია აზრის ლოგიკისათვის. ამიტომ მოსწავლე უნდა მიეჩვიოს ტექსტის წაკითხვისას სასვენი ნიშნების გაცნობიერებას, რაც კითხვისას მცირე შეჩერებებით (აზრობრივი პაუზებით) უნდა

გამოვლინდეს. სასვენი ნიშნები ტექსტში ტყუილად არ წერია, მათ ჯეროვანი ყურადღების მიქცევა სჭირდება!

მეოთხე საფეხური ყველაზე მნიშვნელოვანია — წაკითხულის გააზრება. ეს ტექსტის წაკითხვისას მართებული აზრობრივი აქცენტებით უნდა გამოვილინდეს. არაფრად არ ვარდა თუნდაც ზუსტი, მაგრამ მექანიკურ-მონოტონური წაკითხვა. მხატვრული ტექსტების წაკითხვისას ძირითადად მხატვრულ-გრძნობითი აქცენტებია საჭირო, სამეცნიერო ტექსტების წაკითხვისას კი — ლოგიკურ-აზრობრივი აქცენტები. მახვილი უნდა დაესვეს იმ სიტყვას, რომელიც ყველაზე მნიშვნელოვანი და არსებითია ლოგიკური შინაარსის თვალსაზრისით.

ამგვარი სავარჯოშოებისთვის საუკეთესოა გაკვეთილები, რომლებიც **მათემატიკის ისტორიის** საკითხებზეა.

ეს ოთხი საფეხური უნდა დამუშავდეს არა მხოლოდ ტექსტის წაკითხვისათვის, არამედ აგრეთვე ზეპირი მეტყველებისა და წერისთვის: სისრულე, სიზუსტე, სასვენი ნიშნები და აზრი. მათემატიკის გაკვეთილებზე ეს დაფასთან ზეპირი მსჯელობისას და საკონტროლო წერის სამსჯელო ამოცანების ამოხსნის დროს უნდა დამუშავდეს. არაა საკმარისი ამოცანის მხოლოდ ამოხსნა ანდა თეორემის დამტკიცება — საჭიროა კარგად გამართული მსჯელობაც. ამაზე მასწ.-მა საგანგებოდ უნდა იმუშაოს — ესე იგი, უნდა შეასწოროს, ჩაასწოროს, შეავსოს, გამართოს, დახვეწოს მოსწავლის ზეპირი თუ წერილობითი ტექსტები. მაგრამ მხოლოდ შესწორება და შეცდომის გაცნობიერება არაა საკმარისი — მოსწავლემ აუცილებელად თავიდან უნდა გაიმეოროს (ზეპირად ჩამოაყალიბოს ან გადაწეროს) შესწორებულ-დახვეწილი სრული ტექსტი.

სწორედ ამგვარი მუშაობით ვითარდება გონებრივი უნარები და აზროვნება. სწორედ ესაა მთავარი — და არა ლექსისა თუ გრამატიკული წესის გაზეპირება, ფორმულის დამახსოვრება, დამტკიცების დამახსოვრება და მეორე დღეს მოყოლა და გამოთვლა-გარდაქმნების სხაპასხუპით კეთება. მთავარია არა პროგრამის გავლა, არამედ მოსწავლის გონების გამდიდრება და განვითარება, მისი შემძლეობის, ხელწიფების ამაღლება.

ამგვარი სავარჯიშოებისათვის არაა საკმარისი მხოლოდ ქართული ლიტერატურის ტექსტები, მოსწავლე აბსტრაქტულ-სპეციალური ტექს-

ტების წაკითხვა-გააზრებასაც და შექმნასაც უნდა მიეჩვიოს. ამიტომ სწორედ მათემატიკის მასწ.-მა სწორედ მათემატიკის სახელმძღვანელო უნდა გამოიყენოს. ,,საყმაწვილო მათემატიკაში“ მრავლადაა მოზრდილი ტექსტები მკაფიო შინაგანი ლოგიკური განვითარებით (და თან კარგი ქართულით დაწერილი), მრავლადაა ამოცანები, რომლებშიც მსჯელობის გამართვა და მათემატიკური ტექსტის შექმნაა საჭირო, ზოგჯერ თვით ახალი ამოცანის მოგონებისა და ჩამოყალიბების ჩათვლით.

წაკითხულის გააზრების სავარჯიშოების კეთებისას მოსწავლეს თვალწინ ჰქონდეს სახელმძღვანელოს ტექსტი, მასწ.-მა კი დაუსვას შეკითხვები ამ ტექსტიდან, რათა გაირკვეს, რამდენად გაიგო მოსწავლემ წაკითხულის შინაარსი (შეკითხვები უნდა დაისვეს არა მხოლოდ პირდაპირ, არამედ არაპირდაპირაც [ნიმუშებისთვის იხ. § 15-ში ბოლო ორი გაკვეთილის გეგმაკონსპექტი]). ცხადია, მასწ.-მა უნდა მოითხოვოს ზუსტი და გამართული, სრული პასუხები.

შემდეგ, მასწ.-მა უნდა ჩაატაროს ამოცანის პირობის გააზრების სავარჯიშოები (რომლებიც ჩვენი პროგრამით II-III კლასებშია). მოს-წავლემ წაიკითხოს რომელიმე დიდტექსტიანი ახალი ამოცანა (რომლის ამოხსნა სულ არ გვაინტერესებს!) და შემდეგ ჩამოაყალიბოს ცალ-ცალკე: რა არის **მოცემული** ამ ამოცანის პირობით და რას **გვეკითხება** ან რას **გვავალებს** ამოცანა.

მომდევნო საფეხურზე კი ეს უკვე წერილობით უნდა ჩამოყალიბდეს.

ამის შემდეგ მრავალი მასწ.-ი თავად დარწმუნდება, თუ რაოდენ დიდი ხარვეზებია მის მოსწავლეთა უნარების განვითარებაში.

მათემატიკის პროგრამაში წინსვლა, ცხადია, შენელდება. მაგრამ მა-თემატიკაზე გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია წაკითხვისა და გააზრე-ბის უნართა განვითარება, რაც მთელი წიგნიერების საფუძველია და რის გარეშეც მოსწავლე ვერ ჩააბარებს, კერძოდ, ზოგად უნართა ტესტს [11]. სათანადო საკლასო სავარჯიშოები თავიდან ყოველ-დღიურად უნდა ჩატარდეს. ძალიან სასურველია, რომ ქართულის მასწ.-მაც მოჰკიდოს ამ საქმეს ხელი. შემდეგ კი მასწ.-ი თავად შეაფასებს, თუ რამდენად შეიძლება ამ სამუშაოთა გაიშვიათება.

ზოგიერთ მოსწავლეს თითქმის არ შეეტყობა გაუმჯობესება. ამგვარ მოსწავლეს, ალბათ, შინაგან მიზეზთა გამო უჭირს კითხვა. რით

შეიძლება მისი შველა — ჯერჯერობით მსოფლიო მეცნიერებაშიც კი გადაუჭრელი შესაჭირია. **მასწ.-მა ეს უნდა იცოდეს და ასეთ მოსწავლესთან სხვაგვარი, ინდივიდუალური მიდგომა მოძებნოს**.

ხოლო დანარჩენ მოსწავლეებს მეტ-ნაკლები ტემპით და მეტ-ნაკლები ხარისხით მაინც განუვითარდებათ ის უნარი, რომელიც მთელი სასკოლო სწავლებისათვის ერთერთი უმნიშვნელოვანესია — უნარი ტექსტის წაკითხვისა და მისი გააზრებისა.

ამის შემდეგ კი ,,საყმაწვილო მათემატიკა'' თვითონ იქნება საუკეთესო საშუალება ამ უნარის შემდგომი შეუნელებელი განვითარებისა! მართლაც, ჩვენ მიერ შექმნილია მათემატიკური ტექსტის გააზრების საგანგებო ამოცანის ტიპი. ამგვარი ამოცანა ახლავს მრავალ გაკვეთილს ნულოვანი ნომრით. ეს ამოცანები მოსწავლეს აიძულებს, რომ ყურადღებით წაიკითხოს გაკვეთილის ტექსტი და წაკითხვა-გააზრების უნარსაც ავითარებს.

§ 11. მათემატიკის ნამდვილი ცოდნა

საჭიროა იმის მკაფიოდ ჩამოყალიბება, თუ, ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით, რა არის მათემატიკური საკითხის ნამდვილი ცოდნა. ერთი მხრივ, ეს არავითარ შემთხვევაში არ დაიყვნება იმაზე, რომ მოსწავლეს შეუძლია ამ საკითხის მოყოლა (ჩვენი მეთოდიკით მოსწავლის გამოძახება გაკვეთილის მოსაყოლად ხომ არც ხდება!). მათემატიკა არაა ისტორია ან მოთხრობა, რომ მისი ცოდნა მოყოლით შევამოწმოთ. მათემატიკური საკითხის ნამდვილი ცოდნა იმას ნიშნავს, რომ მოსწავლეს ხელეწიფება ამ საკითხის თავისუფლად და აქტიურად გამოყენება სათანადო ამოცანების ამოხსნისას. ცოდნის კრიტერიუმი — ესაა მისი გამოყენებადობა ანუ ის, თუ ეს ცოდნა რამდენად დაყალიბდა აქტიურ გონებრივ უნარჩვევად. მაგრამ საქმე ისაა, რომ ამ დროს მოსწავლეს, შესაძლოა, არ ძალუძდეს საკუთარი ცოდნის სიტყვიერად გამართულად ჩამოყალიბება!

შემდეგ, მთავარია **საკვანძო ცნებებისა** და მათ შორის **მიმართებათა** კარგად გააზრება — და არა მანიპულაციებში (გარდაქმნებში, გამოთვლებში და სხვა) გაწაფვა.

სხვათა შორის, ჩვენეულ გამოცდებზეც ძირითადად მოწმდება ნასწავლი საკვანძო საკითხების გააზრების ხარისხი და მათი აქტიურად

გამოყენების უნარი. თუკი მოსწავლე კარგად იყენებს რაიმე ცნებასა თუ თეორემას ნაირგვარი (მათ შორის არასტანდარტული) ამოცანების ამოხსნისას — ესე იგი, მას კარგად სცოდნია ეს საკითხი და ამ ცოდნის ცალკე შემოწმება აღარაა საჭირო.

საკონტროლო წერებზეც და გამოცდებზეც მოსწავლეს ვაძლევთ სახელმძღვანელოსა თუ ცნობარის გამოყენების უფლებას.

მაშასადამე, შეიძლება მოხდეს, რომ მოსწავლემ, არსებითად, არ იცოდეს მათემატიკური საკითხი, მაგრამ სიტყვიერად უნაკლოდ აყალიბებდეს მას — თუკი ეს საკითხი წინა დღით აქვს წაკითხული და სიტყვიერად დამახსოვრებული ანუ გაზეპირებული (დიდი ხნის შემდეგ ეს, ცხადია, შეუძლებელი იქნება). მეორე მხრივ კი, შეიძლება მოხდეს, რომ მოსწავლემ საუკეთესოდ იცოდეს საკითხი, მაგრამ სიტყვიერად ვერ აყალიბებდეს მას. საზოგადოდ, თეორიული საკითხის გამართული სიტყვიერი ჩამოყალიბება საკმაოდ ძნელი ამოცანაა. ამ უნარის განვითარებას ჩვენი მეთოდიკა საკმაო ყურადღებას აქცევს, მაგრამ მასწ.-ს გააზრებული უნდა ჰქონდეს, რომ ეს ცალკე უნარია და მას არა აქვს უშუალო კავშირი შესაბამისი მათემატიკური საკითხების ნამდვილ ცოდნა-არცოდნასთან. ჩვენეული მეთოდიკა (საშინაო დავალების შემამზადებელი ამოცანებით და შემდეგ საკლასო აქტიური გარჩევით) საკითხს ჯერ კარგად გააზრებინებს მოსწავლეს, და მხოლოდ ამის შემდეგ დგება საკითხი ზეპირი თუ წერილობითი სიტყვიერი ჩამოყალიბებისა და მსჯელობის უნარის განვითარებისა — რაც ცალკე სამუშაოა.

ესე იგი, შესაძლოა, მოსწავლემ უკვე კარგად იცის განვლილი გაკვეთილის საკითხები (რაც იმაში ვლინდება, რომ ამ საკითხებს კარგად იყენებს სათანადო ამოცანების ამოხსნისას!), მაგრამ სიტყვიერად ვერ აყალიბებდეს მას გამართულად. სწორედ ამისათვისაა საჭირო გაკვეთილის მორჩენილი დრო. მასწ.-ი ეკითხება მოსწავლეებს განვლილი გაკვეთილის თეორიული ტექსტის შესახებ, თუ რა აზრი გამოიტანეს მათ ამ ტექსტის პირველი აბზაციდან, მეორე აბზაციდან, და ასე შემდეგ — მოსწავლეები პასუხობენ ადგილიდან, მასწ.-ი ითხოვს წინადადების სრულად და ზუსტად ჩამოყალიბებას, ამეორებინებს ამ წინადადებას, სანამ მოსწავლე კარგად არ გამართავს მას. თუკი მოსწავლემ დააკლო

რაიმე სიტყვა, ამ ხარვეზს სხვა მოსწავლეებს გამოავლენინებს. მაგ., მოსწავლემ დააკლო სიტყვა „ყოველი", ან „მხოლოდ" ან „ერთადერთი" – მასწ.-ი სხვა მოსწავლეებს დაავალებს, რომ მოიგონონ ისეთი მაგალითი, რომელიც დაამტკიცებს, რომ ამ სიტყვების დაკლება არ შეიძლებოდა, რადგან ამ სიტყვების გარეშე წინადადება მცდარი ხდება, და ასე შემდეგ. მომდევნო კლასებში ემატება კიდევ ერთი სახის სამუშაოც: განვილილი გაკვეთილის რაიმე საკითხის **დამტკიცება**: მოსწავლე გამოდის დაფასთან და მსჯელობს, მასწ.-ი ითხოვს უნაკლოდ გამართულ წინადადებებს.

ამგვარი სამსჯელო მუშაობის დროს მოსწავლეებს უფლება აქვთ, გადაშლილი ჰქონდეთ თავიანთი სახელმძღვანელო და გადახედონ ხოლმე სათანადო აბზაცს. სამუშაოს მიზანია არა გაზეპირება, არამედ ზუსტი და ბოლომდე გამართული სიტყვიერი ჩამოყალიბების, მსჯელობისა და დასაბუთების უნარის განვითარება.

ზეპირობისას ვერც ეს უნარი ვითარდება და ვერც არსებითი მათემატიკის შესწავლა ხდება. ესაა ტრადიციული მეთოდიკის ერთერთი უმთავრესი მძიმე ნაკლოვანება (სხვა რამდენიმეს შორის).

„წესების" გაზეპირებაზე საბოლოოდ უნდა ვთქვათ უარი!

§ 12. გაკვეთილის აგება

ტრადიციული მეთოდიკის მიხედვით, გაკვეთილის სამი მთავარი შემადგენელია: **I.** საშინაო დავალების შემოწმება;
II. ერთი-ორი მოსწავლის გამახება დაფასთან გაკვეთილის მოსაყოლად;
III. ახალი გაკვეთილის ახსნა მასწ.-ის მიერ.

ამასთან, მიიჩნევენ, რომ მთავარია მესამე შემადგენელი. მაგ., გაკვეთილზე მყოფი დამსწრეები ყველაზე მეტ ყურადღებას სწორედ იმას აქცევენ, თუ როგორ ახსნა მასწ.-მა ახალი საკითხები. ჩვენეულ გაკვეთილზე კი არავითარი ახალი მასალის ახსნა არ ხდება!

ჩვენეული მეთოდიკა არ მოიცავს ტრადიციული მეთოდიკის არც მეორე და არც მესამე შემადგენლებს: არც მოსწავლის დაფასთან გამახება მისი ცოდნის შესამოწმებლად და გაკვეთილის მოყოლა ხდება (თუმცა, ამის მაგვარი და ამის შემცვლელი სამუშაო მაინც ტარდება, ოღონდ მას უფრო მცირე დრო ეთმობა [იხ. § 15]); არც ახალი მასალის ახსნა ხდება. სამაგიეროდ, პირველ შემადგენელს გაცილებით

მეტი ყურადღება ექცევა. მაგრამ ამისთვის მთავარია ის, რომ თვითონ საშინაო დავალების ამოცანების რაობა და შინაარსი არსებითად განსხვავებულია ტრადიციულისაგან, აგებულია აქტიურ-შემოქმედებით, ძიებით-ევრისტიკულ სწავლებაზე (ეს, ცხადია, ავტორის საქმეა).

ჩვენი ზოგადი მეთოდიკის მიხედვით, გაკვეთილზე მთავარია კარგად დასმულ **შეკითხვათა თანწყობა**. მხოლოდ ამგვარად, აქტიურად, შეის-წავლება საკითხი. ჩვენ მასწ.-ს მთლიანად ვათავისუფლებთ მეთო-დისტის სამუშაოებისაგან და მეთოდიკური შემოქმედებისაგან; სამაგიე-როდ, მეტად ვთხოვთ მას შემოქმედებით მიდგომას თვითეული მოსწავ-ლისადმი, ინდივიდუალურად. მასწ.-ი კარგ მსახიობს უნდა ჰგავდეს — და არა დრამატურგს. მსახიობს პიესა გამზადებული ეძლევა, მისი ხე-ლოვნება და შემოქმედება პიესის შექმნა კი არ არის, არამედ მისი გაცოცხლება და თვითეული მაყურებლის გულამდე შეღწევა.

აკრძალული უნდა იყოს როგორც პასუხის წამოძახება, ისე ჯგუფური, გუნდური პასუხებიც. ვინც წამოიძახებს ან ძალიან ხმაუ-რობს, მას მასწ.-მა არ უნდა ათქმევინოს. მასწ.-ის მიერ დასმულ შეკითხვაზე მოსწავლეებმა ხელი უნდა აწიონ. პასუხი კი მხოლოდ ერთმა უნდა გასცეს, მერე, შესაძლოა, მეორემ, მერე — მესამემაც. მაგ-რამ რიგ-რიგობით — და არა ერთად. გუნდურ პასუხებს აზრი არა აქვს! ჩვენეული მეთოდიკა მოითხოვს, რომ შეკითხვა ინდივიდუალურად დაესვეს მოსწავლეს (მისი სახელის — და არა გვარის დასახელებით!). თუკი ის ვერ უპასუხებს კარგად, შეკითხვა დაესმის სხვა მოსწავლეს. პირველმა მოსწავლემ კი შემდეგ უნდა გაიმეოროს მართებული ნათქვამი. ხოლო როცა შეკითხვა დაესმის მთელ კლასს, მაშინ მოსწავლეებმა უნდა აწიონ ხელი და პასუხს იტყვის მხოლოდ ის, ვისაც მასწ.-ი მისცემს სიტყვას. გარდა ამისა, უფრო ხშირად, მოსწავლე პასუხობს ადგილიდან, ფეხზე აუდგომლად.

საქმე ისაა, რომ დასმულ შეკითხვაზე მოსალოდნელი პასუხი მოკლეა. ამ დროს უმჯობესია, რომ მოსწავლემ უპასუხოს ადგილიდან, სწრაფად, ფეხზე ადგომლად. მით უმეტეს, როცა პასუხობენ საკუთარი რვეულის ან სახელმძღვანელოს მიხედვით და მას თვალი არ უნდა მოსწყვიტონ. თანაც, ადგომა-დაჯდომას დიდი დრო მიაქვს და ხმაურს იწვევს, ეს ძალიან არღვევს გაკვეთილის რიტმს. პასუხისას მოსწავლე

ფეხზე უნდა ადგეს მხოლოდ მაშინ, როცა გრძელი მსჯელობა აქვს წარმოსათქმელი — რაც იშვიათად ხდება!

სხვათა შორის, თუკი მასწ.-ი შეძლებს, რომ თვითონაც იჯდეს ხოლმე და ფეხზე აუდგომლად შეინარჩუნოს კლასში წესრიგი — ეს ძალიან კარგი იქნება. რაც უფრო მეტად დაემსგავსება გაკვეთილი საქმიან, სამუშაო საუბარს, მით უკეთესია!

დავუშვათ, რამდენიმე მოსწავლემ აწია ხელი. მასწ.-მა ერთერთს უნდა ათქმევინოს. რომელს? აქ გასათვალისწინებელია ორი რამ: ერთი ის, რომ შეკითხვებზე პასუხები დაახლოებით თანაბრად იყოს ხოლმე მოსწავლეებზე განაწილებული, არ უნდა მოხდეს ისე, რომ მხოლოდ აქტიური მოსწავლეები პასუხობდნენ. მეორეც, გასათვალისწინებელია შეკითხვის სიძნელე. თუკი საკითხი ახალია, თუკი შეკითხვა ევრისტიკულ ძიებას ემსახურება, მაშინ უპირატესობა უფრო აქტიურ მოსწავლეებს უნდა მივაკუთვნოთ. პასიური მოსწავლეები ალბათ ისედაც არ აწევენ ხელს. მაგრამ ამ ძნელი საკითხის გარკვევის შემდეგ მასწ.-მა აუცილებლად კიდევ ერთხელ უნდა ჰკითხოს სწორედ პასიურ მოსწავლეს. მასწ.-ი არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დაკმაყოფილდეს ერთი აქტიური მოსწავლის პასუხით. ოდნავ შეცვლილი სახით იგივე შეკითხვა უნდა უშუალოდ დაუსვას პასიურ მოსწავლეს: — რატი, აბა ახლა შენ მითხარი, რატომაა წითლების წილი ნაკლები, ვიდრე თეთრებისა? არა, თქვენ არ გეკითხებით, მე რატის ვკითხე! აცალეთ, რატიმ იცის და ახლა გვეტყვის. აბა, რატი, როგორ აგვიხსნა ზურიკომ? …

ხოლო თუკი საკითხი ადვილია, ანდა მრავალჯერ თქმულის მორიგი გამეორებაა, მაშინ პასუხი, პირიქით, უფრო პასიურ მოსწავლეებს უნდა ვათქმევინოთ, აქტიურები კი გავაჩუმოთ.

ახლა, ვთქვათ, მოსწავლემ გვიპასუხა. მასწ.-მა მოითხოვა დასაბუთება: ,,საიდან იცი?“, ანდა ,,რატომ?“ მოსწავლემ ახსნა, მაგრამ შეეშალა. ან კიდევ: ხშირად ხდება, რომ მოსწავლის პასუხი სანახევროდ ან თითქმის მართებული კია, მაგრამ მაინც რაღაც აკლია. ამ შემთხვევაშიც უნდა ვათქმევინოთ სხვას, აქტიურ მოსწავლეს, ოღონდ შემდეგ მართებული პასუხი აუცილებლად უნდა გავამეორებინოთ მას, ვისაც შეეშალა. შემდეგ უნდა ვკითხოთ კიდევ ერთს, შედარებით პასიურ მოსწავლეს, ოღონდ ცოტა სხვაგვარად, მაგ.,

ასე: — მანანა, ახლა შენ მიპასუხე, ამათგან რომლის წილია მეტი? რატომ? რომელი ათწილადია მეტი? რატომ? აბა, დახაზე წრიული დიაგრამა და თვალსაჩინოდ გვიჩვენე!

ჯობია **თანაკლასელმა ახსნას** — და არა მასწ.-მა!

ჩვენ არსად არ ვწერთ, მაგრამ ყველგან ვგულისხმობთ, რომ როცა მოსწავლეს რაიმეს პასუხი შეეშლება ან დაფასთან გამოსული მოსწავლე მთლად კარგად ვერ შეასრულებს დავალებას, მასწ.-ი იკითხავს: — აბა დაუკვირდით, რამე ხომ არ შეშლია ირინეს? როგორ უნდა ეთქვა? (როგორ უნდა დაეხაზა?)

შესწორებისა თუ შევსების შემდეგ თავად ირინემაც უნდა გაიმეოროს მართებულად!

თუკი თავიდანვე ვერცერთმა მოსწავლემ ვერ გაგვცა პასუხი, საჭიროა არა მზამზარეული პასუხის თქმა, არამედ **მისახვედრი მითითებით** დახმარება, მაგ.: — ამ ათწილადების ჯამი რისი ტოლია? წრიული დიაგრამისთვის კი … ვინ იტყვის?

თუკი საკითხი წინა მსჯელობის საბოლოო დასკვნას ეხება, მაშინ მსჯელობა მასწ.-მაც უნდა შეაჯამოს. მან შედარებით ზოგადი, სრული და გამართული სახით უნდა ჩამოაყალიბოს ის საბოლოო დასკვნა, რომელიც კლასმა უკვე გაარკვია:

— მაშასადამე, ათწილადების შედარება უფრო ადვილია, ვიდრე წილადებისა, მაგრამ ეს — იმ შემთხვევაში, თუკი წილადები ათწილადების სახითაა ჩაწერილი. ათწილადების შედარება მთელი რიცხვების შედარებას ჰგავს. წრიულ დიაგრამაზე კი სიდიდეები თვალსაჩინოდ ჩანს.

ეს ყველაფერი უნდა გააკეთოს მასწ.-მა: შეკითხვის განვრცობა, სათანადო გამოთქმის შერჩევა, გამოსაკითხ მოსწავლეთა კარგად შერჩევა, შეკითხვის ფორმის შეცვლა და კლასში მისი „დატრიალება", პირისახის გამომეტყველების შეცვლა თუ ხელების მოძრაობა. მასწ.-ს არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დაავიწყდეს, რომ საჭიროა შეკითხვის ამგვარად „დატრიალება". მხოლოდ ერთი შეკითხვა და ერთი პასუხი არაა საკმარისი! განსაკუთრებით დიდხანს უნდა „იტრიალოს" ახალ ან ძნელ საკითხთან დაკავშირებულმა შეკითხვამ.

შედარებით წვრილმან საკითხებს კი არც „დატრიალება" სჭირდება და არც მასწ.-ისეული შეჯამება. პირდაპირ გადავდივართ მომდევნო საკითხზე.

აქტიური მზაობის მეთოდიკის მიხედვით, მასწ.-ის მიერ წარმოსათქმელ წინადადებათა უმრავლესობა — **კითხვითი** წინადადებებია, რომლებიც კლასს შეკითხვას უსვამს და დაფიქრებისაკენ მოუწოდებს; დანარჩენთა უმრავლესობა — **ბრძანებითი** წინადადებებებია, რომლებიც კლასს რაიმეს ავალებს და მოქმედებისაკენ მოუწოდებს (მაგ.: გადაშალეთ რვეული, გამოდი დაფასთან, შეავსეთ ცხრილი და სხვა); და მხოლოდ ძალიან მცირე ნაწილია **თხრობითი** წინადადებები, რომლებიც კლასს პასიური მოსმენისა და დამახსოვრებისაკენ მოუწოდებს. რასაკვირველია, ესეც აუცილებელია, მაგრამ ძალიან მცირე ზომით. ისინიც თითქმის ყოველთვის მას შემდეგ წარმოითქმის, რაც თავად მოსწავლეები იტყვიან. შესაძლოა, არაზუსტად, არასრულად, მოუხეშავად — მაგრამ მაინც იტყვიან ისე, რომ ცხადი იქნება — მათ გაიგეს. მასწ.-ი მხოლოდ ამის შემდეგ იტყვის თხრობით წინადადებას, რომელიც, არსებითად, მხოლოდ გაიმეორებს, დაადასტურებს და დახვეწს მოსწავლეთა მიერ ნათქვამს. და ესეც — ძალიან ხანმოკლეა, სულ ერთი-ორი მოკლე წინადადება. მასწ.-ის თუნდაც ერთწუთიანი მონოლოგი, საკითხის „ახსნა“ თუ „განვრცობა“ — ძალიან იშვიათად უნდა ხდებოდეს!

სხვათა შორის, მათემატიკის სწავლისათვისაც საჭიროა და ძალიან დიდი განმავითარებელ-აღმზდელობითი დანიშნულებაც აქვს იმას, რომ მასწ.-მა ასწავლოს ბავშვებს **ერთმანეთის მოსმენა**. პატარებს — ისევე როგორც დიდებს! — ეს უჭირთ, მაგრამ თანდათან უნდა მივაჩვიოთ.

ჩვენეული მათემატიკის გაკვეთილი, როგორც წესი, იწყება საშინაო დავალების ერთობლივი გარჩევით, მუშავდება მისი თვითეული ამოცანა. გამოკითხვაში მრავალი მოსწავლე მონაწილეობს.

ამასთან, დაწყებული V კლასიდან, გაკვეთილის აგებულება იცვლება. ეს ცვლილება იმითაა გამოწვეული, რომ V კლასიდან ძირითადი საპროგრამო ხაზის გავლა ემყარება არა მასწ.-ის მიერ წარმართულ საგანგებო საკლასო სამუშაოებს (როგორც იყო I-IV კლასებში), არამედ მოსწავლის სახელმძღვანელოს. V კლასამდე მოსწავლისათვის მისი სახელმძღვანელო იყო, არსებითად, მხოლოდ ამოცანების კრებული (გაკვეთილებად და პარაგრაფებად დალაგებული), ხოლო სწავლება ემყარებოდა მასწ.-ის მეთოდიკურ სახელმძღვანელოში აღწერილ საკლასო სამუშაოებს. V კლასიდან მოსწავლე უკვე საკმაოდ მომწიფე-

ბულია (უნდა იყოს საკმაოდ მომწიფებული) საიმისოდ, რომ დამოუკიდებლად შეძლოს ადვილი თეორიული ტექსტების წაკითხვა და ამ ტექსტებით სწავლა (ცხადია, წინსვლის ძალიან ნელი ტემპით, ანუ ძალიან მცირე-მცირე ნაბიჯებით).

ყოველივე ამის გამო V კლასიდან მასწ.-ის მუშაობა გაადვილებულია – რასაც ვერ ვიტყვით დაწყებითი კლასების შესახებ. ეს განსხვავება იმითაა გამოწვეული, რომ ჩვენეული მეთოდიკა ბოლომდე აქტიურია და მოსწავლე საკუთარი აქტიურობით სწავლობს; დაწყებით კლასებში საშუალო მოსწავლის უნარი ტექსტის წაკითხვისა და გააზრებისა არაა იმდენად განვითარებული, რომ შემეცნებითი აქტიურობა მას დაემყაროს. ამიტომ საჭიროა საკლასო აქტიურობა, რომელსაც მოსწავლის სახელმძღვანელო მხოლოდ ნაწილობრივ ეხმარება, ძირითადად კი მასწ.-ის კისერზეა (თუმცა დაწვრილებითაა აღწერილი მეთოდიკურ სახელმძღვანელოში). ყველაზე მეტად ეს პირველ კლასშია, მერე და მერე კი თანდათან მოსწავლის სახელმძღვანელოზე გადადის დატვირთვა. ხოლო V კლასიდან უკვე მთელ დატვირთვას მოსწავლის სახელმძღვანელო იღებს თავის თავზე (როგორც ითქვა ზემორე, ვგულისხმობთ, რომ მოსწავლეს უკვე ხელეწიფება ტექსტის დამოუკიდებლად წაკითხვა და გააზრება).

გაკვეთილის 25-35 წუთი (გააჩნია ამოცანებს) ეთმობა საშინაო დავალების გარჩევას. სწორედ ამ დროს სწავლობს მოსწავლე საკითხს – არა მასწ.-ის მიერ ახსნით, არამედ აქტიურად. თვითონ სახელმძღვანელოა ისე აგებული და ისეთი მეთოდიკით გამართული (რაც ავტორის საქმეა), რომ მისი გააზრებული დამუშავება სრულიად საკმარისია სასწავლო პროგრამის აქტიურად, ცოცხლად, შინაარსიანად და ღრმად შესათვისებლად. მაშასადამე, მასწ.-ის ამოცანაა, რომ მოსწავლეებს დაამუშავებინოს და გააააზრებინოს სახელმძღვანელო, მისი თეორიული ტექსტებითა და ძირითადი ამოცანებით (როგორც ყველა ჩვენეულ სახელმძღვანელოში, ყველა ამოცანის ამოხსნა თუ გააზრება ყველა მოსწავლეს არ მოეთხოვება).

მასწ.-ი რიგ-რიგობით ეკითხება სხვადასხვა მოსწავლეებს, თუ როგორ ამოხსნეს ესა თუ ის ამოცანა, რა შედეგი მიიღეს, გზადაგზა – თუ როგორ გაიგეს ესა თუ ის საკითხი თეორიული ტექსტიდან. მოს-

წავლეები ადარებენ ნამუშევრებს, მსჯელობენ, გამოთქვამენ აზრებს. მასწ.-ის ჩარევა მხოლოდ მცირე მინიშნებითა თუ მითითებით ან მოკლე შენიშვნებით უნდა შემოიფარგლოს.

როგორც ყოველთვის საშინაო დავალების გარჩევისას, ამოცანებს რიგ-რიგობით თვითონ მოსწავლეები არჩევენ. ერთერთი მათგანი დაფას-თანაა და წერს, სხვები აღნიშნავენ, თუკი რაიმე სხვაგვარად აქვთ. ყველა ცდილობს საკუთარის დასაბუთებას და ირკვევა მართებული პა-სუხი. მასწ.-ი მხოლოდ მაშინ ჩაერევა, თუკი ვერცერთი მოსწავლე (მათ შორის აქტიურებიც) თავს ვერ გაართმევენ საკითხს. მაგრამ ეს ჩარევაც მხოლოდ **მიმნიშნებელი, სანახევროდ თქმული ან მისახვედრებელი შეკითხვის** ფორმისა უნდა იყოს.

დაფასთან მომუშავე მოსწავლე ჩუმად არ უნდა მუშაობდეს — თვი-თეულ შესრულებულ მოქმედებას ის ხმამაღალ სიტყვიერ განმარტებებს უნდა ურთავდეს, რათა სხვებს აუხსნას საკითხი (მაგ.: ამ წილადის მრიცხველში გავხსნათ ფრჩხილები, მივიღებთ ამას, ახლა შევკვეცოთ... ახლა გავავლოთ ამ წრეხაზის სხვა რადიუსი, აი ეს. იგი არ გადაკვეთს ამ რკალს...). მასწ.-იც საჭიროებისამებრ ჩაერთვება ხოლმე მსჯელობაში, მაგრამ მხოლოდ მოკლე-მოკლე ჩანამატებით.

მასწ.-ის მთავარი საქმე ამ დროს სულ სხვაა. ის სათითაოდ ჩამოივლის ყველა მერხს და თვალის გადავლებით შეამოწმებს, თუ როგორ აქვთ შესრულებული დავალება მოსწავლეებს. ცხადია, ყველა მოსწავლის საშინაო დავალების ყველა ამოცანის შემოწმება შეუძ-ლებელია, მაგრამ მასწ.-მა მაინც უნდა გადახედოს ნამუშევარს და რაიმე თქვას. ამის გაკეთება აუცილებელია, რათა თვითეულმა მოსწავლემ იცოდეს, რომ მის ნამუშევარს მასწ.-ი აუცილებლად ნახავს. მასწ.-ი წითელი მელნით ერთი-ორ შესწორებასაც გააკეთებს (რაც თვალში მოხვდება), ყოველ მოსწავლეს აუცილებლად **პირადად** ეტყვის რამდენიმე სიტყვას, ნახაზს შეუქებს ან ფორმულის ჩანაწერს დაუწუნებს, მხრებში გაასწორებს ან თავზე ხელს გადაუსვამს, თუკი საჭიროა, საყვედურსაც ეტყვის, ან, პირიქით, შეაქებს. ცხადია, ამ დროს შეუძლებელია საშინაო ნამუშევართა ყურადღებით ნახვა (ყურად-ღებით და საფუძვლიანად საკონტროლო ნაწერები ისინჯება).

მაშასადამე, ყოველ გაკვეთილზე მასწ.-ი უნდა მივიდეს თვითე-

ულ მოსწავლესთან, **ერთიერთზე**, ცოტა ხნით მაინც გაესაუბროს მას პირადად, შეაქოს ან მუთითოს ხარვეზზე.

სხვა მოსწავლეები კი ამ დროს თავიანთ საქმეს აკეთებენ: ამოცანების გარჩევა გაკვეთილის პირველივე წუთიდან იწყება. ყველას გადაშლილი აქვს წიგნი და რვეული და ავსებს და ასწორებს თავის ნამუშევარს. ყველა მოსწავლეს კალმისტარი უნდა ეკავოს ხელში და იქვე ავსებდეს თუ ასწორებდეს ნამუშევარს, ანდა სულ ახალი სტრიქონიდან თავიდან წერდეს რამეს (ნაწერშივე რომ არ ჩააჭუჭყნოს). ყველა შემთხვევაში, თუკი მოსწავლეს არა აქვს შესრულებული საშინაო დავალების შედარებით რთული ამოცანა, იგი კლასში უნდა დაწეროს – ამ ამოცანის ერთობლივი გარჩევისას.

ამ დროს დაფასთან უკვე სხვა მოსწავლე შეიძლება მუშაობდეს – ვისაც დაევალება. მასწ.-ი კი განაგრძობს მერხების ჩამოვლას, რვეულების თვალიერებასა და თვითეულ მოსწავლესთან პირადად ურთიერთობას – საამისოდ მას საკმაო დრო აქვს.

საშინაო დავალების ამგვარ ერთობლივ გარჩევა-დამუშავებას ეთმობა:

<u>თუკი თეორიული ტექსტი არაა ან მცირეა – 30-35 წუთი;</u>

<u>თუკი თეორიული ტექსტი საკმაოდ დიდია – 25-30 წუთი.</u>

თუკი ადამიანს არ შეუძლია ორი რამის ერთად კეთება, მას მასწავლებლობა გაუჭირდება. მაგრამ ორი რამის ერთად კეთების უნარი გავარჯიშებადია, ამიტომ, თუკი მასწ.-ს ეს უჭირს, საგანგებოდ უნდა ცდილობდეს, რომ გაივარჯიშოს და განივითაროს ეს უნარი.

მოსწავლეთა უმრავლესობა, ბუნებრივია, ცდილობს, რომ თავისი აზრი გამოთქვას, თუნდაც სულ ცოტათი განსხვავებული რამ ეწეროს, მაინც. ჩვენეული მეთოდიკა ძალზე ააქტიურებს მოსწავლეებს და ეს ძალიან კარგია. ამიტომ მასწ.-ი უნდა იყოს ყურადღებით, რათა ერთობლივ მსჯელობაში მეტისმეტად ბევრი დრო არ გაეპაროს – ძნელი ამოცანების დაწვრილებით გარჩევას იმ დონემდე, რომ პასიურმა მოსწავლემაც გაიაზროს ისინი, აზრი არა აქვს. პასიურმა მოსწავლემ კარგად უნდა გაიაზროს გაკვეთილის ძირითადი საკითხები და ამოცანების ნახევარი მაინც. საამისოდ ზოგჯერ საჭიროა ხოლმე საშინაო დავალების რომელიმე ამოცანის სახესხვაობის დამატებით ამოხსნა. ეს სახესხვაობა მასწ.-მა თემატიკური კრებულიდან უნდა აარჩიოს (ზოგჯერ,

შესაძლოა, თვითონაც მოუწიოს შედგენა — არსებული ამოცანის პირობაში რიცხვებისა და არაარსებითი მონაცემების შეცვლით).

ცხადია, გამოსათვლელ ან სტანდარტული პასუხის მქონე ამოცანების გარჩევას შედარებით უფრო ნაკლები დრო უნდა დაეთმოს. უმჯობესია, მასწ.-მა თვითონ დააწერინოს რომელიმე მოსწავლეს დაფაზე ახალი ამგვარი ამოცანა (შეცვლილი რიცხვებით) და ყველას მოსთხოვოს მისი შესრულება (მცირე საკლასო წერა).

ახლა მოკლედ აღვწეროთ, თუ როგორ ხდება ამოცანათა ერთობლივი გარჩევა. პირველი ამოცანა ხშირად გამოსათვლელია, ამასთან, იგი რამდენიმე ქვეამოცანისგან შედგება (ეს ქვეამოცანები ზოგჯერ გადანომრილია რომაული ციფრებით, ზოგჯერ — არა). მასწ.-ი ერთ მოსწავლეს ადგილიდანვე ათქმევინებს პირველი ქვეამოცანის (გამოსათვლელი მაგალითის) პასუხს, სხვა მოსწავლეს — მეორე ქვეამოცანის პასუხს და ასე შემდეგ. თვითეულ შემთხვევაში გაირკვევა, ვინმეს სხვაგვარი პასუხი ხომ არა აქვს. ვისაც შეცდომა აღმოუჩნდება, იქვე თავიდან შეასრულებს გამოთვლას. ამ დროს ყველა მოსწავლე ზის და ისე მუშაობს თუ პასუხობს.

საზოგადოდ, ყოველთვის, როცა ამოცანა რამდენიმე ქვეამოცანისაგან შედგება, მასწ.-ი მათ ამოხსნებს სხვადასხვა მოსწავლეებს ჩამოაყალიბებინებს. ცხადია, თვითეულ შემთხვევაში იმართება ერთობლივი მსჯელობა (ამოცანის შესაბამისი ხანგრძლიობისა).

შემოქმედებითი ამოცანის გარჩევისას სასურველია, სხვადასხვა ამოხსნა მრავალმა მოსწავლემ წარმოადგინოს და მოხდეს განსხვავებულ ამოხსნათა ურთიერთშედარება. საზოგადოდ, სამსჯელო ამოცანის ამოხსნისას ერთი მოსწავლე დაფასთან მუშაობს (ხაზავს გეომეტრიულ ნაკვთსა თუ ლოგიკურ სქემას, წერს გამოსახულებას და სხვა) ან ადგილიდან მსჯელობს, და თავის პასუხს ასაბუთებს, შემდეგ სხვებიც ერთვებიან მსჯელობაში.

ჩვენეული მეთოდიკის მკაცრი მოთხოვნაა: თუკი ამოცანა სამსჯელოა, მაშინ მთავარია არა ამოცანის მართებული პასუხის მიგნება და თქმა, არამედ სწორედ მსჯელობა. ბავშვს მსჯელობა ეზარება, მსჯელობას საკმაო ძალისხმევა სჭირდება, მით უმეტეს, რომ მან პასუხი უკვე იცის. მიუხედავად ამისა, მასწ.-ს ევალება, რომ სრულფასოვნად ამსჯე-

ლოს მოსწავლეები. მხოლოდ ამ გზით მიიღწევა ღრმა და კარგად გააზრებული ცოდნა და აზროვნების განვითარება. იმ მსჯელობას, რომელსაც მასწ.-ი მოსწავლეს კლასში ხმამაღლა წარმოათქმევინებს, შემდგომში მოსწავლე უკვე გონებაში ჩაატარებს (ანდა, ჩაატარებს ჩუმი ბურტყუნის თანხლებით) — და სწორედ ამგვარად ყალიბდება ნამდვილი აზროვნება, რომელიც განუყოფელია სიტყვიერებისაგან (ეს ეხება საკუთრივ აზროვნებას; არანაკლები მნიშვნელობა აქვს გუმანს ანუ ინტუიციას, რომელიც არ არის სიტყვიერი და არ არის მეტყველებაზე დამოკიდებული — მის განსავითარებლად კი სულ სხვაგვარი, ფარული მუშაობა გვაქვს ჩაქსოვილი ჩვენეულ პროგრამაში, ამოცანათა თანწყობის მეშვეობით [§ 14]).

მორჩენილი 10-15 წუთის განაწილება დამოკიდებულია იმაზე, განვლილ გაკვეთილში იყო თუ არა თეორიული ტექსტი. თუკი თეორიული ტექსტი არ ყოფილა, მაშინ მორჩენილი დრო ეთმობა 3-4-წუთიან მათემატიკურ თამაშს [ნიმუშები — იხ. § 15-ში] და დამატებითი ერთიორი ამოცანის გარჩევას თემატიკური კრებულიდან — ისინი მასწ.-ს წინასწარ უნდა ჰქონდეს შერჩეული გაკვეთილის მომზადებისას. უნდა შეარჩიოს ისეთები, რომლებიც შეეხება შედარებით ძნელ საკითხს განვლილი გაკვეთილებიდან. ამიტომ მასწ.-ს, ცხადია, ყოველთვის ჩანიშნული უნდა ჰქონდეს, **<u>თუ რა საკითხი გაუჭირდათ მოსწავლეებს წინა გაკვეთილებზე</u>** და ამ საკითხზე დამატებითი მუშაობა უნდა დაგეგმოს მომდევნო გაკვეთილებზე. საზოგადოდ, თუკი მოსწავლეთა ცოდნაში რაიმე ხარვეზი აღმოჩნდება, მასწ.-ი ატარებს რამდენიმეწუთიან საკლასო წერას სათანადო თემაზე.

2-3-წუთიანი თამაში უნდა ჩატარდეს მაშინაც, როცა გაკვეთილი მცირე თეორიულ ტექსტს მოიცავს. არ უნდა ჩატარდეს იმ გაკვეთილზე, რომელზეც ჯგუფურ-ინტერაქტიური მუშაობაა დაგეგმილი.

გარდა ამისა, მასწ.-ს ჩანიშნული უნდა ჰქონდეს ის ამოცანებიც, რომელთა გარჩევა მიზეზთა გამო ვერ მოესწრო წინა გაკვეთილებზე. ისინიც მორჩენილ დროში უნდა გაირჩეს.

ხოლო თუკი განვლილი გაკვეთილი საკმაოდ დიდ თეორიულ ტექსტს მოიცავდა, მაშინ მორჩენილი დრო უნდა დაეთმოს ამ ტექსტის გააზრებას და მის ირგვლივ მსჯელობას [ნიმუშებისთვის იხ. § 15-ში

ბოლო ორი გაკვეთილის გეგმაკონსპექტი]. საშინაო დავალების აქტიური გარჩევის შედეგად ამ ტექსტის ძირითადი საკითხები მოსწავლეებმა უკვე გაიაზრეს, მაგრამ საჭიროა ამ ცოდნის განმტკიცება და, რაც მთავარია, ზეპირი მსჯელობისა და დასაბუთების უნარების განვითარება. ამ უნარების განვითარება ხომ სწავლების ცალკე მიზანია [§ 10].

სასურველია, მასწ.-მა მოიტოვოს გაკვეთილის ბოლო ორი-სამი წუთი იმისათვის, რათა უკვე თვითონ შეაჯამოს განვლილი საკითხი. მოსწავლეებმა ეს საკითხი უკვე წაღმა-უკუღმა ატრიალეს და ამუშავეს, აქტიურადაც გამოიყენეს და სიტყვიერადაც ჩამოაყალიბეს, უკვე იციან იგი. მაგრამ, საკითხის არსი საერთო მსჯელობაში რომ არ გაფერმკრთალდეს, მასწ.-ი ბოლოს თვითონ მკაფიოდ შეაჯამებს და განაზოგადებს ნასწავლ საკითხს: — *მაშასადამე, ჩვენ ვისწავლეთ შემდეგი:* ... ... (ცხადია, სახელმძღვანელოს მიხედვით). მაგრამ საქმე ისაა, რომ ეს არაა ახსნა. მასწ.-ი მხოლოდ შეაჯამებს უკვე ნასწავლ — და არა ახალ — საკითხს, თანაც, მხოლოდ მას შემდეგ, რაც საკითხი უკვე საჯაროდ გარჩეულია და ნამსჯელია.

კლასს საშინაო დავალებად ყოველთვის შემდეგი გაკვეთილი ეძლევა. ჩვეულებრივ არცაა საჭირო საშინაო დავალების მიცემა: მოსწავლეებმა უნდა იცოდნენ, რომ ყოველთვის, უგამონაკლისოდ, დავალებად მომდევნო გაკვეთილი ეძლევათ (თუკი მასწ.-ს სხვა არაფერი უთქვამს).

მოსწავლეები შინ დამოუკიდებლად შეისწავლიან ამ ახალ გაკვეთილს, ამოხსნიან მის ამოცანებს. რასაც ვერ დაძლევენ, მეორე დღეს კლასში გაიგებენ — საჯარო განხილვის დროს.

ბავშვმა ამოცანაზე დამოუკიდებლად უნდა იმუშაოს! „რეპეტიტორობა“ ძალიან უარყოფითად მოქმედებს მოსწავლის აზროვნების განვითარებაზე. შინ მშობლისა და კლასში მასწ.-ის მოვალეობაა:

1) მისცეს მოსწავლეს სათანადო დავალებები და ყურადღება მიაქციოს ბავშვს — გულისყურით მეცადინეობს თუ არა;

2) შეამოწმოს და შეასწოროს მოსწავლის ნამუშევარი;

3) სთხოვოს მოსწავლეს, თავად მოძებნოს, ანდა უჩვენოს მას ამოცანის სხვაგვარი ამოხსნის გზები (როცა მოიძებნება);

4) საჭიროების შემთხვევაში განუმარტოს უცნობი სიტყვა;

5) მხოლოდ აუცილებლობის შემთხვევაში დაეხმაროს მოსწავლეს

ამოცანის პირობის გააზრებაში;

6) უკიდურეს შემთხვევაში (მაგ., თუკი მოსწავლე მიზეზთა გამო ჩამორჩენილია სასწავლო პროგრამას) დაეხმაროს მოსწავლეს ამოცანის ამოხსნაში, ცალკეულ მითითებათა ან მინიშნებათა მეშვეობით.

მასწ.-ისთვის მთავარია, რომ მიეჩვიოს ორ რამეს: აცალოს მოსწავლეებს დამოუკიდებელი ფიქრი, მსჯელობა და მუშაობა და შეიკავოს გამზადებული პასუხები; ყოველ საკითხს მიუდგეს შემოქმედებითად და ასევე მოითხოვოს მოსწავლეებისაგანაც.

ამრიგად, საბოლოოდ, ჩვენეული მეთოდიკით აგებულ გაკვეთილზე არ ხდება არც მოსწავლის მიერ გაკვეთილის მოყოლა, არც მასწ.-ის მიერ ახალი მასალის ახსნა და, ჩვეულებრივ, არც საშინაო დავალების მიცემა (თუმცა, წესია: **არცერთი დღე საშინაო დავალების გარეშე**).

ჯგუფურ-ინტერაქტიურ მუშაობას დროდადრო ვატარებთ (არაუხშირეს თვეში ერთხელ). ამ გაკვეთილებზე აღარაა საჭირო თამაშის ჩატარება. ძალიან კარგია **პროექტის** ტიპის სამუშაოები.

§ 13. მასწავლებლის მუშაობა

ჩვენეული მეთოდიკის მიხედვით, მასწ.-ის მთავარი ამოცანებია:

1) ამუშაოს მოსწავლე ისე, რათა მან საფუძვლიანად და გააზრებულად დაამუშაოს თავისი სახელმძღვანელო;

2) საგულდაგულოდ გაასწოროს საკონტროლო ნაწერები და მოსწავლეებსაც ბოლომდე შეასწორებინოს;

3) გულდასმით შეასრულებინოს მოსწავლეებს გამართული, ზუსტი და თანმიმდევრული მსჯელობისა და დასაბუთების განსავითარებელი სავარჯიშოები (როგორც აღვწერეთ § 10-ში).

დანარჩენს თვითონ სახელმძღვანელო გააკეთებს.

ამგვარად, ჩვენეული საგაკვეთილო მუშაობის სქემაა:

თანაკლასელისა და აგრეთვე მასწ.-ის მოსმენა →
დაფიქრება, აზროვნება, ძიება → აზრის გაჩენა →
აზრის სიტყვიერად ჩამოყალიბება → ნათქვამის დახვეწა,
შესწორება, შევსება, აზრობრივად და ენობრივად გამართვა.
საბოლოოდ კი — უნარჩვევის განვითარება, მცირედ — დამახსოვრებაც.

ყველაზე ძვირფასია უნარჩვევის განვითარება. ამის მისაღწევად კი მთავარია მეორე რგოლი, რომელსაც ტრადიციული სწავლებისას ჩაენაცვლება დამახსოვრება-გახსენება.

როგორც ვხედავთ, ჩვენეული მეთოდიკით ერთ საკითხს საკმაო განხილვა და მსჯელობა შეიძლება დასჭირდეს. ამიტომ მასწ.-ი ძალიან უნდა გაუფრთხილდეს საგაკვეთილო დროს! საკუთარ მონოლოგებზე („გაკვეთილის ახსნაზე“ და სხვა) დროის დახარჯვა ფუჭია. ბავშვისათვის – და არა მხოლოდ ბავშვისათვის, არამედ, საზოგადოდ, ადამიანისათვის, ბავშვისათვის კი მით უმეტეს – გაცილებით უფრო ნაყოფიერია საკუთარი დაფიქრებისა თუ გრძნობის შედეგად წარმოთქმული ორი სიტყვა, ვიდრე სხვისი ოცი სიტყვის მოსმენა.

როცა კლასს მიეცემა საწერი, დასახაზი, დასახატი, დასათვლელი თუ სხვა საკლასო სამუშაო, მასწ.-მა მერხებს შორის უნდა იაროს და თვალყური ადევნოს მუშაობას: რამდენად კარგად ასრულებენ დავალებას, როგორ უკავიათ კალმისტარი თუ როგორ ხაზავენ, ვინმეს რამე ხომ არ ეშლება, წელში ხომ არ იხრებიან და სხვა.

ამგვარად, მასწ.-ი ხან მერხებს შორის დადის, მოსწავლეებს ასწორებს (ან ისე შეეხება მათ) და თან მუშაობს, ხან დაფასთან მუშაობს, ხან კი თავის სკამზე ზის და საუბრობს. მასწ.-ი უნდა მოერიდოს ლექტორის ქცევებს (გარდა, შესაძლოა, ნამსჯელის მოკლე შეჯამება-განზოგადების წუთებში), უნდა მოერიდოს აგრეთვე მქადაგებლის ქცევებს. ეს ძალიან იშვიათად უნდა ხდებოდეს, მაგ., რამე განსაკუთრებულ შემთხვევასთან დაკავშირებით (თუკი ამგვარი ქცევა გახშირდება, იგი გაუფასურდება).

ხშირად ხდება, რომ მასწ.-ი კლასს თითქოს კარგად ამუშავებს, მოსწავლეები აქტიურობენ, პასუხობენ და სხვა. მაგრამ ეს მოჩვენებითი, ზერელე აქტიურობაა ხოლმე. საქმე ისაა, რომ ხშირად მოსწავლე ამბობს, არსებითად, სხვის ნაფიქრსა თუ ნაგრძნობს. მოსწავლე მხოლოდ იხსენებს და იმეორებს იმას, რაც სხვისგან (კერძოდ, მასწ.-ისგან, უფროსებისგან, ტელევიზორიდან) მოუსმენია. ეს კი სულ სხვაა. ნაყოფიერია არა უბრალოდ საკუთარი „ორი სიტყვა“, არამედ, რაც მთავარია, საკუთარი დაფიქრებისა თუ გრძნობის შედეგად წარმოთქმული „ორი

სიტყვა‘‘! სხვისი (უმჯობესია, თანაკლასელის) ნაფიქრ-ნაგრძნობის გამეორებას კი მხოლოდ მაშინ უნდა მივმართოთ, როცა თავად მოსწავლე ვერ გაუმკლავდება საკითხს – იფიქრებს, შეეცდება, მაგრამ ვერ შეძლებს. ამ დროს ის ქვეცნობიერად მაინც შემზადებულია სხვისი ნათქვამის გასათავისებლად – სწორედ იმის წყალობით, რომ წინასწარ უკვე თავად აქვს ნაფიქრი. სწორედ ნაფიქრი – და არა განახსენები.

მოსწავლეთა ნამდვილი აქტიურობა – ესაა მათი დამოუკიდებელი აზროვნება, მსჯელობა, ძიება, კვლევა, შემოქმედება, წარმოსახვა თუ გრძნობა. მათი საკუთარი, მათი ნებელობისა და ძალისხმევის ნაყოფი.

მასწ.-ი კარგი შემსრულებელი უნდა იყოს – ზედმიწევნით და გულმოდგინედ ამუშავებდეს სახელმძღვანელოს. ტემპის აჩქარება ზერელობას გამოიწვევს! მასწ.-ი თვით სამეტყველო სიტყვა-ტერმინებითაც კი არ უნდა გასცდეს სახელმძღვანელოს, არ უნდა იხმაროს ის სიტყვები, რომლებიც არაბუნებრივია ბავშვისათვის და ნამდვილი ქართულისათვის (მაგ.: **ფუნქციონირებს, დასტაბილურება, წინააღმდეგობაში მოხვედი** და სხვა მრავალი ,,სარეველა‘‘). მასწ.-ს გაუჭირდება უცებ, საკუთარი მეტყველების კვალდაკვალ, გაარკვიოს, სიტყვა თუ გამოთქმა რამდენად კარგია და ბუნებრივი მოცემული წლოვანების ბავშვისათვის. ამიტომ ჩვენ მას ადვილ გზას ვთავაზობთ: განახორციელოს სახელმძღვანელოში მოცემული ჩონჩხი. სწორედ რომ განახორციელოს, ანუ ,,ხორცი შეასხას‘‘, ,,გააცოცხლოს‘‘.

მასწ.-ს არ უნდა გაეპაროს პედაგოგიკური შეცდომები:

1) მოსწავლის შეცდომაზე უკმაყოფილების გამოხატვა (უხეშ სიტყვებზე ხომ ლაპარაკიც ზედმეტია) – მოსწავლეს არ უნდა ეშინოდეს შეცდომისა;

2) ადვილი შეკითხვის მიცემა თუ ადვილი ამოცანის გარჩევის დავალება აქტიური მოსწავლისათვის;

3) პასიური მოსწავლისთვის ყურადღების დაკლება, ბოლომდე არგარკვევა იმისა, პასიურმა მოსწავლემ გაიგო თუ ვერა პროგრამული (არა დამატებითი ძნელი) საკითხი;

4) მათემატიკური ტექსტების ზეპირად სწავლება, ანდა, იმის უგულებელყოფა, რომ მოსწავლეს საკითხი ზეპირად აქვს ნასწავლი და წესიერად არ ესმის;

5) როცა მსჯელობისას მოსწავლე წინადადებას კარგად ვერ გამართავს,

შემოფარგვლა მხოლოდ შესწორებით: მოსწავლემ შეიძლება კარგად გაიგო თავისი ხარვეზი, მასწ.-ის შესწორებაც გაიგო, მაგრამ ეს არაა საკმარისი – მოსწავლემ საკუთარი პირით უნდა გაიმეოროს (ანდა, საკონტროლო ნაწერის გასწორებისას – საკუთარი ხელით უნდა გადაწეროს) შესწორებულ-შევსებული წინადადება.

ჩვენი აზრით, მასწ.-ის ოსტატობის უმთავრესი მაჩვენებლებია:

1) **„კრების თავმჯდომარე“** – რამდენად ააქტიურებს, აზროვნებს, დამოუკიდებლად ამუშავებს მოსწავლეებს, რამდენად მეტად ჩანან მოსწავლეები და ნაკლებად – თვითონ; რამდენად თანაბრად აძლევს სიტყვას სხვადასხვა მოსწავლეებს. – თანაც, არა მხოლოდ ერთი გაკვეთილის ფარგლებში. ესე იგი, მასწ.-ს ისიც უნდა ახსოვდეს, თუ რომელ მოსწავლეებს ალაპარაკებდა თუ ამუშავებდა წინა გაკვეთილზე – რათა ახლა სხვებს დაუთმოს სარბიელი. გარდა ამისა, შეკითხვების განაწილებისას უნდა გაითვალისწინოს თვითეული მოსწავლის პირადული და გარემოებათა თავისებურებანი.

2) **„შემსრულებელი“** – რამდენად სრულად და ზუსტად ასრულებს სახელმძღვანელოს მითითებებსა და გეგმას; „ჩონჩხს“ რამდენად კარგად „ასხმას ხორცს“; რამდენად ბოლომდე ჩაეძიება მოსწავლის ცოდნა-განვითარების ხარვეზ-ნაკლოვანებას და არ მიაფუჩეჩებს მას.

3) **„კრების თავმჯდომარე“** – რამდენად კარგად იყენებს საგაკვეთილო დროს, მაგ.: წინასწარ აქვს თუ არა მომზადებული დაფაზე წარწერები და საკლასო თვალსაჩინოება; როცა ერთი მოსწავლე დაფასთან რაიმეს აკეთებს, სხვები უქმად ხომ არ ჰყავს მოცდენილი და სხვა; რამდენად ინარჩუნებს გაკვეთილისთვის საჭირო რიტმს.

4) **„ფსიქოლოგი“** – რამდენად ახერხებს ინდივიდუალური მიდგომის განხროციელებას, რამდენად ახერხებს იმას, რომ ჰქონდეს ურთიერთობა ცალკეულ მოსწავლესთან, რომლის პიროვნებასაც უდიდესი პატივისცემითა და სიყვარულით ემსჭვალვის, რომლის თავისებურებებსაც ითვალისწინებს და რომელსაც არ ჩაკარგავს საერთო უსახურ „კლასში“.

5) **„ფსიქოლოგი“** – რამდენად ახერხებს ბავშვის ცნობიერებისათვის ბუნებრივი სამყაროს შექმნას და რამდენად ნაკლებად არღვევს მას მხოლოდ მოზრდილი ადამიანისათვის ნაშანდობლივი სხვადასხვა

სიტყვით, აზრით, ქცევითა და სხვა; რამდენად ქმნის იმის პირობებს, რომ ბავშვის ცნობიერება გაღრმავდეს, გამდიდრდეს; შინაგანად, ბუნებრივად განვითარდეს და გაიფურჩქნოს, როგორც ლამაზი ყვავილის კოკორი, საკუთარი ბუნებრივი ნიადაგიდან რომ იკვებება და იზრდება და ჯანსაღ ნაყოფს გამოიღებს (რომელიც როგორს შეძლებს!) — და არა უფროსთაგან მოსმენილის დაგროვებით გაბერილი და დამძიმებული, როგორც ხელოვნური სასუქებით უხვად ნაპატივები და გაფუყული ფუჭყვავილა, რომლის ნაყოფი გარეგნულად ვითომ ლამაზია, მაგრამ სინამდვილეში ფუტურო და უგემურია.

6) **„მსახიობი-ქართველი“** — როგორია მისი მეტყველება, გამოთქმა, რამდენად გამართული, მდიდარი და წმინდა ქართულით მეტყველებს.

7) **„მსახიობი“** — რამდენად კარგად იყენებს ხელების გამომხატველ მოძრაობას, მითითებებს, პირისახის გამომეტყველებას, ხმის მიმოხრასა და აზრის გათვალსაჩინოების სხვა საშუალებებს.

8) **„შემსრულებელი“** — რამდენად საგულდაგულოდ და ხარისხიანად ასწორებს და აფასებს საკონტროლო თუ საგამოცდო ნამუშევრებს;

9) **„მეცნიერ-მოაზროვნე“** — რამდენად კარგად ესმის სასწავლი საგნის მეცნიერული, ლოგიკური და შემოქმედებითი მხარეები.

შეიძლება ვინმეს მოეჩვენოს, რომ ჩვენ ძალიან მაღალ მოთხოვნებს ვუყენებთ მასწ.-ს. ეს ასე არაა. ჩვენეულ მოთხოვნათა „სანაცვლოდ“ ჩვენ მასწ.-ს ვათავისუფლებთ სხვა, გაცილებით უფრო საპასუხისმგებლო ან რთულ მოვალეობათაგან: მეთოდიკური ძიებანი და საკითხის დამუშავების ფორმათა და საშუალებათა მოგონება; დამატებითი ამოცანების, თამაშების, ლიტერატურისა თუ თვალსაჩინოების მოძიება; გაკვეთილის წინასწარი გეგმა-კონსპექტის შედგენა და სხვა. უკანასკნელ საკითხთან დაკავშირებით: ჩვენ არ მივიჩნევთ მასწ.-ის ნაკლად, თუკი ის გაკვეთილის განმავლობაში მეთოდიკურ სახელმძღვანელოს ან გეგმა-კონსპექტებს გამოიყენებს ხოლმე. მრავალი წვრილმანის ზეპირად დამახსოვრება ძნელია და არაა საჭირო.

ახლა ჩამოვაყალიბოთ ისიც, თუ რა არ უნდა იყოს ჩვენეული კარგი მასწ.-ი. პირველ ყოვლისა, ესაა „მეცნიერ-ლექტორი“: გრძელი მონოლოგებით, „მეცნიერული“ ტერმინებით, მაღალფარდოვანებით. და აგრეთვე — „ნოვატორ-მეთოდისტი“. ჩვენ ყველანაირად მხარს ვუჭერთ

მასწ.-ის ნოვატორულ მეთოდისტურ ძიებებსა და შემოქმედებას, მაგრამ ეს უნდა ხდებოდეს არა მასწავლებლობისას, არამედ ცალკე, სკოლიდან შინ დაბრუნებისას — თუკი ექნება ამის დრო, ძალ-ღონე და შესაძლებლობა, თანაც, არა მომდევნო გაკვეთილისათვის საჭირო ჩვეულებრივი მომზადების ხარჯზე! მაშინ ეს იქნება მასწ.-ის მეორე საქმიანობა, ,,შეთავსებით მეორე პროფესია‘‘ — მკვლევარ-მეთოდისტისა. ამგვარმა მასწ.-მა თავისი ნამუშევარი ჩვენ მოგვაწოდოს. ჩვენ ამას მადლიერებითა და გულისყურით შევხვდებით, ერთად განვიხილავთ, ავწონ-დავწონით და დავსახავთ სამოქმედო გეგმასაც. მაგრამ უამისოდ, ნაჩქარევი, ზერელე და თვითნებური ,,ნოვატორ-მეთოდისტობა‘‘ ძალიან სარისკო რამეა და უფრო ხშირად ბავშვებისათვის სავალალოდ მთავრდება.

ხშირად შეგვხვედრია მასწ.-ი, რომელიც ,,ნოვატორობს‘‘ და გარეგნულად გაკვეთილებს ფუჭი ზიზილპიპილოებით ამშვენებს. სინამდვილეში კი გაურბის ან ზერელედ ასრულებს მის მთავარ მოვალეობას — ყოველდღიურ ,,შავ სამუშაოს‘‘: საგულდაგულოდ მოემზადოს გაკვეთილისათვის, მოწესრიგებული ჰქონდეს თვალსაჩინოება, კარგად გაასწოროს საკონტროლო ნამუშევრები და მოსწავლეებსაც საფუძვლიანად გაასწორებინოს შეცდომები, იზრუნოს მრავალი მოსწავლის ცოდნასა თუ უნარჩვევებში არსებულ ხარვეზთა გამოსასწორებლად და სხვა. ერთი სიტყვით, **რუდუნება** იცვლება ზერელე გარეგნული ზიზილპიპილოებით, და შედეგიც სათანადოა: მოსწავლეთა ცოდნა და უნარჩვევებიც ზერელეა და ზიზილპიპილოებივით უმაქნისი.

საზოგადოდ, მასწ.-ის მუშაობაში (სხვათა შორის, ასევეა მეცნიერებასა თუ მევენახეობაშიც!) ცხრა წილია რუდუნება და შავი შრომა და მხოლოდ ერთი წილია შემოქმედება-შთაგონება, სიხარული და ხელოვნება — რაც, თანაც, იმ ცხრა წილის გარეშე — უნაყოფო იქნება. მაგრამ, ცხადია, ეს ერთი წილი უფრო ძვირფასია, ვიდრე დანარჩენი ცხრა!

სხვათა შორის, ამასვე უკავშირდება ერთი ძალიან მნიშვნელოვანი ზოგადპედაგოგიკური საკითხი. საქართველოში მეტისმეტად მრავლადაა ,,ძალიან ნიჭიერი, მაგრამ ზარმაცი‘‘ ადამიანები. წინათ ასე არ ყოფილა, ქართველი კაცი, პირიქით, გამორჩეულად შრომისმოყვარე იყო (ამას უეჭველად ამტკიცებს თუნდაც ქვაში ნაკვეთი ჩუქურთმები, ათასობით გადაწერილი ხელნაწერი და უმაღლეს დონეზე განვითარებული

მეღვინეობა). ჩვენი ეროვნული უბედურება ისაა, რომ, მახინჯურ გარემოებათა გამო, დავშორდით ჩვენს ნამდვილ ზნეს (სხვა მხრივაც, და არა მხოლოდ შრომისმოყვარეობის მხრივ). ჩვენეული მეთოდიკა ისეა აგებული, რომ ,,ძალიან ნიჭიერი, მაგრამ ზარმაცი‘‘ მოსწავლე კარგ შედეგებს ვერ მიაღწევს. რამდენი მნიშვნელობაც აქვს გონებრივ მონაცემებს, იმდენივე მნიშვნელობა აქვს სიბეჯითესაც. როგორც ადამიანის მარჯვენა და მარცხენა ხელებია. ,,ძალიან ნიჭიერი, მაგრამ ზარმაცი‘‘ ცალხელა ადამიანს ჰგავს.

მასწ.-მა ნიშანი უნდა დაწეროს მხოლოდ შედეგის მიხედვით — და არა იმის მიხედვით, თუ რა ,,შეუძლია‘‘ მოსწავლეს! ზარმაცს უფრო მეტად ,,არ შეუძლია‘‘, ვიდრე საშუალო გონებრივ მონაცემთა მქონეს! სწორედ უფრო სიზარმაცე, ვიდრე გონებრივ მონაცემთა ნაკლებობა, იწვევს სიძნელეებს სწავლაში, საქმეში და უფრო მეტიც, ცხოვრებაში (და ხშირად ამ სიძნელეთა გამო ადამიანის ზნეობაც კი ფუჭდება, ის შურიანი და ღვარძლიანი ხდება).

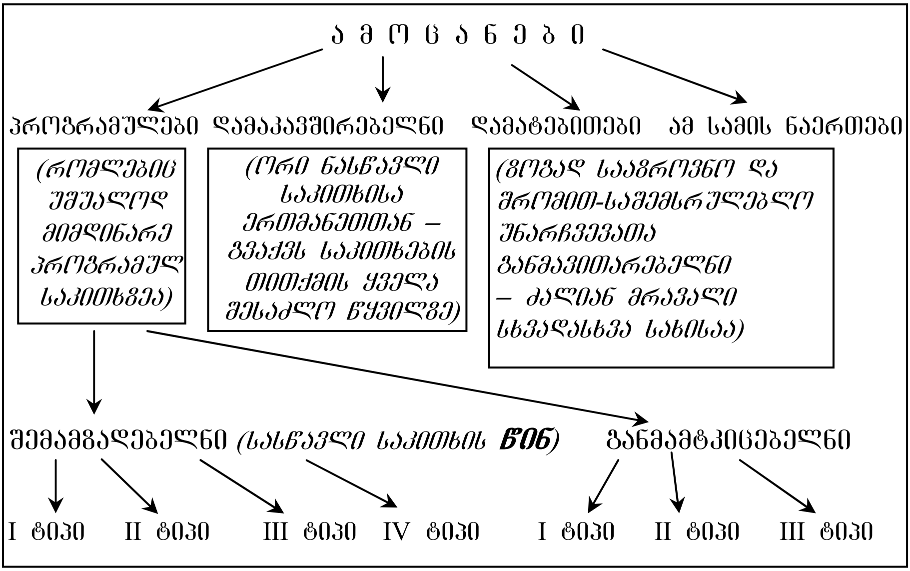
კიდევ ერთხელ: მასწ.-მა ნიშანი უნდა დაწეროს მხოლოდ შედეგის მიხედვით — და არა იმის მიხედვით, თუ რა ,,შეუძლია‘‘ მოსწავლეს. შემფასებელმა შეიძლება არც იცოდეს, თუ რომელ მოსწავლეს ეკუთვნის შედეგი! გარდა ამისა, ყოველად დაუშვებელია ნიშნების მიკერძოებით წერა. ყველას უნდა ეწეროს ის ნიშანი, რასაც იმსახურებს, ყოველგვარი სიყალბის გარეშე! უაზრო და ფუჭი ლმობიერებით ბავშვს დათვურ სამსახურს გავუწევთ!

მასწ.-ს ყოველთვის უნდა ახსოვდეს, რომ ის — მოსწავლის აღმზრდელიცაა. ხოლო ყოველი ნაყალბევი ნიშანი — საწამლავის თითო წვეთია, რომელიც რყვნის მოსწავლის სულს. ახალგაზრდა უნდა მიეჩვიოს საკუთარი გონებით, სიბეჯითითა და პატიოსანი შრომით წარმატების მოპოვებას, საკუთარი ძალების რწმენა უნდა გამოუმუშავდეს და გერგილიანობა, თაოსნობა განუვითარდეს. ეს ყოველივე გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე მათემატიკის ცოდნა.

§ 14. ჩვენეული ამოცანების ტიპები

ჩვენეული ამოცანები საგულდაგულოდ გააზრებულ თანწყობას ქმნის. უპირატესად სწორედ ამ თანწყობას ეფუძნება აქტიური სწავლება — მოსწავლეს თეორიულ ტექსტებზე მეტად და, ზოგჯერ, მასწავლებელზე

მეტადაც კი, საგანგებოდ შექმნილ-გაწყობილი ამოცანები ასწავლის.



შემამზადებელი ამოცანების ოთხი ძირითადი ტიპია. ოთხივეს ახასიათებს ის, რომ ახალი (სასწავლი) ცნება (ტერმინი) თუ წესი ნახსენებიც კი არაა. იგი მხოლოდ ფარულად მონაწილეობს ამოცანებში.

I. ახალი საკითხისათვის ხშირად საჭიროა ხოლმე რომელიმე ადრე ნასწავლი საკითხი. მისი გამეორება სწორედ შემამზადებელი ამოცანის მეშვეობით ხდება, აქტიურად. თუკი მოსწავლეს დავიწყებული აქვს ეს ძველი საკითხი ან კარგად ველარ იყენებს მას, ამ ამოცანას ვერ ამოხსნის. მაგრამ ამ საშინაო დავალების კლასში გარჩევისას მაინც მოხდება შეხსენება და ნასწავლის გააქტიურება, მოსწავლე ამ ამოცანას კლასში მაინც ამოხსნის. ამიტომ მომდევნო გაკვეთილისათვის (რომელშიც ის ახალი საკითხია) მოსწავლე მაინც მზად იქნება.

II. ახალ თეორიულ ტექსტში ხშირად არის ხოლმე ერთი ან რამდენიმე ძნელი ადგილი (მაგ., დამტკიცებაში რაიმე გარდაქმნა, ან შედარებით რთული მსჯელობა). ამ ნაწყვეტის გაადვილებული ვარიანტი შემამზადებელ ამოცანაში მუშავდება. თუკი მოსწავლეებს იგი გაუჭირდებათ და შესაბამის ამოცანას ვერ ამოხსნიან, ამ საშინაო დავალების კლასში გარჩევისას სხვა ამოცანებს შორის ეს ძნელი ადგილიც გაირჩევა. ამიტომ მომდევნო გაკვეთილის თეორიული ტექსტისათვის (რო-

მელშიც ის ძნელი ადგილია) მოსწავლეები მაინც მზად იქნებიან.

III. დასაინტერესებელი (სამოტოვაციო) ამოცანები საჭიროა იმისათვის, რათა მოსწავლისთვის სასწავლი საკითხი არ იყოს „ციდან ჩამოვარდნილი", რაღაც განყენებული თეორიის არაფრისმთქმელი ნაგლეჯი – არამედ მოსწავლემ წინასწარვე იცოდეს, რომ ახალ საკითხს აზრიანი გამოყენება აქვს და იგი მოსწავლისთვის უფრო ახლობელი გახდეს.

IV. ამ ტიპის ამოცანები მოიცავს ახალი (სასწავლი) ცნებისა თუ წესის სხვადასხვა კონკრეტულ სახეებს (თვით ამ ცნებისა თუ წესის გარეშე!). მათი ამოხსნისას მოსწავლე ეუფლება სასწავლი ცნებისა თუ წესის კონკრეტულ გამოვლინებებს. ამ ტიპის შემამზადებელი ამოცანები, როგორც წესი, ადვილებია და მისაწვდომია მოსწავლეთა დიდი უმრავლესობისთვის (თუკი შინ არა, კლასში მაინც).

I და II ტიპის ამოცანები მოსწავლეს აარიდებს იმ მათემატიკურ სიძნელეებს, რომლებსაც შეხვდება ახალი საკითხის დამოუკიდებლად გააზრებისას. III ტიპის ამოცანები მოსწავლეს სათანადო დადებით ფსიქოლოგიურ გუნება-განწყობილებას უქმნის. ყველაზე მთავარი კი მაინც IV ტიპის ამოცანებია – ისინი მოსწავლის გონებას იმ მიმართულებით მოგეზავს და გონებრივ ძალებს ისე განაწყობს, რომ მეორე დღეს გონებამ თვითონ შეძლოს ახალი საკითხის დაპყრობა. თვალსაჩინო შედარება: ჯარი ისე ვერ გაიმარჯვებს, თუკი ბრძოლის წინ მისმა ნაწილებმა სათანადო მოგეზილობა-განლაგება-განწყობა არ დაიკავა.

ზოგჯერ სხვადასხვა ტიპის შემამზადებელი ამოცანები ერთ ამოცანადაა შერწყმული, ანუ ერთი ამოცანა 2-3 შემამზადებელი ტიპის დანიშნულებას ასრულებს.

ასევე აქტიურ სწავლებაზეა აგებული ჩვენეული განმამტკიცებელი ამოცანებიც. მათი სამი ძირითადი ტიპია:

I. ნასწავლი საკითხის ჩვეულებრივი, პირდაპირი გამოყენების ამოცანები. ამგვარი ამოცანები უშუალოდ მოსდევს ახალნასწავლ საკითხს (თანაც, პირველი ამოცანა ძალიან ადვილია ხოლმე, რათა მისი ამოხსნა თითქმის ყველა მოსწავლეს შეეძლოს). გარდა ამისა, ამგვარი განმამტკიცებელი ამოცანები დროდადრო გვხვდება ხოლმე შემდგომშიც, მათ შორის მომდევნო კლასებშიც – რათა ეს ნასწავლი საკითხი აქტიურად გამეორდეს ხოლმე (გამეორება ცოდნის დედაა).

II. განმამტკიცებელი ამოცანის ეს ტიპი ჰგავს II ტიპის შემამზადებელ ამოცანას: თუკი ახალნასწავლ თეორიულ ტექსტში გამოტოვებულია რაიმე საკითხი, ან დამტკიცების ნაწყვეტი, ან რომელიმე მსგავსი შემთხვევის განხილვა, ან დამტკიცების დაყვანა ადვილ სახეზე და სხვა – ეს ამოცანაში მუშავდება. თუკი მოსწავლე მას თავს ვერ გაართმევს, ამ საშინაო დავალების კლასში გარჩევისას მაინც გაირკვევა.

III. ნასწავლი საკითხის განზოგადების, ან რაიმეგვარი განვითარების, ან ყოფაცხოვრებასთან დაკავშირების, ან სხვაგვარი საგანთაშორისი ამოცანები (ამგვარი ამოცანებიც გადანაწილებულია მომდევნო გაკვეთილებზე, მომდევნო წლებზეც კი). ამგვარი ამოცანები საუკეთესოა **პროექტის** ტიპის დავალებებისთვის.

ამ სახის ამოცანებიდან მეთოდიკაში მეტ-ნაკლებად ცნობილი იყო განსამტკიცებელი ამოცანების სამივე ტიპი და შემამზადებელი ამოცანების I და III ტიპები. თუმცა ყველა ამ ტიპის ამოცანა თანწყობის სახით არ გამოიყენებოდა სახელმძღვანელოებში, მათი გამოყენება (გარდა I ტიპის განმამტკიცებელი ამოცანებისა) არათანმიმდევრული იყო. ხოლო შემამზადებელი ამოცანების II და განსაკუთრებით IV ტიპები სულ არ იყო ცნობილი და ჩვენ მიერაა შექმნილი.

ამრიგად, ჩვენეული აქტიური სწავლების მთავარი საყრდენია მრავალი ტიპის ამოცანების საგანგებო თანწყობა. ამიტომ ვანიჭებთ ჩვენ უდიდეს მნიშვნელობას ამოცანების საგულდაგულოდ გარჩევას საკლასო მუშაობისას. მაგრამ იმისათვის, რათა ამოცანის საკლასო გარჩევა ნაყოფიერი იყოს, საჭიროა, რომ მოსწავლე კლასში მომზადებული მივიდეს – წინასწარ ნაფიქრი ჰქონდეს მასზე დამოუკიდებლად (საშინაო დავალებაში).

§ 15. შემამზადებელი საფეხურები და გაკვეთილის ნიმუშები

ყოველი სახელმძღვანელო იწყება წინა კლასში ნასწავლის გამეორებით, რასაც მცირე ისტორიული ცნობები ახლავს (რაც, ცხადია, არაა დასამახსოვრებლად). შემდეგ თანდათან იწყება ახალი საკითხები. მაგრამ, როგორც ითქვა ზემორე, თითქმის ყოველი ახალი საკითხის გადმოცემას წინ უძღვის, ერთი დღით უსწრებს სათანადო შემამზადებელი საფეხური. ეს საფეხური საგანგებოდ შედგენილი, **შესასწავლ საკითხზე მოგეზილი** შემამზადებელი ამოცანებისაგან შედგება, თეო-

რიული ტექსტის გარეშე. სწორედ შემამზადებელი ამოცანებით იქმნება **განუწყვეტელი აქტიური მზაობა**. ესაა ჩვენეული კურსის ყველაზე მთავარი სიახლე და თავისებურება. ამის გააზრების გარეშე შეუძლებელია ჩვენეულ სახელმძღვანელოთა გაკვეთილების აგება.

შემამზადებელი საფეხური მოიცავს ან ერთ მთლიან გაკვეთილს — და მაშინ ამ გაკვეთილის სათაურია „ამოცანები“, ან გაკვეთილის ნაწილს — მხოლოდ რამდენიმე ამოცანას. ესე იგი, შემამზადებელ საფეხურს ან ცალკე გაკვეთილი ეთმობა, ან იგი შეერთებულია წინა გაკვეთილის განმამტკიცებელ და სხვა ამოცანებთან.

ცხადია, მასწ.-მა უნდა იცოდეს, თუ რისი შემზადება ხდება ამა თუ იმ შესამზადებელი ამოცანებით. მაგრამ მან არავითარ შემთხვევაში არ უნდა თქვას ეს, არ უნდა იხმაროს ის ცნება-ტერმინები თუ მოქმედებები, რომელთა შემზადებაც ხდება. უნდა ამოიხსნას მხოლოდ მოცემული გაკვეთილის კონკრეტული ამოცანები, იმ ტერმინების ფარგლებში, რომლებიც ან მათივე პირობაშია მოცემული, ან ადრეა ნასწავლი.

ამრიგად, მასწ.-ი მთლიანად სახელმძღვანელოს უნდა მიჰყვეს, მას წინ არ უნდა გაუსწროს. განსაკუთრებით მავნებელია ნაადრევი ალგებრაიზაცია, ანუ x-ების შემოტანა იქ, სადაც სახელმძღვანელოში ეს არაა გათვალისწინებული! (კონკრეტული მაგალითისთვის იხ. § 15-ში თავი V-ის მე-3 გაკვეთილის ამოცანა № 5-ის გარჩევა).

საჭიროების შემთხვევაში უნდა დაეხმაროს მოსწავლეებს საკითხის არსის აღმოჩენაში, და თან შეავსოს დამატებითი შეკითხვებით და სათანადო ამოცანებით თემატიკური კრებულიდან. მაგრამ ყველა ეს დამატებითი შეკითხვა უნდა ემსახურებოდეს საკითხში ჩაღრმავებას — და არა წინ გასწრებას! (კონკრეტული მაგალითისთვის იხ. იგივე — § 15-ში თავი V-ის მე-3 გაკვეთილის ამოცანა № 5-ის გარჩევა).

თუკი კლასი, მიზეზთა გამო, საკმაოდ კარგად ვერ ისწავლის ამა თუ იმ ძნელ საკითხს, მასწ.-ი ერთი დღით შეაჩერებს წინსვლას ძირითად სახელმძღვანელოში და დაუთმობს ერთ დამატებით გაკვეთილს ამ ძნელ საკითხს, შეურჩევს რა მას სათანადო ამოცანებს თემატიკური პარაგრაფებიდან — როგორც საკლასო, ისე საშინაო სამუშაოებისათვის.

განვიხილოთ V კლასის სახელმძღვანელოს XI თავის 1-ლი, მე-2, მე-3 და მე-4 გაკვეთილების შემზადება. **ამ განხილვების წაკითხვი-**

სას მასწ.-ს გვერდით უნდა ედოს მოსწავლის სახელმძღვანელო და რვეულები და მათში კითხულობდეს აქ მითითებულ ამოცანებსა თუ თეორიულ ტექსტებს.

XI თავი, გაკვეთილები 1, 2, 3
წილადის ძირითადი თვისება

მიზნები: **მათ. V.2.** *კითხულობს, გამოსახავს, აფასებს, ადარებს და ალაგებს წილადებს; კითხულობს და გამოსახავს ჩვეულებრივ /შერეულ წილადებს; უთითებს წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს / მთელ და წილად ნაწილებს; გამოსახავს ერთეულის ნაწილებს რიცხვით სხივზე და აღნიშნავს ტოლ ნაწილებს; ითვლის ასეთი ნაწილების შესაბამისი ბიჯით (მათ შორის ერთეულის გავლით). ადარებს ორ წილადს, მათ შორის წილადის ძირითადი თვისებით.*

წინასწარი ცოდნა და უნარები: *ესმის წილადის ცნება; ასრულებს ერთნაირმნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლებას.*

საჭირო რესურსები: *მოსწავლის სახელმძღვანელო, თავი* ***XI****, გაკვეთილები* ***1, 2, 3.*** *დაფა და ფერადი ცარცები.*

I. საშინაო დავალების ამოცანების გარჩევა (25 წთ.)

1-ლი გაკვეთილის პირველი სამი ამოცანა არის მომდევნო, მე-2 გაკვეთილის შემამზადებელი. მასწ.-მა ეს ამოცანები უნდა გაარჩევინოს მოსწავლეებს კლასში ჩვეულებრივ, საშინაო დავალების გარჩევისას, ოღონდ ისე, რომ **არ ჩამოაყალიბოს, არც კი ახსენოს ის ახალი წესი,** რომელსაც ეს ამოცანები შეამზადებს: მრიცხველის შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი. ეს წესი მოსწავლეებს მომდევნო გაკვეთილის თეორიულ ტექსტში შეხვდებათ (და მას შინ დამოუკიდებლად წაიკითხავენ). ამ გაკვეთილზე კი ამოცანები ამოიხსნება მხოლოდდამხოლოდ კონკრეტულად, ყოველგვარი განზოგადების გარეშე, ანუ მათი საყოფაცხოვრებო შინაარსიდან გამომდინარე!

1. მოსწავლემ უნდა იმსჯელოს ასე: *რაკი ერთი ხაჭაპური დაჭრილი იყო 8 ტოლ ნაწილად, ამიტომ ქეთევანს შეუჭამია 2/8 ხაჭაპური, მამუკას — 6/8. შემდეგ, რაკი ნაჭრები ერთნაირია, ამიტომ მამუკას შეუჭამია 6:2=3-ჯერ მეტი ხაჭაპური.*

შემდეგ მასწ.-ი შეეკითხება კლასს: — *6/8 ხაჭაპური რამდენჯერ მეტი*

ყოფილა 2/8 ხაჭაპურზე? რატომ? {სამჯერ; იმიტომ, რომ ნაჭრები ერთნაირია, 6 კი 3-ჯერ მეტია 2-ზე} – რა გვიჩვენებს იმას, რომ ნაჭრები ერთნაირია? {ამ წილადების მნიშვნელები}.

2. ასევე გაირჩევა, ოღონდ რამდენჯერმე მეტობა შეიცვლება რამდენჯერმე ნაკლებობით.

3. მასწ.-ი სხვადასხვა მოსწავლეებს სათანადო მაგალითებით დაამტკიცებინებს, რომ მცდარია II და IV წინადადებები. შემდეგ რომელიმე მოსწავლეს შეეკითხება: – *შეიძლება თუ არა, რომ წილადის მნიშვნელობა განვიხილოთ, როგორც მრიცხველისა და მნიშვნელის განაყოფის მნიშვნელობა? {კი, შეიძლება} – მაშინ როგორ ჩამოყალიბდება III წინადადება? {თუკი მხოლოდ მრიცხველს გავადიდებთ 4-ჯერ, მაშინ წილადის მნიშვნელობა გადიდდება 4-ჯერ}.*

– V წინადადება? {თუკი მხოლოდ მრიცხველს შევამცირებთ 4-ჯერ, მაშინ წილადის მნიშვნელობა შემცირდება 4-ჯერ}.

ზოგადი წესის ჩამოყალიბება მასწ.-მა არ უნდა მოითხოვოს. ამ წესის გასააზრებლად მოსწავლეები უკვე მზად იქნებიან და თვითონ უნდა წაიკითხონ და გაიაზრონ იგი შინ მომდევნო გაკვეთილის მომზადებისას.

მე-4, მე-5 და მე-6 ამოცანები არაა შემამზადებელი ამოცანები. ისინი სტანდარტულებია და სწრაფად გაირჩევა.

<u>თამაში „სწრაფი პასუხები“ – ზეპირი ანგარიში ჯაჭვურად</u> (3-4 წთ).

მოსწავლეები წრეში დგებიან, ანდა, სადაც ამის საშუალება არაა, ჩამწკრივდებიან საკლასო ოთახის გვერდითა კედელთან ან, სადაც არც ამის საშუალებაა, უბრალოდ დგებიან ფეხზე. მაგრამ ყველა შემთხვევაში თამაში წრიულია: იწყებს რომელიმე ერთი მოსწავლე, შემდეგ რიგი მის მეზობელზე გადადის და ასე შემდეგ; მას შემდეგ, რაც რიგი მთელ კლასს მოივლის, უბრუნდება კვლავ პირველ მოსწავლეს და მიდის მეორე წრეზე, შემდეგ მესამე წრეზე და ა.შ.

ვისაც რამე შეეშლება, მაშინვე გამოეთიშება თამაშს. პატიება გამორიცხული უნდა იყოს, თორემ, თუკი ერთხელ მაინც ვინმეს ვაპატიებთ, მერე პატიების თხოვნა გაუთავებელი იქნება და თამაში ჩაიშლება. გარდა ამისა, თამაშს ეთიშება ის მოსწავლეც, რომელიც უხეშად დაარღვევს თამაშის წესებს: უკარნახებს სხვას, იხმაურებს და სხვა. კიდევ ეთიშება ის მოსწავლე, რომელიც

დათქმულ დროზე მეტად შეყოვნდება. თამაში სწრაფ ტემპში უნდა მიდიოდეს, ისე მას აზრი არა აქვს. ყოველ მოსწავლეს, ვისაც რიგი მოუწევს, ეძლევა დრო — ტაშის ხუთი შემოკვრა მასწ.-ის მიერ, ანუ ხუთ თვლაზე — მაგრამ თვლა არაა კარგი, რადგანაც რიცხვების მოსმენა მოსწავლეს ხელს შეუშლის, გონებას აურევს — ამიტომაა თვლის ნაცვლად ტაშები! თავიდან ტემპი შედარებით ნელია, მეორე წრეზე ჩქარდება, მესამეზე კიდევ ჩქარდება. მაგრამ მასწ.-მა ცოტა ნელა უნდა დაუკრას ტაში იმ მოსწავლესთან, რომელიც ბუნებრივად ნელია და ისედაც ოდნავ მეტი უნდა ადროვოს მას (ცხადია, სხვებისათვის შეუმჩნევლად).

მოსწავლეები თანდათან ეთიშებიან თამაშს, ვიდრე არ გამოვლინდებიან გამარჯვებულები. გამარჯვებულს ყველა შემთხვევაში მოეთხოვება უკანასკნელად კარგი პასუხი — მხოლოდ იმის გამო, რომ სხვა ყველა უკვე გამოეთიშა, მოსწავლე გამარჯვებულად არ ჩაითვლება. თუკი ვერც ის უპასუხებს, არცერთი გამარჯვებული არ იქნება. გამარჯვებული შეიძლება იყოს ერთი ან რამდენიმე მოსწავლე. ერთი იმ შემთხვევაში, თუკი ყველა დანარჩენი გამოეთიშა პირველ-მესამე წრეებზე. მაგრამ თუკი რამდენიმე მოსწავლე კარგად პასუხობს რამდენიმე წრის განმავლობაში, ისინი ყველანი გამარჯვებულებად ჩაითვლებიან. მასწ.-ი თანდათან კარგად იგრძნობს ხოლმე, როდის შეიძლება დარჩენილ მოსწავლეთა გამარჯვებულებად გამოცხადება (და თამაშის დასრულება).

ყველა გამარჯვებულს უნდა დაეწეროს წამახალისებელი ნიშანი (შემოქმედებითობა-გამორჩეულობის კომპონენტში [იხ. § 16]).

კერძოდ ამ შეჯიბრში მოსწავლეებს მიეცემათ დავალება წილადების ადვილ შეკრება-გამოკლებაზე. საწყის რიცხვსა და ბიჯს ასახელებს მასწ.-ი, მაგალითად: 0, 22 ან 3, სულერთია {ვთქვათ, 0; ბიჯი — 1/3}. პირველმა მოსწავლემ უნდა დაასახელოს 0-ზე 1/3-ით მეტი რიცხვი {1/3}, მეორე მოსწავლემ — უკვე 1/3-ზე 1/3-ით მეტი რიცხვი {2/3}, მესამემ — 2/3-ზე 1/3-ით მეტი {1} და ასე შემდეგ (1 მთელი 1/3, 1 მთელი 2/3...), სანამ მასწ.-ი ტაშს არ შემოკრავს და არ დაიძახებს: — ***ახლა 1/3-ით ნაკლები!***

შეიძლება, მეორე წრეზე ბიჯი შეიცვალოს 1/4-ით და ასე შემდეგ.

მომდევნო გაკვეთილებზე თანდათანობით მატულობს ბიჯები:

ერთნახევარი, ორნახევარი, სამნახევარი, ერთი მთელი 1/3 და ა.შ.

III. წინა ამოცანების გარჩევა (15 წთ).

მორჩენილ დროში მასწ.-მა კლასს უნდა გაარჩევინოს წინა გაკვეთილიდან რამდენიმე სააზროვნო ამოცანა (რამდენიც მოესწრება). მათი გარჩევა ვერ მოესწრებოდა იმიტომ, რომ ყოველი თავის ბოლოს ტარდება საკონტროლო წერა, ამიტომ საკონტროლო წერის შემდეგ ზედიზედ ორი გაკვეთილის ამოცანები გროვდება გასარჩევად, რაც ერთ გაკვეთილზე ვერ ესწრება ხოლმე.

XI თავი, გაკვეთილი 2

I. საშინაო დავალების ამოცანების გარჩევა (25 წთ.)

ამ გაკვეთილის 1-ლი ამოცანა ნასწავლი საკითხის განმამტკიცებელი სტანდარტული ამოცანაა და სწრაფად გაირჩევა. ხოლო მე-2 და მე-3 – მომდევნო, მე-3 გაკვეთილის შემამზადებელი ამოცანებია. მასწ.-მა ეს ამოცანები უნდა გაარჩევინოს მოსწავლეებს კლასში ისე, რომ არ ჩამოაყალიბოს, არც კი ახსენოს მნიშვნელის შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი. ამ წესს მოსწავლეები მომდევნო გაკვეთილში წაიკითხავენ. ამ გაკვეთილზე კი ამოცანები ამოიხსნება **ყოველგვარი განზოგადების გარეშე,** მხოლოდდამხოლოდ მათი საყოფაცხოვრებო შინაარსიდან გამომდინარე.

2. მოსწავლემ უნდა იმსჯელოს ასე: *ორივე ვაშლი ერთნაირი იყო და ლიას ვაშლი დაჭრეს 4 ტოლ ნაწილად, სოსოსი კი – 8 ტოლ ნაწილად და ორივე სამ-სამი ნაჭერი შეჭამა; ამიტომ ლიას შეუჭამია 3/4 ვაშლი, სოსოს – 3/8. შემდეგ, რაკი ნაჭრების რაოდენობა ერთნაირია, სიდიდით კი სოსოს ნაჭრები ლიას ნაჭრებზე 8:4=2-ჯერ ნაკლებია, ამიტომ სოსოს შეუჭამია 2-ჯერ ნაკლები ვაშლი.*

შემდეგ მასწ.-ი შეეკითხება კლასს: – *3/8 ვაშლი რამდენჯერ ნაკლები ყოფილა 3/4 ვაშლზე? რატომ? {ორჯერ; იმიტომ, რომ ნაჭრები რაოდენობით ერთნაირია, სიდიდით კი მეორე შემთხვევაში 2-ჯერ ნაკლებია} – რა გვიჩვენებს იმას, რომ ნაჭრების რაოდენობა ერთნაირია? {ამ წილადების მრიცხველები} – რომ მეორე შემთხვევაში ნაჭრების სიდიდე 2-ჯერ მეტია? {ამ წილადების მნიშვნელები}.*

3. მასწ.-ი სხვადასხვა მოსწავლეებს სათანადო მაგალითებით დაამტკიცებინებს, რომ მცდარია II და IV წინადადებები. შემდეგ

რომელიმე მოსწავლეს შეეკითხება: — *შეიძლება თუ არა, რომ წილადის მნიშვნელობა განვიხილოთ, როგორც მრიცხველისა და მნიშვნელის განაყოფის მნიშვნელობა? {კი, შეიძლება} — მაშინ როგორ ჩამოყალიბდება III წინადადება? {თუკი მხოლოდ მნიშვნელს გავადიდებთ 4-ჯერ, მაშინ წილადის მნიშვნელობა შემცირდება 4-ჯერ}.*

ზოგადი წესის ჩამოყალიბება მასწ.-მა არ უნდა მოითხოვოს. ამ წესის გასააზრებლად მოსწავლეები უკვე მზად იქნებიან და თვითონ უნდა წაიკითხონ და გაიაზრონ იგი შინ მომდევნო გაკვეთილის მომზადებისას.

მე-4, მე-5 და მე-6 ამოცანები არაა შემამზადებელი ამოცანები.

4. ეს ამოცანა უნდა დაუკავშირდეს წინა თავის მე-8 გაკვეთილის № 4 ამოცანას. ამის შემდეგ პასუხი ადვილად ჩამოყალიბდება.

5. ამოცანის ამოხსნა ისედაც შეიძლება, მაგრამ უმჯობესია განტოლების შედგენით, რათა მოსწავლეები თანდათან მიეჩვივნონ ამას. ამ სახის ამოცანებში განტოლება ბუნებრივია, თუმცა არა სხვა სახის ამოცანებში! [იხ. მაგ. ქვემორე, V თავის მე-3 გაკვეთილის ამოცანა № 3].

6. ამოიხსნება გუმანით [§ 9] — ერთის გარდა ყველა პასუხის თანმიმდევრულად გამორიცხვით: (ა)-ში სიგანე ძალიან მცირეა; (ბ)-ში სიგრძე ნახევარ კმ-ზე მეტია; (გ)-ში სიგანე სიმაღლეზე მეტია; (ე)-ში სიმაღლეა უზარმაზარი; (ვ)-ში სიმაღლეა ძალიან მცირე. დაგვრჩა (დ).

მორჩენილ დროში მასწ.-მა მოსწავლეებს სრულად და ბოლომდე გამართულად უნდა ჩამოაყალიბებინოს ნასწავლი წესი: მრიცხველის შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი. გარდა ამისა, კლასს უნდა გაარჩევინოს წინა თავის ბოლო გაკვეთილებიდან რამდენიმე სააზროვნო ამოცანა (რომლებიც წინა გაკვეთილებზე ვერ მოესწრო).

II. <u>თამაში „სწრაფი პასუხები“ – ტყუილია თუ მართალი</u> (3-4 წთ).

თამაში, როგორც ჩვეულებრივ, წრიულია [იხ. წინა გაკვეთილში]. მასწ.-ი თვითეულ მოსწავლეს რიგ-რიგობით ეუბნება წინადადებას, მოსწავლემ კი სწრაფად უნდა თქვას — ტყუილია თუ მართალი. თამაშისას მასწ.-ი მთელი გულისყურით კლასს უნდა აკვირდებოდეს, ამიტომ ეს წიგნი გადაშლილი ეკავოს ხელში და წინადადებები პირდაპირ წაიკითხოს (რათა მათზე აღარ იფიქროს). ნიმუშები:

1) ყველა წილადის მრიცხველი ნაკლებია, ვიდრე მნიშვნელი; —

2) ყველა წილადის მრიცხველი მეტია, ვიდრე მნიშვნელი; —
3) ზოგი წილადის მრიცხველი ნაკლებია, ვიდრე მნიშვნელი; +
4) ზოგი წილადის მრიცხველი ნულის ტოლია; +
5) ზოგი წილადის მნიშვნელი ნულის ტოლია; —
6) ზოგი წილადის მრიცხველი მნიშვნელის ტოლია; +
7) არცერთი წილადის მრიცხველი არაა ნულის ტოლი; —
8) არცერთი წილადის მნიშვნელი არაა ნულის ტოლი; +
9) ზოგი წილადის მნიშვნელობა ერთის ტოლია; +
10) ზოგი წილადის მნიშვნელობა ნულის ტოლია; +
11) არცერთი წილადის მნიშვნელობა არაა მთელი რიცხვის ტოლი; —
12) ზოგი წილადის მნიშვნელობა მილიონის ტოლია; +
13) მხოლოდ ზოგიერთი წილადის მნიშვნელობაა ერთზე ნაკლები; +
14) ყველა წილადის ან მრიცხველია ერთის ტოლი, ან — მნიშვნელი; —
15) ყველა წილადის მრიცხველიცა და მნიშვნელიც ნატურალური რიცხვია; —
16) ყველა წილადის მნიშვნელი ნატურალური რიცხვია; +
17) ყველა წილადის მრიცხველიცა და მნიშვნელიც მთელი რიცხვია... +

III. <u>გაკვეთილის ტექსტის გარჩევა</u> (15 წთ). მორჩენილი დრო დაეთმობა გაკვეთილის მცირე ტექსტის გააზრებას. გაირჩევა ნახაზი და, რაც მთავარია, მისი მსგავსი ნახაზი დაიხაზება დაფაზე, ოღონდ 3/7-ისა და 6/7-ის თანაფარდობისთვის.

XI თავი, გაკვეთილი 3

I. <u>საშინაო დავალების ამოცანების გარჩევა</u> (25 წთ.)

ამ გაკვეთილის ამოცანებიდან პირველი ამოცანა ნასწავლი საკითხის სტანდარტული განმამტკიცებელი ამოცანაა; ხოლო ყველა სხვა — მომდევნო გაკვეთილის შემამზადებელი ამოცანებია.

2. მასწ.-ი სხვადასხვა მოსწავლეებს ათქმევინებს პასუხს. ადვილია.

3. მასწ.-ი, ისევე როგორც წინა ორ გაკვეთილზე, თვითეულ შეკითხვაზე პასუხის გაცემის შემდეგ ამ პასუხს სრულად ჩამოაყალიბებინებს წილადის ტერმინებში. მაგ., ბოლო, VI შეკითხვის პასუხი ასე ჩამოყალიბდება: *თუკი მრიცხველს შევამცირებთ 4-ჯერ და მნიშვნელსაც შევამცირებთ 4-ჯერ, მაშინ წილადის მნიშვნელობა არ შეიცვლება.*

ზოგადი წესის ჩამოყალიბება მასწ.-მა არც უნდა მოითხოვოს!

4. მე-3 და მე-4 ამოცანების გარჩევისას მოსწავლეები ნახაზის მიხედვით უნდა დარწმუნდნენ, რომ 2/3 = 8/12, 6/8 = 3/4.

5. ამ შემამზადებელი ამოცანის გარჩევისას მოსწავლეები უკვე თვითონ ჩამოაყალიბებენ წილადის ძირითად თვისებას, ოღონდ მხოლოდ კონკრეტული რიცხვების შემთხვევაში — როგორც ეს ამოცანაშია!

6. ეს ამოცანაც მომდევნო გაკვეთილის შემამზადებელია. მისი გარჩევისას მასწ.-მა ყურადღება უნდა მიაქცევინოს მოსწავლეებს, რომ ერთი რიცხვი სხვადასხვა ჩანაწერით იყოს მოცემული. — *შეიძლება თუ არა, ორი სხვადასხვა წილადი ტოლი იყოს, ანუ მათ ერთიდაიგივე მნიშვნელობა ჰქონდეს? {შეიძლება, მაგ., 12/11 =* $1^1/_{11}$ *}.*

ამ შემამზადებელი ამოცანების საფუძვლიანი გარჩევის შემდეგ და წინა ორ გაკვეთილზე დაყრდნობით საშუალო მოსწავლეც მზად იქნება მომდევნო, მე-4 გაკვეთილის დამოუკიდებლად ასათვისებლად.

სხვათა შორის, განხილული სამი გაკვეთილიდან თვალსაჩინოდ გამოჩნდა „საყმაწვილო მათემატიკის" კიდევ ერთი არსებითი მახასიათებელი: ნელი გაღრმავებული სწავლება, **ძალიან მცირე-მცირე ნაბიჯებით წინსვლით** — რათა საშუალო მოსწავლესაც ხელეწიფებოდეს ახალი საკითხის დამოუკიდებლად აღმოჩენა და გააზრება (არც აქტიური მოსწავლე მოიწყენს, რადგან მისთვისაც ხომ გვაქვს საკმაო სააზროვნო მასალა — ბოლო ამოცანები). როგორც ვნახეთ, ჩვენ თითო გაკვეთილს ვუთმობთ შემდეგ საკითხებს, რომლებიც სხვა კურსებში, როგორც წესი, ერთდროულად ისწავლება:

1) მრიცხველის შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი;

2) მნიშვნელის შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი;

3) მნიშვნელისა და მრიცხველის ერთდროულად შეცვლისას წილადის მნიშვნელობის შეცვლის წესი — წილადის ძირითადი თვისება.

მე-3 წესიდან პირდაპირ გამომდინარეობს 1-ლი და მე-2 წესები, ისინი სულ ადვილებია და თითქოს შეიძლებოდა სამივეს ერთდროულად სწავლება — მაგრამ მაშინ ეს არ იქნებოდა ნამდვილი აქტიურ-ევრისტიკული სწავლება, რომლის ნაყოფიც ღრმა და აქტიური ცოდნაა!

II. <u>თამაში „სწრაფი პასუხები" – ტყუილია თუ მართალი</u> (3-4 წთ).

1) ბირთვის ყველა სწორ კვეთაში წრეს მივიღებთ; +

2) ნახევარბირთვის ყველა სწორ კვეთაში წრეს მივიღებთ; —
3) ნახევარბირთვის ზოგიერთ სწორ კვეთაში წრეს მივიღებთ; +
4) ნახევარბირთვის ზოგიერთ სწორ კვეთაში ნახევარწრეს მივიღებთ; +
5) ცილინდრის ზოგიერთ დახრილ კვეთაში წრეს მივიღებთ; +
6) ცილინდრის ფუძეთა გასწვრივ ყველა კვეთაში წრეს მივიღებთ; +
7) ცილინდრის სიმაღლის გასწვრივ კვეთაში მართკუთხედს მივიღებთ; +
8) ტოლი ცილინდრების ფუძეთა შეთავსებით ყოველთვის ცილინდრი მიიღება; +
9) ორი ტოლი ცილინდრის შეერთებით ყოველთვის ცილინდრი მიიღება; —
10) ორი ცილინდრის შეერთებით ყოველთვის ცილინდრი მიიღება; —
11) ერთი ცილინდრისთვის მეორის ჩამოჭრით ისევ ცილინდრი გვრჩება; +
12) ზოგი ცილინდრის ზოგ კვეთაში კვადრატი მიიღება; +
13) ზოგი ნახევარბირთვის ზოგ კვეთაში კვადრატი მიიღება; —
14) ზოგი ნახევარბირთვის ზოგ კვეთაში მართკუთხედი მიიღება; —
15) ცილინდრისა და ნახევარბირთვის შეთავსებით ცილინდრს ვერ მივიღებთ; +
16) ორი არატოლი ნახევარბირთვის შეთავსებით ბირთვს ვერ მივიღებთ; +
17) ორი ტოლი ნახევარბირთვის შეთავსებით ბირთვს ვერ მივიღებთ; —
18) ორი ტოლი ნახევარცილინდრის შეთავსებით ცილინდრს ვერ მივიღებთ; —
19) ორი არატოლი ნახევარცილინდრის შეთავსებით ცილინდრს ვერ მივიღებთ; —
20) ორი ტოლი ნახევარცილინდრის შეთავსებით ყოველთვის ცილინდრს მივიღებთ; —
21) ორი ტოლი ნახევარცილინდრის შეთავსებით ზოგჯერ ნახევარცილინდრს მივიღებთ; +
22) ყველა ნახევარცილინდრი უფრო პატარაა, ვიდრე ცილინდრი; —
23) ზოგი ნახევარცილინდრი უფრო დიდია, ვიდრე ზოგი ცილინდრი; +
24) ზოგი ნახევარბირთვი უფრო დიდია, ვიდრე ზოგი ბირთვი... +

III. <u>გაკვეთილის ტექსტის გარჩევა</u> (15 წთ). მორენილი დრო დაეთმობა გაკვეთილის ტექსტის გააზრებას. გაირჩევა ნახაზი და, რაც მთავარია, მისი მსგავსი ნახაზი დაიხაზება დაფაზე, ოღონდ 3/5-ისა და 3/10-ის თანაფარდობისთვის.

VIII თავი, გაკვეთილი 7

„კონცენტრული წრეები" — ეს ძალიან ადვილი ცნებაა, ამიტომ შესამზადებლად საკმარისია ერთადერთი ადვილი ამოცანა — წინა მე-6 გაკვეთილის ამოცანა 2. ისიც უადვილესია. ესე იგი, შემამზადებელი

საფეხური თითქმის არაა საჭირო და იგი შერწყმულია წინა გაკვეთილთან.

<u>თამაში ,,გუდიდან ამოცნობა“</u> (3-4 წთ).

გუდაში ჩაყრილია სტერეომეტრიული სხეულებისა და პლანიმეტ-რიული ნაკვთების მოდელები. მოსწავლე გუდაში ხელს ჩაყოფს და ამოწევს პირველივე ხელში მოხვედრილ ფიგურას, მაგრამ ბოლომდე არ ამოიღებს. მხოლოდ ხელის შეხებით უნდა გამოიცნოს: თუკი ბრტყელია – რომელი ნაკვთის მოდელია: სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, წრე, ნახევარწრე, ,,ოთხზემეტკუთხედი‘‘, რგოლი (გახვრეტილი)...; თუკი მოცულობითია – რომელი სხეულის მოდელია: ცილინდრი, ბირთვი, ნახევარცილინდრი, ნახევარბირთვი.

გაკვეთილს ,,ერთობლიობა და მისი ჩაწერა მათემატიკაში‘‘ (თავი II) კი სულ არ სჭირდება შემამზადებელი ამოცანა.

განხილულ შემთხვევებში შემზადება ხდებოდა წინა გაკვეთილზე. ახლა განვიხილოთ ისეთი შემთხვევა, როცა შემამზადებელი ამოცანები იწყება რამდენიმე გაკვეთილით ადრე. ამგვარი შემთხვევები იშვიათადაა – მხოლოდ განსაკუთრებით რთული და თან მნიშვნელოვანი ცნებებისათვის, მაგ.: ფართობი (V კლ.), მოცულობა (VI კლ.), უსასრულობა (VII კლ.), ფუნქცია და გრაფიკი (IX კლ.). ვნახოთ, მაგ., როგორ ხდება საკმაოდ ძნელად სასწავლი საკითხის – ფართობის ცნების სწავლება.

XIII თავი, გაკვეთილები 3, 4, 5, 6, 7, 8

ნაკვთის ფართობი და მისი გაზომვა

მიზნები: **მათ. V.9.** *პოულობს და ადარებს ბრტყელი ფიგურების ფართობებს ერთმანეთს; დაფარავს ფიგურას ერთნაირი არაგადამფარავი ფიგურებით და ასახელებს დასაფარად საჭირო ფიგურების მთლიან რაოდენობას. ადარებს ან აფასებს ფიგურების ფართობებს ურთიერთშეთავ-სებით. იყენებს ფართობის ადიციურობას არაგადამფარავი ფიგურების კომბინაციით მიღებული ფიგურის ფართობის მოსაძებნად.*

წინასწარი ცოდნა და უნარები: *იყენებს სიგრძის სხვადასხვა ერთე-ულებს მანძილის გასაზომად; ცნობს სამკუთხედს, ოთხკუთხედს, მართკუთ-ხედს, კვადრატს, ხუთკუთხედს... ამ მრავალკუთხედების დაჭრითა და*

ერთმანეთზე მიდგმით ქმნის ახალ მრავალკუთხედებს, მითითებული სახისა.

საჭირო რესურსები: *მოსწავლის სახელმძღვანელო, თავი **XIII**. დაფა და ფერადი ცარცები; საკლასო მეტრიანი სახაზავი და პატარა სახაზავები; კვადრატულბადეებიანი ფურცლები და ფერადი ფანქრები.*

ფართობის ცნება შემოდის მე-5 გაკვეთილში, ფართობის გაზომვა – მე-7 გაკვეთილში, მათი შემზადება კი იწყება მე-3 გაკვეთილის მე-3, მე-4, მე-5, მე-7 და მე-8 ამოცანებით, რომლებშიც მოსწავლეს უწევს მარტივ შემთხვევებში იმის შედარება, თუ დახაზული ნაკვთებიდან რომელი „*იკავებს უფრო მეტ ადგილს*“ სიბრტყეზე (სიტყვა „ფართობი“ არ უნდა იქნეს ნახსენები!); 1 სმ × 1 სმ ზომების კვადრატებისაგან რომ მართკუთხედები შეიძლება შევადგინოთ; რომ მიწის ნაკვეთი შეიძლება დაიყოს ისე, რომ თვითეულ კომლს ერთიდაიგივე ოდენობის მიწა შეხვდეს; რომ ოთახების სიდიდე პარკეტების რაოდენობით შეიძლება შედარდეს და სხვა.

ფართობისა და მისი გაზომვის შემზადება გრძელდება მე-4 გაკვეთილის მე-4, მე-5, მე-6 და მე-7 ამოცანებით.

არსებითად, მოსწავლეს ნაკვთების დაჭრა-შეკოწიწებით პარალელოგრამის ფართობსაც კი ვაზომვინებთ ისე, რომ მოსწავლეს ჯერ არც პარალელოგრამი უსწავლია და არც ფართობი!

მე-5 გაკვეთილზე შემოდის ნაკვთის ფართობის ცნება – ჯერ სწორედ **ცნება**, და არა გაზომვა! რას ვზომავთ, როცა თვითონ ფართობის რაობა არ ვიცით?! უმრავლეს სახელმძღვანელოში ეს საკითხი მიფუჩეჩებულია და ფართობის ცნება დაყვანილია მართკუთხედის ფართობის გამოთვლის მექანიკურ წესზე.

ამავე დროს ვაგრძელებთ ფართობის გაზომვის შემზადებას – ჯერ კიდევ მხოლოდ შემზადებას (მე-2 და მე-4 ამოცანები). გაზომვის შემამზადებელი ამოცანები მომდევნო მე-6 გაკვეთილშიც გრძელდება: პირველი ოთხი ამოცანა. თან არსად ვჩქარობთ, რადგან ნასწავლ საკითხს, ფართობის ცნებას (და აგრეთვე წილადებს) მაინც სჭირდება განმტკიცება და ახალ საკითხებზე გადასვლა ისედაც არ იქნებოდა კარგი.

სხვათა შორის, განხილული ამოცანები იმასაც გვიჩვენებს, თუ როგორ ბუნებრივადაა შერწყმული არითმეტიკა და გეომეტრია: მოსწავლე თან ფართობსა და მის გაზომვას სწავლობს სიღრმისეულად და

თან წილადების ნასწავლ საკითხებს განამტკიცებს.

ამის შემდეგ მოსწავლეები შემზადებულნი იქნებიან მე-7 გაკვეთილის დამოუკიდებლად შესასწავლად. ფართობისა და მისი გაზომვის თემა ვითარდება მომდევნო გაკვეთილებზეც, და ასე შემდეგ.

სწორედ ამგვარი მუშაობის შედეგად ბავშვს უვითარდება წიგნზე დამოუკიდებლად მუშაობისა და აქტიური გააზრების უნარჩვევები, რაც, ჩვენი აზრით, არანაკლებ მნიშვნელოვანია, ვიდრე საკითხების ცოდნა.

ჩვენ ნანახი გვაქვს 40-ზე მეტი ქართული, რუსული, ევროპული თუ ამერიკული სახელმძღვანელო. მათში ფართობისა და მოცულობის თემებს (მომდევნო განმტკიცება-გამეორების გარეშე) ჯამში 5-დან 10-მდე საათი ეთმობა. „საყმაწვილო მათემატიკაში“ ამ თემებს (მომდევნო განმტკიცება-გამეორების გარეშე) ეთმობა დაახლოებით 25 საათი: ჯერ თვით ცნებათა მრავალმხრივი გააზრებით, შემდეგ წესების აღმოჩენით, ისტორიული წიაღსვლებით, სხვა ნასწავლ საკითხებთან მრავალგვარი დაკავშირებით, გამოყენებითი და სხვა მეცნიერებებთან დამაკავშირებელი ამოცანებით და სხვა. სწორედ ესაა ნამდვილი და ბოლომდე აქტიურ-შემოქმედებითი, თან გაღრმავებული და ჰუმანისტური სწავლება...

<u>თამაში „მათემატიკური სიტყვების სწრაფი დასახელება“</u> (2-3 წთ).

მოსწავლეებს რიგ-რიგობით უწევთ ნასწავლი მათემატიკური სიტყვების დაუყოვნებლივ დასახელება. არ შეიძლება უკვე დასახელებულის გამეორება, არ შეიძლება რიცხვითი სახელების დასახელება. ტერმინები საკმაოდაა: რაოდენობა, ერთობლიობა, რიცხვი, შესაკრები, ... , ნაშთი, შეკრება, ... , გაყოფა, წილადი, მრიცხველი, ... , წერტილი, სიბრტყე, ხაზი, ტეხილი, ... , წრე, ცილინდრი, ბირთვი, ... , ფუძე, რადიუსი, დიამეტრი... ფართობი, სიგრძე, სიგანე, ... მეტრი, სანტიმეტრი, ... ნაკვთი, სხეული, ...

ამ თავის დასრულების შემდეგ ჩატარდება <u>ჯგუფური მუშაობა:</u>

<u>გავზომოთ ჩვენი საკლასო ოთახის ფართობი</u>

მოსწავლეთა ერთი ჯგუფი დაფაზე ხაზავს ცხრილს:

	სიგრძე	სიგანე	ნამრავლი	შესწორება	ფართობი	მისი ერთეული
დმ-ებში						
ტერფებში						

ორი ჯგუფი ზომავს ცხრილში მითითებულ სიდიდეებს, ერთი

ჯგუფი კი ანგარიშობს ნამრავლებს. შედეგებს პირველი ჯგუფი ჩაწერს ცხრილში.

„შესწორება“ – ესაა ოთახის იმ ნაწილის ფართობი, რომელიც მართკუთხედისგან განასხვავებს ოთახის იატაკს: შესასვლელ კართან ზოლი, მინაშენი და სხვა. მისი გათვალისწინება აუცილებელია.

სხვა დროს, შესაფერის დარში, ჩატარდეს ასეთივე <u>ჯგუფური მუშაობა: სკოლის ეზოში მიწის რომელიმე ნაკვეთის ფართობის გაზომვა:</u> კვ. ნაბიჯებში, კვ. მეტრებში, არებში; ჰექტარებში.

შემდეგი სანიმუშო გაკვეთილი საკმაოდ დატვირთულია, მისი თეორიული ტექსტი დიდია და რთული (ნიმუშად განზრახ შევარჩიეთ ასეთი). ამიტომ თეორიული ტექსტის განხილვას 15 წუთი მაინც სჭირდება. შედარებით სუსტი კლასის შემთხვევაში, შესაძლებელია, პირველ 25 წუთში ყველა ამოცანის საფუძვლიანი გარჩევა ვერც მოესწროს. მასწ.-ი ჩაინიშნავს იმ ამოცანებს, რომელთა გარჩევაც ვერ მოესწრო და მათ გარჩევას მომდევნო, ნაკლებად დატვირთული გაკვეთილების ბოლოს შეეცდება.

VIII თავი, გაკვეთილი 3

წილადის ორნაირი მიღება

მიზნები: **მათ. V.9. მათ. V.2.** *კითხულობს, გამოსახავს, აფასებს, ადარებს და ალაგებს წილადებს: კითხულობს და გამოსახავს ჩვეულებრივ/შერეულ წილადებს; უთითებს წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს / მთელ და წილად ნაწილებს; ახდენს (წესიერი) წილადის ცნების სხვადასხვაგვარ ინტერპრეტაციას და მსჯელობს მათ შორის კავშირებზე (წილადი როგორც ორი ნატურალური რიცხვის გაყოფის შედეგის ჩანაწერი, ერთეულის ნაწილი, მთლიანი ჯგუფის ქვეჯგუფი და როგორც "რიცხვით ხაზზე" გარკვეული ადგილი).*

წინასწარი ცოდნა და უნარები: *ესმის ერთისტოლმრიცხველიანი წილადის ცნება. კრებს ასეთ წილადებს. ცნობს წილადის მრიცხველსა და მნიშვნელს. წრეს (მიახლოებით) ყოფს ტოლ სექტორებად.*

საჭირო რესურსები: *მოსწავლის სახელმძღვანელო, თავი **VIII**. დაფა და ფერადი ცარცები.*

I. <u>საშინაო დავალების გარჩევა</u> (25 წთ). ამ დროს მასწ.-ი ჩამოივლის მერხებს (ეს დაწვრილებით აღწერილია ზემორე, § 12-ში).

1. მასწ.-ი რიგ-რიგობით ეკითხება სხვადასხვა მოსწავლეს, თუ რა ჩაწერა ცხრილის ცარიელ უჯრედებში. თეორიული ტექსტიდან სათანადო ნაწყვეტების ერთმანეთისთვის შეხსენების შემდეგ მოსწავლეებს დაშვებული შეცდომების გასწორება არ უნდა გაუჭირდეთ (როგორც ვთქვით, მოსწავლეებს მერხებზე უნდა ედოთ გადაშლილი სახელმძღვანელოები).

2. I ქვეამოცანის შემთხვევაში მასწ.-ი არ უნდა დაკმაყოფილდეს მხოლოდ პასუხით: *9-ის მეოცედი ტოლია 9/20-ისა;*
ეს პასუხი რომელიმე მოსწავლეს უნდა დააწერინოს დაფაზე ტოლობის სახით: $1/20 \cdot 9 = 9/20$, თანაც წააკითხოს:

9-ის 1/20 ნაწილი ტოლია 9/20-ისა.

სხვა ქვეამოცანების პასუხები არაა საჭირო დაიწეროს დაფაზე, მაგრამ სრული პასუხები კი უნდა იყოს:

7-ის 1/8 ნაწილი ტოლია 7/8-ისა...

3. I ქვეამოცანის პასუხია 3. მასწ.-მა უნდა მოითხოვოს პასუხის დასაბუთება: – *რატომ გგონია, რომ ბებიამ 3 ჩურჩხელა გაანაწილა? {იმიტომ, რომ ხუთი ბავშვი იყო და თვითეულს შეხვდა 3/5 ჩურჩხელა. 3/5 ხომ 3-ის 5-ზე გაყოფით მიიღება}.*

II ქვეამოცანის პასუხია 12. მასწ.-მა აქაც უნდა მოითხოვოს დასაბუთება.

4. ეს ამოცანა ადვილია, მაგრამ მნიშვნელოვანია, რადგან მომდევნო გაკვეთილის შემამზადებელია. მოსწავლეებს არ გაუჭირდებათ იმის მიხვედრა, რომ 6 ცალი 1/6 სექტორის შეერთებით ერთ მთლიან წრეს მივიღებთ. მასწ.-მა ყურადღება უნდა მიაქცევინოს ბავშვებს, რომ 6 ცალი 1/6 წრე ხომ 6/6 წრის ტოლია.

– *მაშ, რა გამოდის? {გამოდის, რომ 6/6 წრე იგივეა, რაც 1 მთელი წრე}.*

ტოლობის დასრულებისას მასწ.-მა უნდა მიაღწიოს, რომ ზოგი მოსწავლის პასუხი იყოს 6/6, ხოლო ზოგისა – 1.

5. მოსწავლეები ხალისით გასცემენ პასუხს ამ ამოცანაზე. მასწ.-მა ყურადღება უნდა გაამახვილებინოს მოსწავლეებს, რომ 1/6 ნამცხვარი მეტი ყოფილა 1/8 ნამცხვარზე, თუმცა 6 ნაკლებია 8-ზე!

6. ეს ამოცანა მომდევნოს შემამზადებელია. მასწ.-ი ყურადღებას ამახვილებინებს მოსწავლეებს, რომ გამოსახულებები შეიძლება სხვადასხვა იყოს, მაგრამ მათ ტოლი მნიშვნელობა ჰქონდეთ.

7. მასწ.-მა აუცილებლად უნდა მოითხოვოს თვითეული პასუხის დასაბუთება:

I. არ შეიძლება *{რადგანაც 3 ცალი 1/2 ნაწილი მეტია 1 მთელზე}.*

II. შეიძლება – *მაგ.?*

III. შეიძლება *{რადგან დოქები სხვადასხვა ზომისა შეიძლება იყოს}.*

II. <u>თამაში „გეპირი ანგარიში ჯაჭვურად“</u> (3-4 წთ) [იხ. ზემორე].

III. <u>გაკვეთილის ტექსტის გარჩევა</u> (15 წთ).

მასწ.-ი გაარკვევს, თუ როგორ გაიგეს მოსწავლეებმა გაკვეთილის თეორიული ტექსტი. გაკვეთილში განხილული საკითხი ეხება წილადებს და საკმაოდ ძნელი გასააზრებელია. ამიტომ მასწ.-ი არ უნდა მოელოდოს, რომ მოსწავლეები ადვილად უპასუხებენ მის მიერ დასმულ შეკითხვებს. მან უნდა იცოდეს, რომ სხვა გაკვეთილებთან შედარებით, ამ გაკვეთილის დროს მას უფრო ხშირად მოუწევს დაეხმაროს მოსწავლეებს შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას. მაგრამ მასწ.-მა მაინც არ უნდა ილაპარაკოს ზედმეტი და მხოლოდ შეკითხვების საშუალებით უნდა გამოიკითხოს გაკვეთილი. ამისათვის მასწ.-ი სხვადასხვა მოსწავლეებს უსვამს შეკითხვებს:

– 1 ხაჭაპური რომ 20-მა მოსწავლემ თანაბრად გაიყოს, თვითეულს რამდენი ხაჭაპური შეხვდება? {1/20 ხაჭაპური} – ბესო, დაწერე ეს დაფაზე ტოლობის სახით! {1 ხაჭაპური : 20 = 1/20 ხაჭაპური}.

– მერაბ, შენ როგორ ფიქრობ, რას მივიღებთ, თუკი 1 მხხალს გავყოფთ 15-ზე? {1/15 მხხალს} – მაია, 1 მეტრი რომ გავყოთ 12-ზე? {1/12 მეტრს} – ვაჟა, 1 თუ იყოფა 10-ზე? {იყოფა, შედეგად მივიღებთ წილადს, 1/10-ს} – ლევან, დაწერე დაფაზე ტოლობის სახით, რისი ტოლია 1-ის განაყოფი 14-ზე {1 : 14 = 1/14}.

– ნანა, აბა მითხარი, 7 ხაჭაპური როგორ შეიძლება დავუნაწილოთ თანაბრად 20 მოსწავლეს? {თვითეული ხაჭაპური დავყოთ 20 ტოლ ნაწილად და თვითეულ ბავშვს მივცეთ თითო ხაჭაპურიდან თითო ნაჭერი, სულ – 7 ასეთი ნაჭერი} – რამდენი ხაჭაპური შეხვდება თვითეულ ბავშვს? {7 · 1/20 = 1/20 + 1/20 + 1/20 + 1/20 + 1/20 + 1/20

+ 1/20 = 7/20 ხაჭაპური}. მასწ.-ი ყურადღებას ამახვილებინებს მოსწავლეებს, რომ ჩანაწერი $7 \cdot 1/20$ იკითხება ასე: *7 ცალი 1/20.*

— მაშ, რამდენი ხაჭაპური მიიღება 7 ხაჭაპურის 20 ტოლ ნაწილად ასეთნაირად დაყოფით? {7/20 ხაჭაპური} — მეორენაირად არ შეიძლება 7 ხაჭაპურის 20 ტოლ ნაწილად დაყოფა? {შეიძლება, ამისათვის ერთმანეთზე დაწყობილი 7 ხაჭაპური ერთად დავჭრათ 20 ტოლ ნაწილად და თვითეულს მივცეთ ერთად აღებული 7 ხაჭაპურის 1/20 ნაწილი, ანუ 1/20· 7 ხაჭაპური}

მასწ.-ი ყურადღებას ამახვილებინებს მოსწავლეებს, რომ ჩანაწერი $1/20 \cdot 7$ იკითხება ასე: *7 მთელის 1/20 ნაწილი.*

— რამდენი ხაჭაპური შეხვდება თვითეულ ბავშვს? {7/20 ხაჭაპური} ლაშა, დაწერე დაფაზე, რისი ტოლი ყოფილა 1/20· 7, ანუ 7-ის 1/20 ნაწილი {1/20 · 7 = 7/20}.

— მაშ, ორივე შემთხვევაში 7 ხაჭაპურის 20 ტოლ ნაწილად დაყოფისას რამდენი ხაჭაპური მივიღეთ? {7/20 ხაჭაპური} რას მივიღებთ, თუკი 7 ტონას გავყოფთ 20 ტოლ ნაწილად? {7/20 ტონას} შეიძლება თუ არა ვთქვათ, რომ 7 იყოფა 20-ზე? {შეიძლება, მივიღებთ წილადს, 7/20-ს} — ნანა, დაწერე ეს ტოლობის სახით {7:20 = 7/20}. — ნათია, რისი ტოლია 3-ის განაყოფი 7-ზე? {3/7-ისა}. — ვაჟა, შეიძლება თუ არა ვთქვათ, რომ წილადი 3/7 ტოლია ამ წილადის მრიცხველის განაყოფის მნიშვნელზე? {კი, შეიძლება}.

ამის შემდეგ მასწ.-ი რომელიმე აქტიურ მოსწავლეს მიმართავს (ამასთან სათანადოდ წარმართავს მის მსჯელობას და საჭიროების შემთხვევაში მიანიშნებს კიდეც): *— მაშ, როგორ და როგორ შეიძლება მივიღოთ წილადი 7/20? {ორნაირად, ერთი გზით ასე: თვითეული მთელის დაყოფით 20 ტოლ ნაწილად და შემდეგ 7 ნაწილის ერთად აღებით: 7 · 1/20 = 7/20; მეორე გზით ასე: 7 მთელის დაყოფით 20 ტოლ ნაწილად, ანუ 7-ის 1/20 ნაწილის აღებით: 1/20 · 7 = 7/20}.*

— მაია (სხვა მოსწავლე), *დაწერე ეს დაფაზე ტოლობის სახით*

{7 · 1/20 = 1/20 · 7 = 7/20}.

ბოლო წუთებში მასწ.-ი გამართულად შეაჯამებს ნასწავლს:

— მაშასადამე, ერთიდაიმავე წილადის მიღება შეიძლება ორი გზით: ...

... (ჩამოყალიბდება ისევე, როგორც მოსწავლის სახელმძღვანელოშია).

ცილინდრი

მიზნები: **მათ. IV.7. IV.8.** *ამოიცნობს, აღწერს და გამოსახავს გეომეტრიულ ფიგურებს; ადგენს მიმართებებს ფიგურებს შორის და ფიგურის ელემენტებს შორის.*

წინასწარი ცოდნა და უნარები: *ერთმანეთისგან განარჩევს წრესა და წრეხაზს, ბირთვსა და სფეროს; ცნობს და ზომავს წრისა და ბირთვის რადიუსსა და დიამეტრს.*

საჭირო რესურსები: *მოსწავლის სახელმძღვანელო, თავი **V**, გაკვეთილი* ***3.*** *სტერეომეტრიული სხეულების მოდელები, მათ შორის რამდენიმე სხვადასხვა ცილინდრი. საკლასო მეტრიანი და პატარა სახაზავები. დაფა და ფერადი ცარცები.*

მასალა ინტერაქტიული მუშაობისთვის: *სახაზავი, ფარგალი, მაკრატელი, მუყაო, პლასტილინი, დანა.*

I. <u>საშინაო დავალების გარჩევა</u> (20 წთ).

1. მივიღებთ ნახევარცილინდრებს. ხოლო კვეთაში – ნახევარწრეებს.

2. I და II: ტოლია. III. შეიძლება არ იყოს ტოლი. მაგალითად: ერთი ცილინდრი გავყოთ შუაზე, მიღებულ პატარა ცილინდრს რადიუსი იგივე აქვს, რაც თავდაპირველ დიდ ცილინდრს.

3. ტიპური შეცდომაა ,,წრე". მართებულია ,,წრეხაზი". საჭიროა გათვალსაჩინოება: მრგვალად შეგრაგნილი ქაღალდის ფურცელი. მოსწავლეებს გავახსენოთ ამავე თავის წინა, მე-2 გაკვეთილის ამოცანა № 7. ცილინდრი – შიგნიდან სავსეა, მისი ზედაპირი კი – არა.

4. დამატებითი შეკითხვა: – რა ხერხს ვიყენებთ ანგარიშის გასაადვილებლად? {*შესაკრებთა და საკლებ-მაკლების გადაჯგუფება*}.

5. – ***აბა, ვინ მიხვდა, რომელია ზედმეტი მონაცემი***? თუკი ვერცერთი მოსწავლე ვერ მიხვდა, მაშინ მასწ.-ი მიანიშნებს:

– *პასუხების მიხვედრა გამოთვლების გარეშე, უფრო ადვილადაც შეიძლებოდა. თქვენ ანგარიში მოგიწიათ, მაგრამ ეს ზედმეტი წვალება იყო. აბა როგორ? აი, ვთქვათ, ესაა ვითომ პირველი ხის სათამაშოთა რაოდენობა* (მასწ.-ი დაფაზე დახაზავს პატარა წრეხაზს). *არც გვაინტერესებს, რამდენია. ახლა ვინ მოისაზრებს, აქ* (ცოტა მოშორებით) *როგორ დავხაზოთ მეორე ხის სათამაშოთა რაოდენო-*

ბა? რამდენჯერ მეტიაო? მესამეს ვინ დახაზავს?

(პასიურ მოსწავლეს): *რას გვეკითხება ამოცანა? ჰოდა რამდენჯერ მეტი ყოფილა? სრული პასუხი! {მესამე ხეზე სამჯერ მეტი სათამაშო ყოფილა, ვიდრე პირველზე}* (სხვას): *და მაშ რომელი ყოფილა ამოცანაში ზედმეტი მონაცემი? {38}.*

ასევე გაირჩევა ის შემთხვევა, როცა მეორეზე ოთხჯერაა მეტი, ვიდრე პირველზე. ოღონდ მასწ.-მა უნდა გააჩუმოს ის მოსწავლეები, რომლებიც ყველაფერს უკვე მიხვდნენ – სხვები უნდა აამუშაოს.

<u>დამატებითი შეკითხვები</u> (პასიურ მოსწავლეებს ალბათ გაუჭირდებათ და ეს დამატებითი შეკითხვები მათთვის არაა): – *მეორეზე ხუთჯერ მეტი რომ ყოფილიყო? ათჯერ მეტი? რატომ?*

<u>**ამ ამოცანის ამოსახსნელად არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება**</u> x-ების გამოყენება! საზოგადოდ, x-ები უნდა გამოჩნდეს მხოლოდ იქ, სადაც არსებითადაა საჭირო ანუ სადაც სახელმძღვანელოშია მითითებული! ასეთია, მაგ., XI თავის მე-2 გაკვეთილის ამოცანა № 5; აგრეთვე XVI თავის მე-2 გაკვეთილი მთლიანად და სხვა.

მასწ.-მა არ უნდა გაუსწროს სასწავლო პროგრამას [იხ. § 13].

ნაადრევი და ზედმეტი ალგებრაიზაცია აზროვნებას მანიპულაციებით ცვლის და ძალიან მავნებელია!

6. ძლიერმა მოსწავლემ რომც კარგად ამოხსნას, მაინც საჭიროა თვალსაჩინოება: – *თეა* (პასიური მოსწავლე), *მოდი დაფაზე დახაზე ის მართკუთხედი, რომელსაც მივიღებდით ამ ცილინდრის შუაზე ასე გაკვეთით! კარგია. ახლა წარმოიდგინეთ, რომ ეს ცილინდრი ვითომ დავადაბლეთ, აი, ასე. რა მოუვიდოდა ამ მართკუთხედს? ახლა კიდევ ცოტათი დავადაბლოთ. შეიძლებოდა თუ არა, რომ კვადრატი მიგვეღო?*

მეორე შეკითხვა ძნელია და პასიურ მოსწავლეებს ალბათ ისე გაუჭირდებათ, რომ კარგად ვერც გაიგებენ. მოსწავლემ უნდა დაინახოს, რომ რაც უფრო გარეთკენ გაიკვეთება ნახევარცილინდრი, მით უფრო ვიწრო მართკუთხედი მიიღება. ამიტომ თუკი ავიღებთ დაბალ ნახევარცილინდრს, მისი გაკვეთით შეიძლება კვადრატის მიღება.

7. სასურველია, რაც შეიძლება მეტ მოსწავლეს წავაკითხოთ. მოსწავ-

ლის მიერ შედგენილი ამოცანა მისმა თანაკლასელმა ამოხსნას.

ვისაც განსაკუთრებით საინტერესო ამოცანა ექნება შედგენილი, მას შემოქმედების – და არა მხოლოდ საშინაო დავალების – კომპონენტში უნდა დაეწეროს სათანადო შეფასება.

II. <u>ᲯᲒᲣᲤᲣᲠᲘ ᲛᲣᲨᲐᲝᲑᲐ</u> (12-15 წთ). კლასი დაიყოფა 4 ჯგუფად, პირველ სამ ჯგუფს დაურიგდება სახაზავი, პლასტილინი, დანა; ხოლო IV ჯგუფს – სახაზავი, ფარგალი, პლასტილინი, მუყაო და მაკრატელი.

მიეცემათ ᲓᲐᲕᲐᲚᲔᲑᲐ ᲘᲜᲢᲔᲠᲐᲥᲢᲘᲣᲚᲘ ᲛᲣᲨᲐᲝᲑᲘᲡᲗᲕᲘᲡ *[იხ. მოსწავლის სამუშაო რვეული, V თავის ბოლოს].*

III. <u>ᲒᲐᲙᲕᲔᲗᲘᲚᲘᲡ ᲢᲔᲥᲡᲢᲘᲡ ᲒᲐᲐᲖᲠᲔᲑᲐ</u> (10 ᲬᲗ).

– ცილინდრებზე რა მოქმედებაა აღწერილი I აბზაცში? {ცილინდრების შეერთება}. როგორი დიამეტრები უნდა ჰქონდეს შესაერთებელ ცილინდრებს? {ტოლი}.

– ცილინდრზე რა მოქმედებაა აღწერილი II აბზაცში? {ცილინდრის გაკვეთა} რა ნაკვთი მიიღება გაკვეთის ადგილას? {წრე} როგორი ფუძეების მქონე ცილინდრები მიიღება? {ტოლი ფუძეებისა}.

– რას გვეუბნება III აბზაცი? {თუკი ცილინდრს დახრილად გავკვეთავთ, მაშინ ცილინდრებს ვეღარ მივიღებთ}.

– რას ეხება IV აბზაცი? {ცილინდის გაკვეთას გვერდითი ზედაპირის გას-წვრივ} რა ნაკვთი მიიღება გაკვეთის ადგილას? {მართკუთხედი} რა ეწო-დება მიღებულ სხეულს? {ნახევარცილინდრი} რატომ ეწოდება ასე?

– რას გვეუბნება ბოლო აბზაცი? ... ...

I ᲗᲐᲕᲘ, ᲒᲐᲙᲕᲔᲗᲘᲚᲘ 3
ᲬᲔᲚᲘᲬᲐᲓᲘ ᲓᲐ ᲡᲐᲣᲙᲣᲜᲔ

ᲛᲘᲖᲜᲔᲑᲘ: **მათ. V.4.** *იყენებს და ერთმანეთთან აკავშირებს ზომის სხვადა-სხვა ერთეულებს. იყენებს დროის 12 და 24-საათიან ფორმატებს და არით-მეტიკულ მოქმედებების გამოყენებით განსაზღვრავს დროს და დროის ინ-ტერვალს. იყენებს ნაშთით გაყოფას ზომის მოცემულ ერთეულებში მონა-ცემის სხვა ერთეულით გამოსახვისას.* **მათ. V.11.** *მოიპოვებს დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს; შეკითხვების მოცემული ჩამონათვალიდან შეარჩევს და იყენებს საჭირო მონაცემთა შესაგროვებლად შესაფერის შეკითხვას/შეკითხვებს.*

V კლასიდან იწყება ისტორიის საკითხების სწავლება, რისთვისაც აუცილებელია წელთაღრიცხვის ცოდნა. ეს კი მათემატიკის გაკვეთილზე უნდა ისწავლებოდეს, რადგან მთავარი სიძნელე აქ მათემატიკურია – და არა ისტორიული. თანაც, ეს საკითხი ბუნებრივად უკავშირდება I თავის საკითხებს: მრავალნიშნა რიცხვები და მათი ჩაწერა, ნაშთიანი გაყოფა.

წინასწარი ცოდნა და უნარები: *იყენებს დროის ერთეულებს: დღე, თვე, წელიწადი; იცის მათ შორის თანაფარდობა. ფლობს ნაშთიან გაყოფას. ცნობს, კითხულობს და წერს მრავალნიშნა რიცხვებს. განარჩევს (პრაქტიკულად) რიგობრივ რიცხვებს რაოდენობრივი რიცხვებისგან.*

საჭირო რესურსები: *მოსწავლის სახელმძღვანელო, თავი **I**, გაკვეთილი* **3.** *საუკუნეთა სქემა (იმავე გაკვეთილიდან). დაფა და ფერადი ცარცები.*

I. <u>საშინაო დავალების გარჩევა</u> (25 წთ).

2. I. 2 საუკუნე და 10 წელი; II. 1 საუკუნე;
III. 2 საუკუნე და 1 წელი; IV. 2 საუკუნე და 91 წელი.

3. 1976 წელს.

4. I. 46 000 020. ამ რიცხვში 46 მილიონია;
II. 3 998 321. ამ რიცხვში 3 მილიონია;
III. 15 000 000 000. ამ რიცხვში 15000 მილიონია;
IV. 4 300 000 408. ამ რიცხვში 4300 მილიონია.

6. ანდრია რაზმაძეს უცხოვრია დაახლოებით 40 წელი, ხოლო გიორგი ნიკოლაძეს – 43 წელი. პასუხი ზუსტი ვერ იქნება, რადგან არ ვიცით, რომელ თვეში დაიბადნენ ისინი. მაგალითად, თუკი ანდრია რაზმაძე იქნებოდა დაბადებული 1889 წლის იანვარში და გარდაიცვლებოდა 1929 წლის დეკემბერში, მაშინ იგი იცხოვრებდა 41 წელზე ცოტა ნაკლებს, ხოლო თუკი იგი იქნებოდა დაბადებული 1889 წლის დეკემბერში და გარდაიცვლებოდა 1929 წლის იანვარში, მაშინ იგი იცხოვრებდა 39 წელზე ცოტა მეტს.

7. მაგალითად: I. 1893-1909; II. 1990-2006; III. 499-515.

II. <u>გაკვეთილის ტექსტის გააზრება</u> (3-4 წთ).

– რას გვეუბნება მეორე აბზაცი? რომელ აბზაცშია საუბარი წელთაღრიცხვის შესახებ? საიდან იწყება ახალი წელთაღრიცხვა? როგორი რიცხვებით ჩაიწერება წელთაღრიცხვის საუკუნეები – რაოდენობრივითა თუ რიგობრივით?

III. <u>წესის გააზრება და გამოყენება – შეჯიბრი</u> (4-5 წთ).

მასწ.-ი თვითეულ მოსწავლეს რიგ-რიგობით ეუბნება სხვადასხვა წელს. პირველ წრეზე – ადვილი წლებია: 1955, 1705, 1310... მეორე

წრეზე – ძნელები: 1014, 890, 198... (გარდა მრგვალი საუკუნეებისა!) მოსწავლე სწრაფად პასუხობს, თუ მერამდენე საუკუნეშია ეს წელი.

როგორც ჩვეულებრივი თამაშისას, გამოვლინდება გამარჯვებული.

IV. <u>საკლასო დისკუსია</u> (10 წთ).

მასწ.-ი შეადგენს მოსწავლეთა ორ 5-ბავშვიან (ან უფრო მცირე) ჯგუფს. ორივე ჯგუფი გადაიკითხავს გაკვეთილის ტექსტის ბოლოდან მე-3 აბზაცს და ბოლოდან მე-2 აბზაცს – საუკუნეთა გადანომვრის სადავო საკითხის შესახებ.

შემდეგ ერთი ჯგუფი 2-წუთიანი ზეპირი გამოსვლით წარადგენს პირველ შეხედულებას სადავო საკითხზე, მერე მეორე ჯგუფი – მეორე შეხედულებას. ორივე ჯგუფი უნდა შეეცადოს, რომ კარგად დაასაბუთოს აზრი. დანარჩენ მოსწავლეებს ეცოდინებათ, რომ ამის შემდეგ ხმა უნდა მისცენ ერთერთი შეხედულების სასარგებლოდ, ამიტომ ყურადღებით უნდა მოუსმინონ მსჯელობებს.

ბოლოს, კლასის დანარჩენი ნაწილი კენჭს უყრის ორივე შეხედულებას. ამ დროს მასწავლებელი დაფაზე მსხვილი ასოებით დაწერს:

რამდენი წელიწადია I საუკუნეში? რომელი საუკუნე იყო 2000 წელი?

დაითვლება ხმები და მიეწერება პასუხები.

§ 16. საკონტროლო წერები და მათი შეფასებათა სისტემა

საკონტროლო წერებს ვიწყებთ II კლასის მეორე ნახევრიდან. ჯერ იშვიათად ტარდება – სულ მხოლოდ სამი საკონტროლო. ხოლო III კლასიდან საკონტროლო წერები ხშირდება და საშუალოდ შვიდ-რვა გაკვეთილში ერთხელ ტარდება. საკონტროლო წერებს ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს. ისინი გვიჩვენებს მოსწავლეთა ნამდვილ ცოდნას, თანაც, ფრიად ნაყოფიერია სწავლებისათვისაც. ამისათვის საკონტროლო წერის ნაშრომები კარგად უნდა გაასწოროს მასწ.-მაც და შემდეგ მოსწავლემაც. ამის მიფუჩეჩება არ შეიძლება, რადგანაც მოსწავლე ყველაზე კარგად საკუთარი შეცდომებისა და ხარვეზების გასწორებით სწავლობს. ამიტომ, ძალიან სასურველია, რომ მათემატიკის 5 კვირეულ საათს დაემატოს 1 დამატებითი მეცადინეობა, რომელიც გაკვეთილების შემდეგ დაინიშნება. ამ დამატებით გაკვეთილზე კლასი გულდასმით გაასწორებს საკონტროლო ნამუშევრებს, მთავარი

შეცდომები დაფაზეც გაირჩევა. ვისაც რა აკლდა, იმასაც გაიგებს და შეავსებს საკუთარ ნაწერს. ამ გაკვეთილიდან მოსწავლეთა უმრავლესობა 5-10 წუთის შემდეგ წავა, როცა მორჩებიან საკუთარი შეცდომების გასწორებას. დარჩებიან მხოლოდ ის მოსწავლეები, რომლებსაც მრავალი შეცდომა ჰქონდათ და ესე იგი, საზოგადოდაც ჩამორჩებიან (თუნდაც დროებით, გაცდენების გამო). ამგვარ მოსწავლეებს კი ისედაც სჭირდებათ დამატებითი მეცადინეობა.

თუკი დამატებითი გაკვეთილის ჩატარება არ ხერხდება, მაშინ შეცდომები უნდა გასწორდეს ერთერთი გაკვეთილის ბოლოს მას შემდეგ, რაც გაირჩევა საშინაო დავალების ამოცანები.

საკონტროლო წერისთვის არავითარი წინასწარი მომზადება არაა საჭირო! მასწ.-ი გაკვეთილებს ატარებს ჩვეულებრივად, პროგრამის მიხედვით. ჩვენ თვითონ ისე გვაქვს პროგრამა დაგეგმილი, რომ მოსწავლეს თავისთავად უწევს იმდაგვარი ამოცანების ამოხსნა, როგორებიც საკონტროლო წერაზე შეხვდება. თუმცა, შეიძლება მცირე სიახლეც შეხვდეს — რათა შემოქმედებითი აზროვნება აამოქმედოს.

მოსწავლეები უნდა მიეჩვივნონ წინააღმდეგობის გადალახვას, საკუთარი ცოდნის წარმოჩენასა და დამტკიცებას, დაძაბულ ვითარებაში თავის გატანას და პატიოსან, სამართლიან შეჯიბრს.

საკონტროლო წერისას გამორიცხული უნდა იყო დახმარება; გამორიცხული უნდა იყოს აგრეთვე ყოველგვარი სიყალბე, გადაწერა, კარნახი და სხვა სისაძაგლე. გამორიცხული უნდა იყოს ყალბი ნიშნების წერაც. მასწ.-ი თავად დარწმუნდება, რომ შეფასების ჩვენეული კრიტერიუმები ისედაც საკმაოდ ლმობიერია, ისედაც ვცდილობთ, რომ მოსწავლეს არ დაეკარგოს თუნდაც მცირე ცოდნა, მონდომება თუ მოსაზრება. ნელ მოსწავლეს ცოტათი მეტ ხანსაც ვადროვებთ, ყველანაირად ხელს ვუწყობთ და ვეფერებით მოსწავლეებს — მაგრამ სიყალბე მაინც სასტიკად უნდა გამოირიცხოს! ყველა მოსწავლე ვერ მიიღებს უმაღლეს ნიშნებს და არც უნდა მიიღოს (ამის შესახებ იხ. § 5-ში).

თითო სიყალბე საწამლავის თითო წვეთია, რომელიც რყვნის ბავშვის სულს!

საკონტროლო წერა ტარდება სახელმძღვანელოს თვითეული თავის ბოლოს. წერის წინ მოსწავლეებს საშინაო დავალებად უწევთ შესაბა-

მისი თავის დამატებითი ამოცანები. საკონტროლო წერის მომდევნო გაკვეთილისთვის კი მოსწავლეებმა, როგორც ჩვეულებრივ, უნდა მოამზადონ მომდევნო გაკვეთილი — ანუ მომდევნო თავის პირველი გაკვეთილი. სწორედ ამ დავალების გარჩევა უნდა მოხდეს საკონტროლო წერის მომდევნო გაკვეთილზე. სასურველია წინა თავის დამატებითი ამოცანებიდან ზოგიერთის, არასტანდარტულის განხილვაც (რომლებიც ვერ მოეწრება — მომდევნო გაკვეთილებზე მორჩენილ დროში [§ 15]).

საკონტროლო წერისათვის შერჩეული ყველა ამოცანა აღებულია მოსწავლის სახელმძღვანელოდან — ამოცანათა თემატიკური კრებულიდან. მასწ.-მა დაფაზე უნდა ჩამოწეროს მხოლოდ ამოცანების ნომრები, ორი რიგისთვის. მოსწავლეებს არ უნდა მოვთხოვოთ ამოცანების პირობათა გადაწერა. რვეულში მოსწავლეებმა უნდა ჩაწერონ ამოცანის ნომერი და მისი სრული ამოხსნა.

საკონტროლო ამოცანები ისეა შერჩეული, რომ მათ ამოსახსნელად ერთი გაკვეთილისათვის განკუთვნილი დრო — 45 წუთი საკმარისი უნდა იყოს. თუმცა ზოგიერთი მოსწავლე მაინც ვერ ასწრებს ამ დროში. თუკი შესაძლებელია, კარგი იქნება, მივცეთ მათ დამატებითი დრო საკონტროლო სამუშაოს დასამთავრებლად. მაგრამ ეს უნდა მოხდეს მაშინვე, და არა სხვა გაკვეთილების შემდეგ!

გასარკვევია ერთი საკითხიც — ნაწერის ხარისხისა. ჩვენი აზრით, ცუდი ნაწერისა თუ ნახაზების გამო მოსწავლეს შეიძლება დააკლდეს ქულა: ქულა — და არა ნიშანი, უკიდურეს შემთხვევაში — ორი ქულა, ანდა, უფრო კარგი იქნება, აღარ ეპატიოს ის წვრილმანი შეცდომა, რომლის პატიებაც ჩვენი კრიტერიუმების მიხედვით შეიძლებოდა. მაგრამ: მაინც როგორ ცუდ ნაწერზე უნდა მოხდეს ეს?

უპირველესად, თუკი ნაწერი ცუდია გაფორმების თვალსაზრისით: მინდვრები, სიტყვებსა თუ მათემატიკურ გამოსახულებებს შორის შუალედების დაცვა, ამოცანის პირობის მოკლე ჩანაწერის წესიერად შედგენა, ჩამონათვალის გარკვევით ჩამოწერა, ნახაზის ისე დახაზვა, რომ ნაკვთი ნაკვთს ჰგავდეს და სხვა. ამგვარი ხარვეზები მასწ.-მა წითლად უნდა მონიშნოს, ისევე როგორც ყველა სხვა შეცდომა და მოსწავლემ უნდა გაასწოროს — ანუ წესიერად გადაწეროს თუ გადახაზოს — შეცდომების გასწორებისას.

მეორეც, თუკი კალიგრაფიაა ძალიან ცუდი და ამასთან, თუკი მასწ.-მა იცის, რომ ამ მოსწავლეს შეუძლია უკეთესად წერა და ესოდენ ცუდი ნაწერი მაიმუნობის ან მიფუჩეჩების ბრალია. მაგრამ საშუალოდ ცუდ კალიგრაფიაზე მოსწავლეს ქულა არ უნდა დააკლდეს, მით უმეტეს, როცა მასწ.-მა იცის, რომ მოსწავლეს ძალიან უჭირს ლამაზად წერა და უკეთესად თითქმის რომ არ ძალუძს.

მოსწავლეს არ უნდა დააკლდეს ქულა არც გადახაზულებზე (თუკი მეტისმეტად არაა გადაღლაბნილი), ჩასწორებულებზე, ჩანამატებზე და სხვა. საკონტროლო წერის რვეული – **ესაა არა საჩვენებელი, არამედ სამუშაო რვეული!**

ისევე როგორც, ზოგადად, ჩვენეული მეთოდიკით წარმართული გაკვეთილი – ესაა არა საჩვენებელი, ლამაზი და საინტერესო გაკვეთილი, არამედ – გაკვეთილი ყოველდღიური მუშაობისა, რუდუნებისა, მსჯელობისა, დახვეწისა, ძიებისა, აზროვნებისა და, რაც მთავარია, გონებრივი ვარჯიშისა და ისევ და ისევ ვარჯიშისა.

კიდევ ერთიც. მასწ.-მა ხშირად უნდა შეახსენოს მოსწავლეებს, რომ საკონტროლოს რვეულშივე – და არა ცალკე ფურცელზე! – გააკეთონ ხოლმე **სამუშაო ჩანაწერები**. ეს ჩანაწერები შეიძლება არ იყოს ლამაზად შესრულებული, შეიძლება იყოს გადახაზული, ჩანამატებიანი და სხვა – მაგრამ ამაში მოსწავლეს ქულა არ დააკლდება! პირიქით, ქულა დააკლდება იმ მოსწავლეს, რომელსაც არ ექნება ამგვარი ჩანაწერები და პირდაპირ ექნება დაწერილი პასუხი. ამოცანის პირობა რომც არ მოითხოვდეს დასაბუთებას – სამუშაო ჩანაწერები მაინც უნდა ჩანდეს. საკონტროლო ნაწერის გასწორებისას ყოველთვის უნდა მიექცეს ყურადღება: არის თუ არა რვეულში მოსწავლის მიერ გაკეთებული რაიმე ჩანაწერები, რომლებიც ადასტურებს, რომ მან ნამდვილად ამოხსნა ამოცანა – და არა გადაიწერა მზამზარეული პასუხი!

ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მაშინ, როცა ამოცანის ან მისი ქვეამოცანების პასუხები შედგება ერთი-ორი ასოსგან, ერთი-ორი რიცხვისა ან ერთი-ორი სიტყვისაგან.

საკონტროლო წერისას მასწ.-ი ყურადღებით უნდა იყოს, რათა ყველა მოსწავლემ, ჯერ ერთი, დამოუკიდებლად იმუშაოს, და, მეორეც, იმუშაოს: ბავშვს ხშირად ეფანტება ყურადღება, ზოგი მოსწავლე გაცილე-

ბით უკეთეს ნიშანს იღებს, როცა მას აიძულებენ, რომ წესიერად იმუშაოს! ამრიგად, ჩვენ მასწ.-ს ვუკრძალავთ მოსწავლის მიხმარებას მათემატიკის მხრივ, მაგრამ ვთხოვთ მიხმარებას ნებელობის მხრივ.

ამას უკავშირდება კიდევ ერთი საკითხი. ზოგი მოსწავლე ბეჯითია, თანმიმდევრული და შეუპოვარი, ბოლომდე ზის და მუშაობს. ზოგი კი ცერცეტობს, ცდილობს, მალე მოამთავროს წერა (რაც ძალიან ეზარება) და სხვა რამე აკეთოს. მაგრამ მასწ.-ი ზარის დარეკვამდე არ გაუშვებს მოსწავლეებს გარეთ სათამაშოდ. მაშინ ის მოსწავლეები, რომლებმაც ადრე მოამთავრეს წერა, ცქმუტავენ და სხვებს უშლიან ხელს. ამას ყველაფერს დიდი ყურადღების მიქცევა სჭირდება. მასწ.-მა უნდა აიძულოს მოსწავლეები, რომ კიდევ ერთხელ ყურადღებით წაიკითხონ თავიათი ნაწერი, გადაამოწმონ, ხელახლა იანგარიშონ (ამოცანაში რომც არ იყოს მოთხოვნილი შემოწმება, მაინც!). მოსწავლე უნდა მიეჩვიოს საკუთარი ცოდნის წარმოჩენასა და დამტკიცებას, ნებისყოფის მოკრებით მაღალი და უფრო მაღალი შედეგების მოპოვებას.

ყოველივე ამას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. და არა მხოლოდ იმისათვის, რომ მოსწავლემ უკეთესი ნიშანი მიიღოს, არამედ აგრეთვე გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანი რამისთვის: მოსწავლეს მტკიცედ უნდა ჩამოუყალიბდეს საკუთარი ნაშრომის შემოწმების, ზოგადად, **თვითკრიტიკისა** და საკუთარი ნამოქმედარის **გარედან დანახვის** უნარი და ჩვევა. ამავე უნარის განსავითარებლად, ისევე როგორც საკუთრივ მათემატიკური ცოდნის შესავსებად და განსამტკიცებლად ყოვლად აუცილებელია საკონტროლო ნაწერების საგულდაგულო გასწორება მოსწავლეთა მიერ!

თვითკრიტიკისა და საკუთარი ნამოქმედარის გარედან დანახვის უნარჩვევა – ადამიანის ერთერთი უმნიშვნელოვანესი და უძვირფასესი თვისებაა. ამიტომ საკონტროლო წერა უნდა იყოს საკონტროლო არა მხოლოდ მასწ.-ის მიერ მოსწავლის ცოდნის შემოწმების, არამედ აგრეთვე თავად მოსწავლის მიერ საკუთარი ცოდნისა და საკუთარი ნაშრომის შემოწმებისა და შემდეგ გასწორების თვალსაზრისით.

საკონტროლო წერაზე ხუთი ამოცანაა. როგორც წესი, პირველი, მეორე და მესამე ამოცანები – ოთხქულიანებია, ხოლო მეოთხე და მეხუთე – ხუთქულიანები. თუკი ეს ქულები სადმე შეცვლილია,

საგანგებოდაა მითითებული.

საკონტროლო დავალებათა შერჩევისას გათვალისწინებულია, რომ პირველი ორი-სამი ამოცანის ამოხსნა უნდა შეძლონ შედარებით პასიურმა მოსწავლეებმაც. მეოთხე, და განსაკუთრებით მეხუთე ამოცანა უფრო ძნელებია. ხშირად მეხუთე ამოცანაში არის ხოლმე დამატებითი დავალებაც, რომლის კარგად შესრულებისას მოსწავლე (თუკი მან სხვა დავალებებიც კარგად შეასრულა), მიიღებს უმაღლეს შეფასებას („9"-ს, „10"-ს ან „5+ "-ს ძველებური სისტემით).

ყველა საკონტროლო წერის ყოველი ამოცანისთვის მომზადებული გვაქვს შეფასების კონკრეტული კრიტერიუმები [იხ. § 18]. იქ ზოგიერთი ამოცანა შედარებით დაწვრილებითაა ამოხსნილი, ამოხსნის გზის ეტაპების აღწერით, ზოგიერთისა კი მხოლოდ პასუხია მოცემული. თვითეული ეტაპის (ან საბოლოო პასუხის) ბოლოს ფრჩხილებში მითითებულია ქულების მაქსიმალური რაოდენობა, რითაც შეიძლება შეფასდეს მოსწავლე ამ ეტაპის (ან მთლიანად დავალების) შესრულებისთვის. თუკი მოსწავლეს კარგად აქვს შესრულებული ამოხსნის აღწერილი ეტაპი (ან მთლიანად დავალება), მაშინ იგი უნდა შეფასდეს მითითებული მაქსიმალური ქულით; სრულად და მართებულად შესრულებულ დავალებაში მასწ.-მა უნდა დაწეროს 4 ქულა (პირველ, მეორე ან მესამე ამოცანაში) ან 5 ქულა (მეოთხე ან მეხუთე ამოცანაში). ხოლო თუკი ამოცანა ამოხსნილია ნაწილობრივ ან სულ არაა ამოხსნილი, მაშინ მოსწავლე იღებს უფრო ნაკლებ ქულას: 3-ს, 2-ს, 1-ს ან 0-ს – იმისდამიხედვით, თუ ამოცანის ამოსახსნელად რა ნაბიჯებია გადადგმული. კერძოდ:

თუკი შესრულებულია დავალების დაახლოებით ნახევარი, მესამედი, მეოთხედი (მასწ.-ის აზრით), მაშინ აღწერილი ეტაპი (ან მთლიანად დავალება) უნდა შეფასდეს შესაბამისად მითითებული მაქსიმალური ქულის ნახევრით, მესამედით, მეოთხედით. თუკი მოსწავლეს დაწერილი აქვს ამოსანის ამოსახსნელად საჭირო ერთი მაინც მართებული გარდაქმნა, გამოთვლა თუ მსჯელობა, მას ამ ამოცანაში 0,5 ან 1 ქულა მაინც უნდა დაეწეროს. თუკი მოსწავლეს ამოხსნისას წარმატებით აქვს გამოყენებული მის მიერ მიგნებული, უჩვეულო, სკოლაში არნასწავლი ხერხი, მას 0,5 ან 1 ქულა **უნდა დაემატოს**. მიღებული ქულები უნ-

და შეიკრიბოს (როგორც წესი, ჯამის მაქსიმალური მნიშვნელობაა 22) და მოსწავლის საკონტროლო ნამუშევარი შეფასდეს 10-დონიანი სისტემით მარცხენა ცხრილის მიხედვით:

ქულათა ჯამი	შეფასება
0-1	**1**
2-4	**2**
5-7	**3**
8-10	**4**
11-12	**5**
13-14	**6**
15-16	**7**
17-18	**8**
19-20	**9**
21-22	**10**

ქულათა ჯამი	შეფასება
0-3	**1**
4-8	**2**
9-13	**3**
14-18	**4**
19-21	**5**
22-24	**6**
25-27	**7**
28-30	**8**
31-33	**9**
34-36	**10**

საგამოცდო დავალება, როგორც წესი, 10 ამოცანისგან შედგება და მაქსიმალური ჯამური ქულა, რომელიც შეიძლება მოსწავლემ დააგროვოს, 42-ია (როგორც წესი). ამიტომ მოსწავლის საგამოცდო ნამუშევარი უნდა შეფასდეს 10-დონიანი სისტემით მარჯვენა ცხრილის მიხედვით.

ყველა შემთხვევაში მასწ.-მა მოსწავლის საკონტროლო ნამუშევარზე გარკვევით უნდა აღნიშნოს, თუ კონკრეტულად რაში დააკლო თუ მოუმატა ქულა და, ესე იგი, რამდენი ქულით შეაფასა თვითეული ამოცანა.

საკონტროლო ნაშრომებისთვის შეფასების 10-დონიანი სისტემა გაცილებით უკეთესია, რამდენიმე თვალსაზრისით. ხოლო ყოველდღიური, მიმდინარე შეფასებებისთვის სჯობს 3-4-დონიანი. საქმე ისაა, რომ აქტიური მეთოდიკით აგებულ გაკვეთილზე ვერ ხერხდება მოსწავლის ცოდნის საფუძვლიანი შემოწმება (რაკი არ გვაქვს მოსწავლის გამახება გაკვეთილის მოსაყოლად და სხვა). სამაგიეროდ, ჩანს თითქმის ყველა მოსწავლის (ძალიან დიდ კლასში – მოსწავლეთა უმრავლესობის) აქტიურობა, მათი პასუხები და მსჯელობა, ცალკეულ საკითხთა ცოდნა. ჩვენეული აქტიური გაკვეთილის შემდეგ მასწ.-ს შეუძლია 20 მოსწავლესაც კი ჩამოუწეროს ნიშნები. ხოლო მოსწავლეთა ცოდნის საფუძვლიანი შემოწმება საკონტროლო წერებზე იქნება.

ამიტომ, მასწ.-ს შეუძლია, გაკვეთილის ბოლოს შეაფასოს თითქმის

ყველა მოსწავლე (ანდა, მათი უმრავლესობა) — მაგრამ ეს ვერ იქნება ისეთი დაზუსტებული და მყარი ნიშნები, როგორებიც იწერება საკონტროლო წერებზე. ამიტომ მიმდინარე შეფასებებად უკეთესია ამგვარი: + (ჩათვლა), — (არჩათვლა), \ (საშუალო) ოთხი კომპონენტიდან თვითეულის მიხედვით. თანაც, + არაა იგივე, რაც ძველი 5-იანი, იგი აღნიშნავს მხოლოდ იმას, რომ მოსწავლემ მიმდინარე გაკვეთილზე ესა თუ ის კომპონენტი „ჩათვალა“: შესრულებული ჰქონდა საშინაო დავალების ძირითადი ნაწილი — თუნდაც რამდენიმე შეცდომით; საკლასო მუშაობისას იაქტიურა და ერთ-ორ შეკითხვას კარგად უპასუხა; თუკი მოსწავლემ დამატებით კიდევ თამაშშიც გაიმარჯვა, ან რაიმეთი ძალიან გამოიჩინა თავი, მას მესამე კომპონენტში დაეწერება + და ასე შემდეგ. ხოლო \ იწერება, თუკი მოსწავლემ მხოლოდ სანახევროდ ჩათვალა. ტრიმეტრის ბოლოს ეს ნიშნები შეჯამდება, თითო — ნიშანი გააბათილებს თითო + ნიშანს, ხოლო ორი ცალი \ ჩაითვლება ერთ + ნიშნად. საბოლოო ნიშანი გამოყვანება მიღებული რიცხვისა და საკონტროლო წერების საშუალო ნიშნის შეჯერებით (არსებობს სპეციალური კომპიუტერული პროგრამა).

შეფასებათა ამგვარი სისტემა კარგად ასახავს მოსწავლის ცოდნას აქტიური სწავლებისას. სკოლას, თავისი შეხედულებით, შეუძლია მიიღოს ან არ მიიღოს ამგვარი სისტემა.

მთავარი კი ისაა, რომ კიდევ ერთხელ: **მასწ.-მა ნიშანი უნდა დაწეროს მხოლოდ შედეგის მიხედვით — და არა იმის მიხედვით, თუ რა „შეუძლია“ მოსწავლეს.** შემფასებელმა შეიძლება არც იცოდეს, თუ რომელ მოსწავლეს ეკუთვნის შედეგი!

VII კლასის საკონტროლო ამოცანების ნუსხა ორ-ორ ვარიანტად (ორი რიგისთვის)

სწ. № 1

1.	**§ 1/26 I**	**§ 1/26 II**
2.	**§ 1/3**	**§ 1/6**
3.	**§ 4/5 I-II**	**§ 4/5 III-IV**
4.	**§ 4/12**	**§ 4/17**
5.	**§ 5/3**	**§ 5/4**

სწ. № 2

1.	**§ 4/9 I-IV**	**§ 4/9 V-VIII**
2.	**§ 1/19 I-II**	**§ 1/19 III-IV**
3.	**§ 1/20 I**	**§ 1/20 II**
4.	**§ 2/5 I**	**§ 2/5 II**
5.	**§ 4/15**	**§ 4/21**

სწ. № 3

1. § 1/35 § 1/36
2. § 1/51 I-II § 1/51 III-IV
3. § 5/8 § 5/22
4. § 5/9 § 5/11
5. § 5/14 § 5/26

სწ. № 4

1. § 1/63 § 1/64
2. § 1/72 I-II § 1/72 III-IV
3. § 2/17 I § 2/17 II
4. § 2/7 § 2/8
5. § 1/70 I § 1/70 II

სწ. № 5

1. § 4/23 I-IV § 4/23 V-VIII
2. § 4/37 I § 4/37 II
3. § 1/98 I, II § 1/98 III, IV
4. § 2/11 § 2/12
5. § 1/58 § 1/73

სწ. № 6

1. § 1/15 I-IV § 1/15 V-VIII
2. § 1/24 I-II სტრქ. § 1/24 III-IVსტ.
3. § 1/16 § 1/30
4. § 2/15 I § 2/15 II
5. § 4/19 I § 4/19 II

სწ. № 7

1. § 1/31 I-II სტრქ. § 1/31 III-IV სტ.
2. § 1/65 I-II სტრქ. § 1/65 III-IV სტ.
3. § 1/27§ 1/29
4. § 1/32 § 1/43
5. § 4/30 § 4/31

სწ. № 8

1. § 1/49 I-IV § 1/49 V-VIII
2. § 1/60 I § 1/61 II
3. § 1/61 § 1/62
4. § 2/29 § 2/30
5. § 4/25 § 4/35

სწ. № 9

1. § 1/55 I-IV § 1/55 V-VIII
2. § 1/66 I § 1/66 II
3. § 1/67 § 1/68
4. § 1/69 I § 1/69 II
5. § 1/75 § 1/79

სწ. № 10

1. § 1/91 I § 1/91 II
2. § 1/81 § 1/82
3. § 1/95 I § 1/95 II
4. § 2/37 I § 2/37 II
5. § 4/44 § 4/53

სწ. № 11

1. § 1/103 I § 1/103 II
2. § 1/104 I-IV § 1/104 V-VIII
3. § 1/111 I-IV § 1/111 V-VIII
4. § 2/41 I § 2/41 II
5. § 4/59 § 4/62

სწ. № 12

1. § 1/118 I-IV § 1/118 V-VIII
2. § 1/126 I § 1/126 II
3. § 1/133 § 1/135
4. § 2/66 § 2/79
5. § 4/40 § 4/50

სწ. № 13

1. § 1/141 I § 1/141 II
2. § 1/142 § 1/143
3. § 2/25 § 2/43
4. § 2/45 I § 2/45 II
5. § 3/32 § 3/33

სწ. № 14

1. § 1/148 I § 1/148 II
2. § 1/139 I § 1/139 II
3. § 2/61 I § 2/61 II
4. § 1/86 I-IV § 1/86 V-VIII
5. § 2/59 § 2/74

სწ. № 15

1. § 1/153 I § 1/153 II
2. § 3/18 I-II § 3/18 III-IV
3. § 2/71 § 2/72
4. § 2/52 § 2/53
5. § 5/38 I-IV § 5/38 V-VIII

სწ. № 16

1. § 1/159 I § 1/159 II
2. § 1/163 I, III § 1/163 II, IV
3. § 2/84 I § 2/84 II
4. § 2/48 § 2/49
5. § 1/156 § 1/157

საგამოცდო სამუშაო

1. § 1/166 I § 1/166 II
2. § 1/100 § 1/116
3. § 2/23 § 2/27
4. § 1/124 I-IV § 1/124 V-VIII
5. § 1/155 I § 1/155 II
6. § 2/80 § 2/81
7. § 4/68 § 4/77
8. § 4/66 § 4/71
9. § 5/44 § 5/46

ყურადღება! მასწავლებელმა სწავლის დაწყებამდე უნდა შემოხაზოს სახელმძღვანელოს ამოცანათა თემატიკურ კრებულში საკონტროლოსთვის განკუთვნილი ამოცანების ნომრები, რათა რომელიმე მათგანი არ მისცეს დამატებით დავალებად, ან არ გაარჩიოს სკოლაში გაკვეთილზე!

§ 17. ამოცანების პასუხები და მითითებები

თავი I. გ. **1.** **1.** ჰგავს: 9, 3, 2 და 1; არ ჰგავს: 8, 7, 6, 5 და 4.

3.

რიცხვი	I. ციფრი ათასეულების თანრიგში	II. ციფრი მილიონების თანრიგში	III. ციფრი ერთეულების თანრიგში
121 000	1	–	0
17 154 022	4	7	2
6 004 800	4	6	0
3 000 000 300	0	0	0

4. I. 1 წლის; II. 1 წლის; III. 2 წლის.

5. I. 1 თვეს; II. 2 თვეს.

6. 100 000; 99 999 999; 10 000 000; 99 999.

7.

არაბული ციფრებით	2	6	9	11	18	24	19	25	47	98	900	1100
რომაული ნიშნებით	II	VI	IX	XI	XVIII	XXIV	XIX	XXV	XLVII	XCVIII	MC	CM

8. არ ემთხვევა, რადგან ციფრი არ ნიშნავს ,,ცარიელ ადგილს“.

გ. **2.** **1.** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 2000.

2. მაგ.: 30003, 3000003, 300000000.

სამნიშნებია: 300, 303, 330, 333.

3. I. 15 617 შეიცავს: 15 ათასეულს, კიდევ 6 ასეულს, კიდევ 1 ათეულს და კიდევ 7 ერთეულს;

II. 15 617 შეიცავს 1561 ათეულს;

III. 4 800 406 შეიცავს 4800 ათასეულს.

4. I. 19; II. 19; III. 6; IV. 0; V. 0.

5. I. =3058+800–1=3858–1=3857; II. =(984+1016)+645=2645;

III. =746+(4147–147)=4746; IV. =(783–683)+2561=2661;

V. =(3960+40)+ (910+90) = 4000+1000 = 5000.

6. I. 11 მაისი; II. 4 ივნისი; III. 7 ივლისი; IV. 6 იანვარი.

7. I. 9-ის; II. 8-ის; III. 7-ის.

გ. **3.** გარჩეულია § 15-ში [იხ. გაკვეთილების ნიმუშები].

გ. **4.** **3.** მე-2 მონეტა: 800 თეთრი, 1831 წელი;

მე-3 მონეტა: 200 თეთრი, 1814 წელი;

მე-4 მონეტა: 10 თეთრი, 1809 წელი;

მე-5 მონეტა: 100 თეთრი, 1804 წელი.

4. I. = (849–49) – 96 = 800–96 = 704;

II. = (2062 – 62) – 4 = 1996;

III. = 1400:7 + 21:7 = 200 + 3 = 203;

IV. = (1140– 1116) : 12 = 24:12 = 2;

V. = (4095+5) + (83+17) = 4200.

5. ციფრი 0: 0 (არ აქვს არც ერთი კუთხე!), ციფრი 5: 5,

ციფრი 6: 6, ციფრი 8: 8.

რაც შეეხება ამ ვარაუდის მართებულობას, საინტერესო ვარაუდი კია, მაგრამ ძველ ქართულ ხელნაწერში შემონახული არაბული ციფრების მოხაზულობები ამ ვარაუდს არ ადასტურებს!

6. ამ თავის გაკვ.**1**-ში ნათქვამია, რომ ინდოეთში ციფრები და მათი მეშვეობით რიცხვების ჩაწერა მოიგონეს დაახლოებით 1800 წლის წინ, ანუ 18 საუკუნის წინ. ახლა XXI საუკუნის დასაწყისია. ამიტომ ინდოეთში ციფრები მოუგონიათ დაახლოებით II ან III საუკუნეში. შესაბამისად, არაბებს ინდური ციფრები გაუვრცელებიათ 8-10 საუკუნის შემდეგ.

7. ამ თავის გაკვ.**1**-ში ნათქვამია, რომ არაბულციფრებიანი ძველი ქართული ხელნაწერი დაახლოებით 1000 წლის წინანდელია, ანუ 10

საუკუნის წინ შეიქმნა. ახლა XXI საუკუნის დასაწყისია. ამიტომ ეს ხელნაწერი დაახლოებით X-XI საუკუნეს მიეკუთვნება.

გ. **5.** **1.** 74 წელი.

2. = (1557 წ.); × (1601 წ.); **( )** (1629 წ.);

+, − (XVI საუკ. ბოლო); ·, : (XVII საუკ. ბოლო).

3. 400 – 122 + 2970 – 206 + 5893 = 8935.

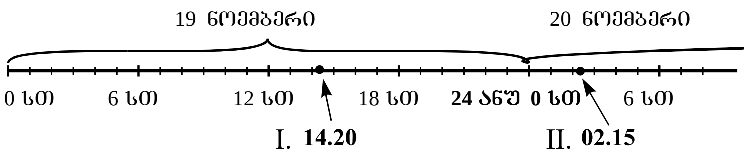
5. I. 15 წთ; II. 50 წთ; III. 30 წთ; IV. 20 წთ.

6. I. 1 სთ 20 წთ; II. 1 სთ 40 წთ; III. 2 სთ 30 წთ; IV. 3 სთ; V. 5 სთ 5 წთ.

8. „იმ ერთნიშნა რიცხვებს შორის, რომლებიც შეესაბამება 105-ის თანრიგებში ჩაწერილ ციფრებს, ყველაზე მცირეა რიცხვი 0“.

გ. **6.** **1.** 24 · 60 = 1440 წთ.

2. მეოთხე დანაყოფი შეესაბამება 19 ნოემბრის 4 სთ-ს (04.00 სთ), მეათე – 19 ნოემბრის 10 სთ-ს (10.00 სთ), მეთვრამეტე – 19 ნოემბრის 18 სთ-ს (18.00 სთ), ოცდამეერთე – 19 ნოემბრის 21 სთ-ს (21.00 სთ), ხოლო ოცდამეცამეტე – 20 ნოემბრის 9 სთ-ს (09.00 სთ).



3. მეოთხე დანაყოფი შეესაბამება 19 ნოემბრის ღამის 4 სთ-ს, მეათე – 19 ნოემბრის დილის 10 სთ-ს, მეთვრამეტე – 19 ნოემბრის საღამოს 6 სთ-ს, ოცდამეერთე – 19 ნოემბრის საღამოს 9 სთ-ს, ხოლო ოცდამეცამეტე – 20 ნოემბრის დილის 9 სთ.

4. I. 25 წთ; II. 12 სთ და 25 წთ; III. 3 სთ და 47 წთ;

IV. 14 სთ 55 წთ; V. 1 სთ და 52 წთ.

5. I. 25 ათასი = 24 ათასი + 999 + 1, ამიტომ 25 ათასის 3-ზე გაყოფისას განაყოფი 8 ათას 333-ის ტოლია, ხოლო ნაშთი – 1-ის;

II. 1 მილიონი = 999 ათასი + 999 + 1, ამიტომ 1 მილიონის 3-ზე გაყოფისას განაყოფი 333 ათას 333-ის ტოლია, ხოლო ნაშთი – 1-ის;

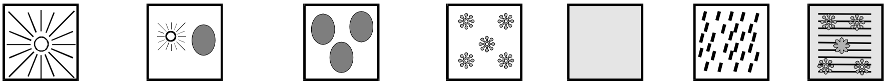
III. 20 ათასი = 18 ათასი + 1800 + 180 + 18 + 2, ამიტომ 20 ათასის 3-ზე გაყოფისას განაყოფი 6 ათას + 600+60+6 = 6 ათას 666-ის ტოლია, ხოლო ნაშთი – 2-ის;

IV. 1 მილიარდი = 999 მილიონი + 999 ათასი + 999 + 1,

ამიტომ 1 მილიარდის 3-ზე გაყოფისას განაყოფი 333 მილიარდ 333 ათას 333-ის ტოლია, ხოლო ნაშთი – 1-ისა.

7. ᲜᲘᲐᲕᲘ ᲥᲐᲠᲘ ᲫᲚᲘᲔᲠᲘ ᲥᲐᲠᲘ ᲒᲠᲘᲒᲐᲚᲘ ᲬᲕᲘᲛᲐ ᲗᲥᲔᲨᲘ ᲥᲐᲠᲘᲨᲮᲐᲚᲘ

ᲛᲖᲘᲐᲜᲘ ᲓᲐᲠᲘ ᲪᲕᲐᲚᲔᲑᲐᲓᲘ ᲛᲝᲦᲠᲣᲑᲚᲣᲚᲝᲑᲐ ᲫᲚᲘᲔᲠᲘ ᲛᲝᲦᲠᲣᲑᲚᲣᲚᲝᲑᲐ ᲗᲝᲕᲐ ᲑᲣᲠᲣᲡᲘ ᲡᲔᲢᲧᲕᲐ ᲥᲐᲠᲑᲣᲥᲘ



8. 9 999 999 + 1000 = 10 000 999.

გ. **7. 1.** I. 3600 წმ; II. 7 · 24 · 3600 = 604 800 წმ.

2. I. 0 სთ, 3 წთ და 20 წმ; II. 0 სთ, 16 წთ და 40 წმ;
III. 1 სთ, 6 წთ და 40 წმ.

3. (14 სთ 30 წთ + 15 წთ) – 8 სთ 35 წთ =
= 14 სთ 45 წთ – 8 სთ 35 წთ = 6 სთ 10 წთ.

4. ყველაზე სწრაფად მოძრაობს წამების ისარი, რადგან მან 1 წუთში უნდა გააკეთოს 1 სრული ბრუნი, ყველაზე ნელა კი – საათების ისარი, რადგან ის 1 სრულ ბრუნს აკეთებს 12 საათში.

5. I. 9 მ და 19 სმ; II. 2 ტ და 233 კგ;
III. 2 ლარი და 75 თეთრი.

6. = (1582 + 20636) **:** 46 **–** 217 = 22218 **:** 46 **–** 217 = 483 – 217 = 266.

7. I. XII ს., დ.აღმაშენებელი, თურქთა და სხვათა დამარცხებით;
II. ლუარსაბ I და სვიმონ I, გიორგი სააკაძე;
III. ბრძოლები ჩოლოქთან და ბათუმთან;
IV. გარისის ბრძოლა, რომელშიც დავამარცხეთ ირანელები;
V. 1 საუკუნე და 86 წელი.
VI. შამქორის ბრძოლა, თურქთა და სხვათა დამარცხებით.

ᲗᲐᲕᲘ II. გ. **1. 1.** {0, 2, 4, ... , 18}.

2. {ხ, ჯ, ჰ}, {ხ, ჰ, ჯ}, {ჯ, ხ, ჰ}, {ჯ, ჰ, ხ}, {ჰ, ხ, ჯ}, {ჰ, ჯ, ხ}.

5. I. = 7985 **–** 500+1 = 7486; II. =988 + 5012 +734 = 6734;
III. =3071 **–** 3069+ 468 = 470; IV. =7234 **–** 234**–** 400 = 6600;
V. =300 + 700+ 460 + 40 + 500 = 2000.

6. საერთო ექნებათ 2 წვერო.

7. {ᲬᲘᲗᲔᲚᲘ, ᲨᲐᲕᲘ, ᲬᲘᲗᲔᲚᲘ}-ის ნაცვლად უნდა იყოს {ᲬᲘᲗᲔᲚᲘ, ᲨᲐᲕᲘ}. დარჩენილ ერთობლიობათა შორის კანონზომიერებას არღვევს {ᲬᲘᲗᲔᲚᲘ, ᲨᲐᲕᲘ, ᲧᲕᲘᲗᲔᲚᲘ}, რადგან მხოლოდ ის შეიცავს ᲧᲕᲘᲗᲔᲚᲡ!

გ. **2. 1.** {ᲢᲑᲘᲡ ᲖᲔᲓᲐᲞᲘᲠᲘ ᲣᲥᲐᲠᲝ ᲐᲛᲘᲜᲓᲨᲘ, ᲤᲐᲜᲯᲠᲘᲡ ᲨᲣᲨᲐ,

მაგიდაზე დადებული ქაღალდის სწორი ფურცელი, ოთხივე მხრივ გადაჭიმული ზეწარი, რკინის სწორი და გაპრიალებული წრე}.

2. კუბი მთლიანად სიბრტყეზე ვერ მოთავსდება, რადგან სიბრტყე ბრტყელია, კუბი კი არაა ბრტყელი. სიბრტყეში მთლიანად მოთავსდება: {წრე, მონაკვეთი, კვადრატი, სამკუთხედი, წერტილი, მართკუთხედის საზღვარი, პირამიდის ერთი წახნაგი}.

4. I. $=742 - 90 - 42 = 742 - 42 - 90 = 700 - 90 = 610$;

II. $=467 - 67 + 58 = 458$;

III. $=(2080 + 920) + 382 = 3382$;

IV. $=2000 \cdot 4 + 25 \cdot 4 = 8000+100 = 8100$;

V. $= (8460 - 8451) : 9 = 9:9 = 1$.

6. I. {ცირა, ნიკა }; II. {ცირა, უჩა, გია, ვანო, ნიკა, ნანა, ლია, ეკა}.

7. 17 ნერგს შორის 16 შუალედია, ხოლო 29 ნერგს შორის – 28 შუალედი. ამიტომ ვაშლის ნერგების მწკრივის სიგრძე იქნება $16 \cdot 2 = 32$ მ, ხოლო მსხლისა – $28 \cdot 1 = 28$ მ. უფრო მეტია ვაშლის ნერგების მწკრივის სიგრძე $32-28=4$ მ-ით.

თუ ხეების სისქეა 20 სმ, მაშინ ვაშლის ნერგების მწკრივის სიგრძე იქნება $16 \cdot 2$ მ $+ 17 \cdot 20$ სმ $= 32$ მ $+ 340$ სმ $= 35$ მ 40 სმ, ხოლო მსხლისა – $28 \cdot 1 + 29 \cdot 20$ სმ $= 28$ მ $+ 580$ სმ $= 33$ მ 80 სმ. უფრო მეტი იქნება ისევ ვაშლის ნერგების მწკრივის სიგრძე, ოღონდ 35 მ 40 სმ – 33 მ 80 სმ =2 მ 60 სმ-ით.

გ. **3.** **1.** I. 24; II. 5; III. 2.

ნახ.3-ზე მოჩანს პირამიდის 7 წიბო და 3 წახნაგი, არ მოჩანს – 1 წიბო და 2 წახნაგი, ხოლო კუბის შემთხვევაში მოჩანს 9 წიბო და 3 წახნაგი, არ მოჩანს – 3 წიბო და 3 წახნაგი.

2. მეტია სამკუთხედები 2-ით.

3. ნაკვთებია: {წრე, მართკუთხედი, სამკუთხედის საზღვარი, მონაკვეთი, ორმონაკვეთიანი ტეხილი, კუბის ერთი წახნაგი, პირამიდის ერთი წიბო, ექვსკუთხედი, წერტილი, კუბის ერთი წვერო, კვადრატის ერთი წვერო, კვადრატის ორი მეზობელი გვერდი ერთად}. (კვადრატის ორი მოპირდაპირე გვერდი ერთად ერთ სიბრტყეში კი ეტევა, მაგრამ მაინც არაა ნაკვთი, რადგან ნაკვთი „გაწყვეტილი“ არ უნდა იყოს, კვადრატის მოპირდაპირე გვერდები კი ერთმანეთთან არ არიან შეერთებულნი!).

სხეულებია: {კუბი, კუბის ორი მეზობელი წახნაგი ერთად, პირამიდა, კუბის ყველა წიბო ერთად} (კუბის ორი მოპირდაპირე წახნაგი ერთად ერთ სიბრტყეში არ ეტევა, მაგრამ მაინც არაა სხეული, რადგან რადგან სხეული „გაწყვეტილი“ არ უნდა იყოს, კუბის მოპირდაპირე წახნაგები კი ერთმანეთთან არ არიან შეერთებულნი!).

5. I. $= (3983 + 17) + (370 + 630) = 4000 + 1000 = 5000$;

II. $= (4 \cdot 25) \cdot (7 \cdot 6) = 4200$;

III. $= (45\cdot 2)\cdot 8 = 90\cdot 8 = 720$;

IV. $=(720:8):3 = 90:3 = 30$;

V. $= 7700 - (575 + 125) = 7700 - 700 = 7000$.

7. სამკუთხედი: {1, 5, 9, 10}, კვადრატი: {2, 6, 11}; წრე: {3, 4, 7}, მართკუთხედი: {2, 6, 8, 11, 12}; ექვსკუთხედი: {13}.

გ. **4.** **3.** II. {1; 3; 5; 15}; III. {1; 2; 4; 7; 14; 28};
IV. {1; 2; 3; 5; 6; 10; 15; 30}.

4. I. {1; 3; 5; 7; .... }; II. {2; 4; 6; 8; ...}.

5. თეთრები: {5; 6; 7; 10}; რუხები: {1; 2; 4; 12};
შავები: {3; 8; 9; 11}.
ბურთები: {1; 3; 4; 6; 8; 10},
კუბიკები: {2; 5; 7; 9; 11; 12}.

6. I. {5; 10}; II. {3; 5; 10; 11}; III. {2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 11}.

7. I. მილიონ 400 ათასი; II. მილიონ 500 ათასი;
III. 700 ათასი; IV. 38 მილიონ 200 ათასი;
V. 33 მილიონ 800 ათასი; VI. მილიარდ 200 მილიონი;
VII. 350 მილიონი; VIII. მილიარდ 450 მილიონი.

8. დ) 20 წუთს.

გ. **5.** **1.** I. არის; II. არა.

2. I. {1} – 1 გამყოფი; II. {1; 7} – 2 გამყოფი;
III. {1; 2; 3; 6; 9; 18} – 6 გამყოფი;
IV. {1; 5; 25} – 3 გამყოფი;
V. {1; 37} – 2 გამყოფი.

3. დასაბუთება შეიძლება იყოს, მაგალითად, ასეთი: „კენტი რიცხვი რომ 4-ზე გაიყოს, მაშინ ეს რიცხვი გაიყოფოდა 2-ზეც, ანუ იქნებოდა ლუწი რიცხვი, რაც შეუძლებელია“.

4. ამოწერილი რიცხვები – 5-ის ჯერადი რიცხვებია. კანონზომიერება ასეთია: მეზობელ წერტილებს შორის მანძილი ყოველთვის 5 ერთეულის ტოლია.

5. თუ რიცხვი იყოფა 12-ზე, მაშინ ის გაიყოფა 12-ის ყველა გამყოფზეც, ანუ 2-ზეც, 3-ზეც, 4-ზეც და 6-ზეც.

6. მაგალითად, 15 არის 45-ის გამყოფი, ამიტომ 15-ის ყველა გამყოფიც (3, 5) იქნება 45-ის გამყოფი.

გ. **6.** **1.** 289.

2. I. {108}; II. {1000, 44, 108}; III. {108, 909};
IV. {10, 1000}; V. {10, 15, 17, 1000, 44, 34, 108, 909}.

3. გამოჭრილ სამკუთხედს შეუთავსდება მე-5 და მე-6 სამკუთხედები.

4. აქ მოცემული რვავე ნაკვთი ტოლია, ოღონდ მე-3 და მე-6 ნაკვთები „გადაბრუნებულებია“. ამიტომ ისინი დანარჩენ ნაკვთებს მხოლოდ

გასრიალებითა და მობრუნებით ვერ შეუთავსდება, შესათავსებალად „გადაბრუნებაა" საჭირო. ამიტომ კანონზომიერებას არღვევს სწორედ მე-3 და მე-6 ნაკვთები.

5. I. $= (17 + 3) \cdot 14 = 20 \cdot 14 = 280$;

II. $= (85 + 15) \cdot 43 = 100 \cdot 43 = 4300$;

III. $= (47 - 37) \cdot 92 = 10 \cdot 92 = 9200$;

IV. $= (25 - 23) \cdot 44 = 2 \cdot 44 = 88$.

6. I. ყოველი რიცხვი იყოფა უნაშთოდ 1-ზე, ამიტომ ყოველი რიცხვი არის 1-ის ჯერადი;

II. ყოველი რიცხვი იყოფა უნაშთოდ თავისთავზე, ამიტომ ყოველი რიცხვი არის თავისთავის ჯერადი.

7. <u>დასაბუთების I ვერსია:</u> ორი რიცხვის ნამრავლი უნაშთოდ იყოფა როგორც პირველ, ისე მეორე თანამამრავლზე. ამიტომ ორი რიცხვის ნამრავლის მნიშვნელობა არის როგორც პირველი, ისე მეორე თანამამრავლის ჯერადი.

<u>დასაბუთების II ვერსია:</u> როგორც ვიცით, რიცხვის ჯერადები მიიღება ამ რიცხვის გამრავლებით ნატურალურ რიცხვებზე. ორი რიცხვის ნამრავლი მიიღება პირველი თანამამრავლის მეორეზე გამრავლებით. ამიტომ, ნამრავლის მნიშვნელობა იქნება პირველი რიცხვის ჯერადი. ასევე დასაბუთდება, რომ ნამრავლის მნიშვნელობა მეორე რიცხვის ჯერადიცაა.

გ. **7.** **1.** ტოლი ნაკვთებია: {3; 9; 12}, {4; 7; 11}, {6; 10; 13}.

2. ტოლი სხეულებია: {1; 3; 4}, {2; 6; 8}.

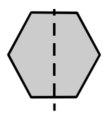
3. I. არა; II. კი; III. კი.

4. 120 და 984.

5. I. არა; II. კი, რადგან კვადრატიც მართკუთხედია;

III. არა, რადგან კუბის გაჭრით კუბი არ მიიღება!

IV. არა; V. შეიძლება. მაგალითად, ნახაზზე მოცემული ექვსკუთხედის გაჭრით წყვეტილ ხაზზე მიიღება ორი ტოლი ნაკვთი.



6. მცდარია II და IV, რადგან ტოლი სიგრძეები შეიძლება ჰქონდეს არატოლ ხაზებსაც.

8. I. 72*** < 75***; II. *3*** < *1****;

III. **1** > 9899; IV. 19***0 > 19**9.

გ. **8.** **2.** ამ ამოცანის განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ მრავალი წერტილის დასმით მონაკვეთი მთლიანად დაიფარება. ამიტომ შეიძლება ვთქვათ, რომ მონაკვეთი წერტილებისგან შედგება!

3. {ბილიარდის ბურთულა; მაგიდის ჩოგბურთის (პინგპონგის) ბურთი}.

4. {3; 5}.

5. ბუნებაში წრეს ჰგავს მზის და სავსე მთვარის ფორმა, ხოლო ბირთვის ფორმას ჰგავს, მაგალითად, საზამთროს ფორმა.

6. არ შეიძლება, მაგრამ თუ მრავალკუთხედს ბევრი გვერდი აქვს, მაშინ ის დაახლოებით შეიძლება წრეს დაემგვანოს.

7. I. 7346 – სულ 734 ათეულია, ხოლო ნაშთია 6;

II. 800 – სულ 80 ათეულია, ხოლო ნაშთია 0;

III. 3002 – სულ 300 ათეულია, ხოლო ნაშთია 2.

8. I. 64 ათასი = 63999+1, ამიტომ 64000 : 9 = 7111 (ნაშთი 1);

II. 1 მილიონი = 999 999 + 1, ამიტომ 1 000 000 : 9 = 111111 (ნაშთი 1);

III. 40 ათასი = 36000+3600+360+36+4, ამიტომ 40000:9 = (4000+400+40+4) (ნაშთი 4) = 4444 (ნაშთი 4);

IV. 1 მილიარდი = 999 999 999 + 1, ამიტომ 1 მილიარდი : 9 = 111 111 111 (ნაშთი 1);

V. 300 ათასი = 270 ათასი + 27 ათასი + 2700 + 270 + 27 + 3, ამიტომ 300000:9 = (30 ათასი+3 ათასი + 300+30+3) (ნაშთი 3) = 33333 (ნაშთი 3).

თავი III. გ. **1.** **1.** I. {1; 3; 6; 9; 11}; II. {2; 4; 5; 7; 8; 10}.

ხაზების ერთობლიობა დაემთხვევა II ერთობლიობას, რადგან ხაზს არ ეკუთვნის არცერთი შიგა არე.

4. ამ ამოცანის განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ მრავალი წერტილის დასმით კვადრატი მთლიანად დაიფარება. ამიტომ შეიძლება ვთქვათ, რომ კვადრატი წერტილებისგან შედგება!

5. ყველა მართებულია!

6. I. = 467 – 447 – 18 = 20–18 = 2;

II. = 1689 – 49 = 1640 – 34 = 1606;

III. = 356 – 56 + 79 = 379;

IV. 1224 : 6 = (1200+ 24) : 6 = 1200 : 6 + 24 : 6 = 200+6 = 206;

V. = 860 + 140 + 361 = 1361;

VI. 225 · 3 = (200+25) · 3 = 200 · 3 + 25 · 3 = 600 + 75 = 675;

VII. (3025 + 175) + (68 + 22 + 110) = 3200 + 200 = 3400.

7. სულ 6 ვარიანტია: 1) ია, ვია, ლია 2) ია, ლია, ვია 3) ვია, ია, ლია 4) ვია, ლია, ია 5) ლია, ვია, ია 6) ლია, ია, ვია.

8. ბ) ხუთის ნახევრამდეც.

გ. **2.** **1.** I. {O; K; D}; II. {F; N}; II. {A; M; E}.

2. I. {1; 3; 4; 6; 8; 10; 11}; II. {2; 5; 7; 9}.

3. მცდარია: I (მაგალითად, 5 · 3 არის 3-ის ჯერადი, პირველი

თანამამრავლი 5 კი არაა 3-ის ჯერადი), V (მაგალითად, 7+2 არის 3-ის ჯერადი, მაგრამ არც 7 და არც 2 არაა 3-ის ჯერადი) და VI (მაგალითად, 7+2 არის 3-ის ჯერადი, მაგრამ არც 7 და არც 2 არაა 3-ის ჯერადი).

4. 3-ის ნაცვლად რომ იყოს 5, მაშინ არაფერი არ შეიცვლება, ხოლო თუ 3-ის ნაცვლად იქნება 6, მაშინ მცდარი გახდება II-ც (მაგალითად, $2 \cdot 3$ არის 6-ის ჯერადი, მაგრამ არც 2 და არც 3 არაა 6-ის ჯერადი).

5. I. $= (4964 + 36) + (117 + 383) + 222 = 5000+500+222 = 5722$;

II. $= (25 \cdot 4) \cdot (9 \cdot 6) = 5400$;

III. $= (5 \cdot 20) \cdot (7 \cdot 9) = 6300$;

IV. $6500 - (750 + 250) - (182 + 818) = 6500-1000-1000 = 4500$.

7. I და II: არ შეიძლება! რადგან ნაკვთი არ უნდა იყოს დანაწევრებული – მთლიანი უნდა იყოს; III. შეიძლება! ცალკე აღებული ყოველი წერტილი ნაკვთია.

8. ვ) ფეხებს.

გ. **3.** **2.** ამ ამოცანის განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ ყველა მანძილი ტოლია, რომ საზღვრის სხვა წერტილებიდანაც O წერტილამდე მანძილები იმავე სიდიდის ტოლი იქნება.

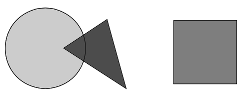
4. ბირთვის მაგვარი ფორმისაა მხოლოდ ბილიარდის ბურთები, რადგან ჩოგბურთის ბურთები შიგნით ცარიელია! ჩოგბურთის ბურთების ფორმა ჰგავს სფეროს ფორმას!

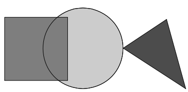
5. I. $\{10, 2000, 105\}$; II. $\{16, 2000, 84\}$;

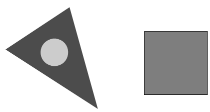
III. $\{10, 2000\}$; IV. $\{10, 16, 2000, 84, 105, 917\}$.

6. მცდარია: II (რადგან სამკუთხედის 1 წვერო წრის საზღვარზეა), IV (მაგალითად, სამკუთხედის ორი წვერო წრის გარე არეშია, მაგრამ კვადრატს არ ეკუთვნის), V (რადგან სამკუთხედის 1 წვერო წრის საზღვრის წერტილია და არა წრის შიგა წერტილი), VII (რადგან წრის არცერთი წერტილი არაა სამკუთხედის შიგა წერტილი).

I, III და VI წინადადებები გახდება მცდარი, თუ სიბრტყეზე წრე, სამკუთხედი და კვადრატი ისე იქნება განლაგებული, როგორც ეს ნახაზზეა მოცემული.


I.


III.


VI.

7. შეიძლება.

გ. **4.** **2.** I. $\{1;\ 2;\ 3;\ 4;\ 6;\ 7;\ 9\}$; II. $\{2;\ 6;\ 9\}$.

3. მაგალითად, წრის მაგალითია კედლის მრგვალი საათი, ხოლო წრის ცენტრისა – ამ საათის ღერძი, რომლის გარშემოც ბრუნავენ ისრები.

4. 30 მ.

5. თუ ჯამის ერთი შესაკრები იყოფა რაიმე რიცხვზე, მაშინ ჯამი იმ შემთხვევაში გაიყოფა ამავე რიცხვზე, როცა მეორე შესაკრებიც იყოფა ამ რიცხვზე. 20 არ იყოფა უნაშთოდ 3-ზე, ამიტომ ჯამი არ გაიყოფა მოცემული რიცხვებიდან მხოლოდ 3-ზე.

6. თუ რიცხვი 10-ის ჯერადია, მაშინ ის უნაშთოდ იყოფა 10-ზე. მაშინ ის უნაშთოდ გაიყოფა 10-ის გამყოფებზეც: 2-ზეც და 5-ზეც!

7. I. თუ ორი წრე ტოლია, მაშინ ერთი წრე შეიძლება ისე დავადოთ მეორეს, რომ ისინი ერთმანეთს შეუთავსდება. მაშინ ცხადია, ერთმანეთს შეუთავსდება ამ წრეების რადიუსებიც. ამიტომ ამ წრეებიც რადიუსებიც ერთმანეთის ტოლია.

II. განვიხილოთ ორი წრე, რომელთა რადიუსები ტოლია. დავადოთ ერთი წრე მეორეს ისე, რომ მათი ცენტრები ერთმანეთს შეუთავსდეს. რადიუსების ტოლობის გამო ერთმანეთს შეუთავსდება ამ წრეების რადიუსებიც. შესაბამისად, ერთმანეთს შეუთავსდება წრეებიც. ამიტომ ისინიც ერთმანეთის ტოლია.

გ. **5. 2.** I. {4; 6; 7}; II. {4; 6}; III. {1; 2; 3; 5}.

3. 1511 კმ 716 მ.

4. ყველა რიცხვის ჩანაწერი ბოლოვდება 0-ით!

5. ყველა რიცხვის ჩანაწერი ბოლოვდება 0-ით ან 5-ით!

6. გ) 800 + 5. მასში მოთავსდება 80 ათეული.

7. დაახლოებით 4 საუკუნის წინ, XVI საუკუნეში.

8. წრის საზღვარი უამრავი წერტილისგან შედგება. თვითეული ეს წერტილი რომელიღაც დიამეტრის ერთერთი ბოლოა. ამიტომ წრეს უამრავი დიამეტრი აქვს.

გ. **6. 2.** I. 250 და 520; II. 250, 205 და 520.

5. თუ რიცხვი იყოფა 100-ზე, მაშინ იგი გაიყოფა 4-ზეც. ამიტომ 100-ის ჯერადი ყოველი რიცხვი 4-ის ჯერადიცაა.

7. მცდარია II.

გ. **7. 1.** I. {476, 20352, 111114, 56731056, 107060};

II. {476, 20352, 56731056, 107060};

III. {633335, 107060};

IV. {107060};

V. {107060}.

2. I. კი; II. არა; III. კი; IV. არა; V. არა.

3. I. {13056, 111111, 272727, 10101}; II. {272727}.

4. 1988 წელი ნაკიანი იყო, ამიტომ შედგებოდა 366 დღე-ღამისაგან.

1998 წელი არ იყო ნაკიანი, ამიტომ იგი შედგებოდა 365 დღე-ღამისაგან, ანუ 52 კვირისა და 1 დღე-ღამისაგან.

5. I. {წრე, ნახევარწრე, წრეხაზი};

II. {ბირთვი, ნახევარბირთვი, სფერო};

III. {წრე, ნახევარწრე}.

6.

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
კვტ/სთ	**600**	**650**	**570**	**400**	**238**	**225**	**180**	**51**	**265**	**354**	**490**	**533**
გადასახადი	**60** ლ	**65** ლ	**57** ლ	**40** ლ	**23** ლ **80** თ	**22** ლ **50** თ	**18** ლ	**5** ლ **10** თ	**26** ლ **50** თ	**35** ლ **40** თ	**49** ლ	**53** ლ **30** თ

I. ზამთრის თვეებია I, II და XII, ამიტომ ელექტროენერგიის ხარჯის ღირებულებაა 60 ლ + 65 ლ + 53 ლ 30 თ = 178 ლ 30 თეთრი;

II. გაზაფხულზე: 120 ლ 80 თეთრი;

III. ზაფხულში: 91 ლ 50 თეთრი;

IV. შემოდგომაზე: 110 ლ 90 თეთრი.

8. I. რიცხვი კენტია, თუკი მისი ციფრული ჩანაწერი ბოლოვდება ან 1-ით, ან 3-თ, ან 5-ით, ან 7-ით, ან 9-ით (ანუ კენტი ციფრით);

II. რიცხვი ლუწია, თუკი მისი ციფრული ჩანაწერი ბოლოვდება ან 0-ით, ან 2-თ, ან 4-ით, ან 6-ით, ან 8-ით (ანუ ლუწი ციფრით).

გ. **8. 1.** I. 2-ზე: {4786, 203802, 107010};

II. 3-ზე: {203802, 111111, 1003203, 107010};

III. 4-ზე: არცერთი;

IV. 5-ზე: {107010};

V. 6-ზე: {203802, 107010};

VI. 9-ზე: {1003203, 107010};

VII. 9-ზე და თან 10-ზე: {107010}.

2. I. 3**4**5, 464**4**, **1**278;

II. 3**1**5, 3**4**5 ან 3**7**5; 464**1**, 464**4** ან 464**7**; **1**278, **4**278 ან **7**278;

III. მხოლოდ პირველ რიცხვში შეიძლება საჭირო ციფრის ჩასმა: 3**1**5, 3**4**5 ან 3**7**5;

IV. საჭირო ციფრის ჩასმა შეიძლება მხოლოდ მეორე და მესამე რიცხვეში: 464**4**, **1**278. **3.** 29 კმ 577 მ.

4. ასეთი ამოცანების ამოხსნისას უნდა განვიხილოთ ყველაზე „უიღბლო“ შემთხვევები ხოლმე.

I. ყველაზე „უიღბლო“ შემთხვევაა, როცა ამოვიღებთ 3 თავსაფარს

და სამივე აღმოჩნდება სხვადასხვანაირად მოხატული. მე-4 თავსაფრის ამოღებით რომელიმე მოხატულობა აუცილებლად გამეორდება (ეს იმიტომ, რომ მაღაზიაში მხოლოდ სამნაირი მოხატულობის თავსაფრებია). ამიტომ უმცირესი რაოდენობა, რომელიც უნდა აიღოს თვალდახუჭულმა გოგონამ, რათა მათ შორის აუცილებლად მოხვდეს ერთნაირად მოხატული 2 თავსაფარი მაინც, არის 4;

II. ყველაზე ,,უიღბლო“ შემთხვევაა, როცა ამოვიღებთ 6 თავსაფარს და მათგან მხოლოდ ორ-ორი აღმოჩნდება ერთნაირად მოხატული. მე-7 თავსაფრის ამოღებით რომელიმე მოხატულობა აუცილებლად გამეორდება (ეს იმიტომ, რომ მაღაზიაში მხოლოდ სამნაირი მოხატულობის თავსაფრებია). ამიტომ უმცირესი რაოდენობა, რომელიც უნდა აიღოს თვალდახუჭულმა გოგონამ, რათა მათ შორის აუცილებლად მოხვდეს ერთნაირად მოხატული 3 თავსაფარი მაინც, არის 7.

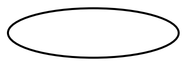
5. I. ,,ზოგ შინაურ ფრინველთა ერთობლიობა“;
II. ,,ზოგ ფრინველთა ერთობლიობა“;
III. ,,ზოგ მტაცებელ ცხოველთა ერთობლიობა“;
IV. ,,ზოგ ძაღლთა ერთობლიობა“;
V. ,,20-ზე მეტ და 30-ზე ნაკლებ კენტ რიცხვთა ერთობლიობა“;
VI. ,,300-ის ჯერად ზოგიერთ რიცხვთა ერთობლიობა“;
VII. ,,ერთნიშნა მარტივ რიცხვთა ერთობლიობა“;
VIII. ,,ზოგ მრავალკუთხედთა ერთობლიობა“.

თავი IV. გ. **1.** **2.** $|AE| : |AC| = 2$.

3. მიიღება წრეხაზი, რომლის რადიუსის სიგრძეა 6 სმ, რადგან ხაზის თვითეული წერტილი ქინძისთავის წვერიდან იქნება დაშორებული 6 სმ-ით. ხაზვისას ძაფი ყოველთვის გაჭიმული რომ არ გვქონოდა, მიიღებოდა მრუდი ხაზი, რომელიც წრეხაზი აღარ იქნებოდა.

4. AT მონაკვეთის სიგრძეა 5 მმ, AM-ის – 1 სმ-ის; EK-სი – 1 სმ-ის, ხოლო EN-ის – 13 მმ-ის. AT მონაკვეთი მოკლეა AM მონაკვეთ-ზე 5 მმ-ით, ხოლო EN მონაკვეთი EK მონაკვეთზე გრძელია 3 მმ-ით.

5. მცდარებია III და IV, რადგან ხაზი შეიძლება იყოს შეკრულიც და მრუდეც, მაგრამ არ იყოს წრეხაზი. მაგალითად, ასეთია შემდეგი ხაზი:



გ. **2.** **2.** I. {O, M, F, T}; II. {O, A, M, E, F, T};
III. {N, K, D}.

5. წრე არის ყველა ისეთი წერტილის ერთობლიობა სიბრტყეზე, რომ-ლებიც ზუსტად რადიუსის სიგრძეზე ნაკლები ან მისი ტოლი

მანძილითაა დაშორებული წრეხაზის ცენტრიდან.

6. I. A წერტილიდან 1 სმ-ით დაშორებულ ყველა წერტილთა ერთობლიობაა მხოლოდ პირველი ნაკვთი;

II. A წერტილიდან 1 სმ-ით დაშორებულ ზოგიერთ წერტილთა ერთობლიობაა მე-2 და მე-4 ნაკვთები. მე-5 და მე-6 ნახაზზე მოცემული წერტილები კია A წერტილიდან 1 სმ-ით დაშორებულები, მაგრამ მათი ერთობლიობა არაა ნაკვთი (რადგან ნაკვთი არ შეიძლება იყოს დაცალკევებული).

7. რიცხვის ჩანაწერი უნდა ბოლოვდებოდეს: I. 0-ით;

II. 2 ან მეტი 0-ით; III. 3 ან მეტი 0-ით;

IV. 6 ან მეტი 0-ით.

გ. **3.** **2.** პერიმეტრია 20 სმ 2 მმ.

3. თოკის ბოლო ხეს არ მოხვდება, რადგან იგი მოძრაობს წრეხაზზე, რომლის რადიუსის სიგრძეა 2 მ, ხოლო ხე გოგონასგან დაშორებულია 3 მ-ით.

ჰულა-ჰუპის რგოლის ტრიალის შემთხვევაში რგოლი ხეს მოხვდება, რადგან მისი ტრიალისას რგოლის ერთი ბოლო სცილდება გოგონას წელს (თუ წელის სიგანეს მხედველობაში არ მივიღებთ) რგოლის დიამეტრის ტოლი მანძილით, ანუ $2 \cdot 40 = 80$ სმ-ით, ხისგან დაშორება კი 60 სმ-ია.

4. I. =169; II. =6047; III. =201; IV. =150; V. 5350.

5. II. $= (29 + 11) \cdot 16 = 40 \cdot 16 = 640$;

III. $=(42 + 18) \cdot 21 = 60 \cdot 21 = 1260$;

IV. $=(26 - 16) \cdot 41 = 410$;

V. $=(33 - 13) \cdot 52 = 20 \cdot 52 = 1040$.

6. თუ ორი ტოლი წრეხაზი ერთმანეთს არ კვეთს, მაშინ მათ ცენტრებს შორის მანძილი რადიუსების სიგრძეთა ჯამზე, ანუ 7 სმ + 7 სმ = 14 სმ-ზე მეტი იქნება. ჩვენს შემთხვევაში კი ცენტრებს შორის მანძილი 10 სმ-ია. ამიტომ ეს წრეხაზები ერთმანეთს კვეთს.

7. მცდარია II და IV (იხილე წინა გაკვ.-ის მე-**6** ამოცანაში მოცემული მე-2 ხაზი).

გ. **4.** **2.** I. ფარგლით შემოხაზული წრეხაზი AE მონაკვეთს არ გადაკვეთს, ამიტომ ასეთი K და T წერტილები AE მონაკვეთზე არ არსებობს;

II. ფარგლით შემოხაზული წრეხაზი AE მონაკვეთს გადაკვეთს მხოლოდ 1 წერტილში, ამიტომ AE მონაკვეთზე მოინიშნება მხოლოდ 1 წერტილი;

III. AE მონაკვეთი ფარგლით შემოხაზული წრეხაზის შიგნით აღმოჩნდება, ამიტომ ასეთი K და T წერტილები AE მონაკვეთზე არ არსებობს.

3. AB მონაკვეთი რადიუსის ტოლი კია, მაგრამ წრეხაზის რადიუსი ვერ იქნება, რადგან ერთმანეთთან აერთებს წრეხაზის ორ წერტილს და არა წრეხაზის ცენტრს და წრეხაზის რომელიმე წერტილს. AE მონაკვეთი იქნება წრეხაზის დიამეტრი, რადგან ის აერთებს წრეხაზის ორ წერტილს და გადის წრეხაზის ცენტრზე (წინააღმდეგ შემთხვევაში მისი სიგრძე ვერ იქნება 2 რადიუსის სიგრძის ტოლი).

4. 7 მილიონ 500 ათასი, მილიონ 500 ათასი, 150 ათასი, 15 ათასი, 750 ათასი.

5. 2, 5, 7, 11, 13, 17, 19.

6. I. 1; II. 2; III. 4; IV. 6.

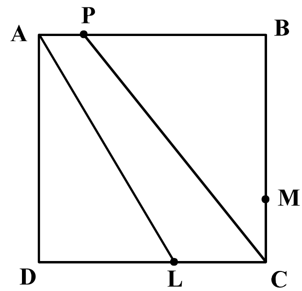
7. არა, რადგან 1-ზე მეტ რიცხვს აქვს სულ ცოტა ორი გამყოფი მაინც – 1 და თავისთავი.

გ. **5. 3.** მოუნიშნავი რიცხვი ვერ იქნება 8-ის ან 10-ის ჯერადი, რადგან 8-ის ან 10-ის ჯერადი ყველა რიცხვი 2-ის ჯერადიცაა და 2-ის ჯერადები კი ყველა გადაშლილი უნდა იყოს. ასევე, მოუნიშნავი რიცხვი ვერ იქნება 9-ის ჯერადი, რადგან 9-ის ჯერადი ყველა რიცხვი 3-ის ჯერადიცაა.

მოუნიშნავი რიცხვები იქნება მარტივი რიცხვები.

4. ყოველი რიცხვი იყოფა 1-ზე და თავისთავზე, ლუწი რიცხვი კი აუცილებლად იყოფა 2-ზეც. ამიტომ 2-ზე მეტ ლუწ რიცხვს აუცილებლად ექნება სულ ცოტა 3 გამყოფი: 1, 2 და თავისთავი. ამიტომ 2-ზე მეტი ლუწი რიცხვი ვერ იქნება მარტივი.

5. A წერტილიდან უნდა შემოვხაზოთ 3 სმ 5 მმ სიგრძის რადიუსის მქონე წრეხაზი, რომელიც ABCD კვადრატს გადაკვეთს 2 წერტილში, ერთერთი მათგანი იქნება L წერტილი. ასევე ფარგლის გამოყენებით შეიძლება მოვნიშნოთ ისეთი M წერტილი, რომ |BM| = |AB| – 8 მმ = 2 სმ 2 მმ და ისეთი P წერტილი, რომ |CP| > |AL| (იხ. მაგ.; ნახ. 1).



6. 2 მილიარდ 500 ათასი, 500 მილიონი, 50 მილიონი, 5 მილიონი, 100 მილიონი.

7. მცდარია I (რადგან 2-ზე მეტი არცერთი რიცხვი არაა ლუწი) და IV (რადგან 2 ლუწიცაა და მარტივიც).

გ. **6. 1.** იმ რიცხვებს, რომლებსაც ქვემოთ არაფერი არ აქვს მიწერილი, არ აქვთ 1-გან და თავისთავისგან განსხვავებული გამყოფები, ამიტომ სწორედ ისინი არიან მარტივი რიცხვები.

2. I. $26 = 1 \cdot 26 = 2 \cdot 13$; II. $40 = 1 \cdot 40 = 2 \cdot 20 = 4 \cdot 10 = 5 \cdot 8$.

3. 2-ზე იყოფა ლუწი ციფრით დაბოლოებული რიცხვი, 5-ზე – 0-ით ან 5-ით დაბოლოებული რიცხვი, ხოლო 3-ზე – რიცხვი, რომლის ციფრთა ჯამი იყოფა 3-ზე.

I. 2-ის ჯერადებია: {1 524, 20 164, 557 660, 354};

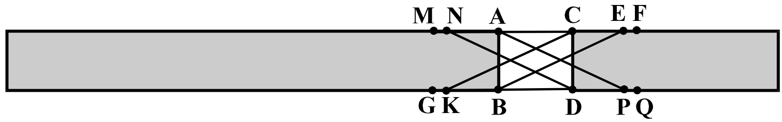
II. 3-ის ჯერადებია: {1 524, 85 635, 354, 9 435};

III. 5-ის ჯერადებია: {85 635, 557 660, 9 435}.

4. I. 2; II. 5; III. 3; IV. 7.

5. 72-ის ყველა გამყოფის ერთობლიობაა {1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72}, ხოლო მარტივი გამყოფებისა – {2, 3}.

6. სულ დაიხაზება 8 ასეთი მონაკვეთი: AP, AF, BE, BQ, CK, CM, DN და DG (იხ. ნახ.)



7. მცდარია III (მაგალითად, 103 მარტივია).

გ. **7. 1.** I. $42 = 2 \cdot 3 \cdot 7$; II. $19 = 19$;

III. $240 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$; IV. $128 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$.

2. I. $3 \cdot 3 \cdot 5 = 45$; II. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 = 1400$.

3. I. 4**7**7, 396**0** ან 396**9**, **7**146;

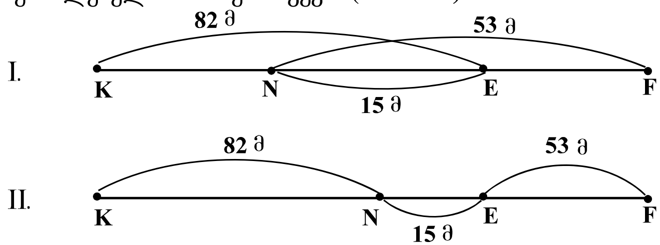
II. 4**1**7, 4**4**7 ან 4**7**7, 396**0**, 396**3**, 396**6** ან 396**9**, **1**146, **4**146 ან **7**146;

III. 396**0**;

IV. 396**0**, **7**146.

4. I. {12, 24, 60, 150}; II. {20, 60, 150}; III. {60, 150}.

5. შესაძლებელია 2 შემთხვევა (იხ. ნახ.):



I შემთხვევაში: |KF| = 82 მ + 53 მ – 15 მ = 120 მ;

II შემთხვევაში: |KF| = 82 მ + 53 მ + 15 მ = 150 მ.

6. გ) ლურსმანი – ფიცარი (წებოს საშუალებით ორი ქაღალდი ერთმანეთს ეწებება, ასევე, ლურსმნის საშუალებით ორი ფიცარი ერთმანეთს უერთდება).

თავი V. გ. **1.** **2.** არა, რადგან ბურთის დიამეტრის სიგრძეა 36 სმ. **3.** მცდარია I (რადგან რაც უფრო ახლოსაა ბირთვის შიგა წერტილი ცენტრთან, მით უფრო მცირე მანძილითაა იგი დაშორებული ბირთვის ცენტრიდან) და IV (რადგან ამ შემთხვევაში მიიღება წრეხაზი და არა სფერო! **).**

4.

1 კგ	**2** კგ	**100** გ	**300** გ	**4** კგ	**800** გ	**1** კგ **600** გ	**5** კგ **500** გ	**7** კგ
3 ლ **50** თ	7 ლ	35 თ	1 ლ 5 თ	**14** ლ	2 ლ 80 თ	5 ლ 60 თ	19 ლ 25 თ	**24** ლ **50** თ

5. 1 მილიონი = 1000 ათასი, ამიტომ რიცხვში მილიონების რაოდენობა ტოლია: I. 9-ის; II. 30-ის; III. 0-ის; IV. 1-ის; V. 60-ის; VI. 1-ის.

6. მცდარია II (მაგალითად, $1 \cdot 7 = 7$ მარტივი რიცხვია).

7. ბირთვის საზღვარი უამრავი წერტილისგან შედგება. თვითეული ეს წერტილი რომელიღაც რადიუსის ერთერთი ბოლოა. ამიტომ ბირთვში უამრავი რადიუსი გაივლება.

გ. **2.** **1.** ცილინდრის მაგვარი ფორმა აქვს მხოლოდ მრგვალ წვერწაუთლელ ფანქარს, დანარჩენს – არა.

2. ცილინდრის მაგვარი ფორმა აქვს: შედედებული რძის ქილას, სწორ მილს (თუ არ ჩავთვლით, რომ მილს შიგნით სიცარიელე აქვს!), ხურდა ფულს (მონეტებს), სანთელს (ოღონდ თავი წაწვეტებული არ უნდა ჰქონდეს!).

3. მაგალითად, ცილინდრის ფორმის შეიძლება იყოს ჭიქა.

4. ცილინდრის ფუძის დიამეტრი ტოლია ბირთვის დიამეტრის.

5. I. $= (35 \cdot 2) \cdot 9 = 630$; II. $= 810 : 9 : 5 = 90 : 5 = 18$;

III. $= 7 \cdot (2 \cdot 4 \cdot 125) = 7 \cdot 1000 = 7000$;

IV. $= 2650 - 2000 + 1 = 651$;

V. $= (520 + 80) + 112 = 712$;

VI. $= 3 \cdot (197 + 3) = 3 \cdot 200 = 600$;

VII. $= 3583 - 110 + 1 = 3474$.

6. ეს სხეული ცილინდრი არ იქნება, რადგან ცილინდრი მიიღება ტოლი წრეების ერთმანეთზე სწორად დაწყობით, ჩვენს შემთხვევაში კი ასე არაა.

7. დაყოფა გულისხმობს 2 ან მეტ ნაწილად დანაწევრებას. ამიტომ 24 მოსწავლიანი კლასი იმდენნაირად შეიძლება დაიყოს ტოლ ნაწილებად, რამდენი 1-ისგან განსხვავებული გამყოფიც აქვს 24-ს. 24-ის 1-ისგან განსხვავებული გამყოფებია: 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 – სულ 7 გამყოფი. მაშასადამე, 24 მოსწავლიანი კლასი ტოლ ნაწილებად შვიდნაირად

შეიძლება დაიყოს.

8. ცილინდრული ზედაპირის მაგვარ ფორმამდე აკლია 2 ტოლი წრე.

გ. **3. 1.** მივიღებთ ორ ნახევარცილინდრს.

2. თუ ცილინდრს გავკვეთთ გვერდითი ზედაპირის გასწვრივ, მაშინ კვეთაში შეიძლება კვადრატი მივიღოთ. ნახევარცილინდრის გვერდითი ზედაპირის გასწვრივ გაკვეთის დროსაც შეიძლება მივიღოთ კვადრატი.

3. I. კი; II. კი; III. არა. მაგალითად, თუ ცილინდრს, რომლის ფუძეების რადიუსების სიგრძეა 100 მ, გავკვეთავთ ფუძეების გასწვრივ (ოღონდ შუაში არა!), მივიღებთ ორ ცილინდრს, რომლებსაც ფუძეები ტოლი ექნებათ, მაგრამ თვით ცილინდრები ტოლები არ იქნება.

4. გაკვეთის ადგილას მივიღებთ წრეხაზს.

5. I. = (358 + 42) + 1640 = 2000;

II. = (2081+ 19) + 3600 = 2100 + 3600 = 5700;

III. = 490 + (429 – 427) = 492;

IV. 8068 – 8065 + 8030 = 8033;

V. = 1168 –168 + 1129 = 2129;

VI. 3155 – 155 – 700 = 3000 – 700 = 2300;

VII. = (6840 + 160) + (970 + 30) + 300 = 8300.

6. მეორე ნაძვის ხეზე იქნება 76 სათამაშო, მესამეზე – 76 + 38 = 114. ამიტომ მესამე ნაძვის ხეზე იქნება 114 : 38 = 3-ჯერ მეტი სათამაშო, ვიდრე – პირველზე. თუმცა ამის გარკვევა ასეც შეიძლება: რაკი მეორე ნაძვის ხეზე პირველთან შედარებით 2-ჯერ მეტი სათამაშო კიდია, ხოლო მესამეზე იმდენი, რამდენიც პირველ და მეორე ნაძვის ხეზე ერთად, ამიტომ მესამე ნაძვის ხეზე იქნება 1+2=3-ჯერ მეტი სათამაშო, ვიდრე – პირველზე. გამოდის, რომ ამოცანის შეკითხვაზე პასუხის გაცემა შესაძლებელია იმ შემთხვევაშიც, თუკი არ გვეცოდინებოდა, რომ პირველ ნაძვის ხეზე 38 სათამაშო კიდია. ამიტომ ეს მონაცემი ზედმეტი მონაცემია.

თუკი მეორე ნაძვის ხეზე 4-ჯერ მეტი სათამაშო იქნებოდა, ვიდრე პირველზე, ხოლო მესამეზე იმდენი, რამდენიც პირველ და მეორე ნაძვის ხეზე ერთად, მაშინ მესამე ნაძვის ხეზე იქნება 1+4=5-ჯერ მეტი სათამაშო, ვიდრე – პირველზე.

გ. **4. 2.** შეიძლება.

3. 29 მ 58 სმ.

5. სვეტის ყველაზე ზედა ნაწილია ცილინდრის ზედა ფუძე (წრე), რომელიც მიწიდან დაშორებული იქნება ცილინდრის სიმაღლის ტოლი მანძილით, ანუ 4 მ-ით.

6.გოგორას ყველაზე ზედა წერტილი მიწიდან დაშორებული იქნება გოგორას დიამეტრის სიგრძის ტოლი მანძილით, ანუ $2 \cdot 30 = 60$ სმ-ით.

7. I. ასეთი რიცხვებია: $2\cdot2\cdot2 = 8$, $3\cdot3\cdot3 = 27$ და $4\cdot4\cdot4 = 64$ ($5\cdot5\cdot5 = 125$ უკვე აღარაა ორნიშნა!);

II. ასეთი რიცხვი ერთადერთია: $2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2 = 32$ ($3\cdot3\cdot3\cdot3\cdot3 = 243$ უკვე აღარაა ორნიშნა!).

გ. **5.** **1.** I. 2 კგ 800 გ; II. 27 მ 30 სმ; III. 260 სთ;
IV. 50 თეთრი; V. 5; VI. 16;
VII. 140 წთ = 2 სთ 20 წთ; VIII. 750 ათასი ტონა.

2. { 8 კმ – 5, 14 კგ + 12 მ, 4 ტ + 12, 2 სთ–12 თეთრი}.

3. მაგალითად, ასეთია 60.

5. ორი რიცხვის ნამრავლი იყოფა თვითეულ რიცხვზე. ამიტომ ის ორივე რიცხვის ჯერადია. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ის ამ რიცხვების საერთო ჯერადია.

6. I. 900, 990, 225; II. 900, 920, 252.

7. უფრო დიდია, შესაბამისად, მეორე წრე და მეორე ბირთვი. ცილინდრის შესახებ კი ვერაფერს ვიტყვით, რადგან არ ვიცით რისი ტოლია ამ ცილინდრის სიმაღლეები.

გ. **6.** **1.** I. 42; II. 72.

2. ნამრავლი $2\cdot2\cdot3\cdot5\cdot7$ ჯერადია I, II და VI ნამრავლების.

3. $12 = 2\cdot2\cdot3$, $90 = 2\cdot3\cdot3\cdot5$. ამიტომ ისეთი უმცირესი ნამრავლი, რომელიც იქნება 12-ისა და 90-ის საერთო ჯერადი, არის $2\cdot2\cdot3\cdot3\cdot5$.

4. ამიტომ 5-ისა და 4-ის საერთო ჯერადის 3-ზე გამრავლებით მიღებული რიცხვი გაიყოფა 3-ზე, 4-ზე, 5-ზე, $3\cdot5 = 15$-ზე, $3\cdot4 = 12$-ზე, $3\cdot4\cdot5= 60$-ზე, ამიტომ 3-ზე გამრავლებით მიღებული რიცხვი იქნება ყველა ამ რიცხვის ჯერადი. მიღებული რიცხვი იქნება აგრეთვე, ჯერადი, მაგალითად, 2-ის, 6-ის, 10-ის, 20-ის, 30-ის.

5. I. $30\,000\cdot171 > 20\,980\cdot171$;

II. $999\,333 : 11 < 999\,333 : 3$;

III. $34\,946 + 112 < 34\,946 + 1120$;

IV. $987\,551 - 12\,342 > 95\,7562 - 12\,342$.

6. ავტომობილებს შორის მანძილი 1 საათში 60 კმ + 40 კმ = 100 კმ-ით შემცირდება. ამიტომ ისინი ერთმანეთს შეხვდებიან 200 : 100 = 2 სთ-ში.

თბილისიდან გასული ავტომობილი 2 საათში 120 კმ-ს გაივლიდა, ამიტომ შეხვედრა მოხდებოდა თბილისიდან 120 კმ-ის დაშორებით.

თბილისიდან გასული ავტომობილი 3 სთ-ში გაივლის $3\cdot60 = 180$ კმ-ს, კიდევ 20 კმ-ის გავლას მოანდომებს 20 წთ-ს, ამიტომ ზესტაფონში ჩავა 3 სთ-სა და 20 წთ-ში.

შეხვედრისას, ცხადია, ორივე ავტომობილი ზესტაფონიდან

ერთიდაიმავე მანძილით იქნება დაშორებული. ასევე, შეხვედრამდე მოძრაობის დრო ორივესთვის ტოლი იქნება, რადგან ორივე ავტომობილმა ერთდროულად დაიწყო მოძრაობა.

7. იმიტომ, რომ რამდენიმე რიცხვის რაიმე რიცხვზე გამრავლებით ისევ საერთო ჯერადი მიიღება. ამიტომ უდიდესი ჯერადი არ არსებობს.

გ. **7. 1.** I. $20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$; $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$, ამიტომ უმცირესი საერთო ჯერადია $2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 3 = 120$;

II. $18 = 2 \cdot 3 \cdot 3$; $16 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$, $165 = 3 \cdot 5 \cdot 11$, ამიტომ უმცირესი საერთო ჯერადია $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 11 = 7920$.

2. 15-ის, 20-ის და 24-ის უმცირესი საერთო ჯერადია 120, ამიტომ გემები ისევ ერთ დღეს 120 დღის შემდეგ გავლენ.

3. 2, 6, 15 უმცირესი საერთო ჯერადი 30ის ტოლია. ამ რიცხვების ყველა სხვა საერთო ჯერადი (მაგალითად, 120, 180, 240, 300, 360 და ასე შემდეგ) მათი უმცირესი საერთო ჯერადის ჯერადია.

4. I. 20 ტ 400 კგ; II. 20; III. 30 წმ;
IV. 1 ლარი 50 თეთრი; V. 6 კგ 200 გ.

5. I. {O, A, F, D, L, T}; II. {N, P}; III. {M, E};
IV. {O, A, M, E, F, D, L, T}.

7. რამდენიმე რიცხვის უმცირესი საერთო ჯერადი უნდა იყოფოდეს თვითეულ რიცხვზე. ამიტომ მისი მარტივ მამრავლებად დაშლაში უნდა შედიოდეს პირველი რიცხვის ყველა მარტივი მამრავლი, მეორე რიცხვის ყველა მარტივი მამრავლი, მესამე რიცხვის ყველა მარტივი მამრავლი და ასე შემდეგ. ამიტომ გაკვეთილის ტექსტში აღწერილი ხერხით მართლაც მოცემული რიცხვების უმცირესი საერთო ჯერადი მიიღება.

თავი VI. გ. **1. 1.** გ) 1 281 900.

2. 25000-30000 ცალი რვეული.

3. 189 კმ 500 მ.

5. კანონზომიერებას არღვევს მე-5 და მე-7 ნახაზები, რადგან ყველა დანარჩენზე შესაბამისი ნაკვთი დაყოფილია 2 ტოლ ნაწილად.

6. ცხვრის ფარაში იმდენივე შავი ცხვარია, რამდენიც თეთრი. რამდენია შავი ცხვარი, თუ ფარაში სულ 200 ცხვარია?

7. ამ ამოცანის განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ ბუნდოვანია, რას ნიშნავს მდინარის მიერ სოფლის შუაზე გაყოფა:

1) თუ ჩავთვლით, რომ სოფელი არის კომლების ერთობლიობა, მაშინ მდინარე ამ სოფელს შუაზე არ ყოფს;

2) თუ ჩავთვლით, რომ სოფელი არის ადამიანების ერთობლიობა, მაშინ შეიძლება აღმოჩნდეს, რომ მდინარის ორივე მხარეს ადამიანების ერ-

თიდაიგივე რაოდენობა ცხოვრობდეს (მიუხედავად იმისა, რომ კომლების რაოდენობა არაა ტოლი). ამიტომ შეკითხვაზე პასუხს ვერ გავცემთ;

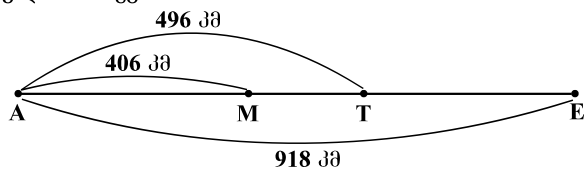
3) თუკი ჩავთვლით, რომ სოფელი არის გარკვეული ტერიტორია, მაშინ შეიძლება აღმოჩნდეს, რომ მდინარე ამ ტერიტორიას შუაზე ყოფდეს (მიუხედავად იმისა, რომ კომლების რაოდენობა არაა ტოლი). ამიტომ შეკითხვაზე პასუხს ვერც ამ შემთხვევაში გავცემთ.

8. 5 თამაშს.

გ. **2.** **3.** 4.

4. ნახევარს მთელამდე აკლია ნახევარი.

5. ნახაზის გამოყენებით დავასკვნით, რომ:



|TE| = 918 კმ – 496 კმ = 422 კმ;
|MT| = 918 კმ – 406 კმ = 512 კმ. ამიტომ T წერტილი უფრო ახლოსაა მონაკვეთის E ბოლოსთან, ხოლო M წერტილი – A ბოლოსთან.

6. 1 113 800 - 1 200 000 მცხოვრები.

7. „რამდენი ფუტკარია ამჯერად სკაში?" – 750-800 ფუტკარი.

8. მეორე ქილიდან გადმოუტანიათ 12 კგ – 5 კგ = 7 კგ თაფლი. ამიტომ მეორე ქილაში ყოფილა თავდაპირველად 7 კგ + 7 კგ = 14 კგ თაფლი. ორივე ქილაში ერთად იქნება 14 კგ + 5 კგ = 19 კგ თაფლი.

გ. **3.** **1.** მონაკვეთებიდან ყველაზე გრძელია ON, ყველაზე მოკლე – AK, ხოლო ტოლებია – EM და TF.

2. სფეროს დიამეტრი არის სფეროს ორი წერტილის შემაერთებელი ისეთი მონაკვეთი, რომელიც სფეროს ცენტრზე გადის. სფეროს ცენტრი კი რადიუსის ტოლი მანძილითაა დაშორებული დიამეტრის ორივე ბოლოდან. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ სფეროს ცენტრი სფეროს დიამეტრის შუაწერტილია.

3. 4008 კმ 500 მ-ით.

6. სათამაშოებზე ეკა დახარჯავდა 30 ლ : 2 = 15 ლარს, წიგნში – 15 ლ : 2 = 7 ლ 50 თეთრს. ამის შემდეგ დარჩებოდა 7 ლ 50 თეთრი.

8. A და E წერტილებს შორის მონიშნულია M და D წერტილები, A და M წერტილებს შორის არცერთი წერტილი არაა მონიშნული, ასევე, არცერთი წერტილი არაა მონიშნული M და D წერტილებს შორის.

D წერტილი M და E წერტილებს შორისაა და არის ME მონაკვეთის შუაწერტილი.

AE მონაკვეთის შუაწერტილია M, ხოლო ME მონაკვეთისა – D წერტილი.

გ. **4. 1.** 5050 გ შაქარი მეტია 5 კგ შაქარზე. ამიტომ 5050 გ შაქრის ნახევარი მეტია 5 კგ შაქრის ნახევარზე;

9მ = 900 სმ თოკის ნახევარი მეტია 800 სმ თოკის ნახევარზე;

3 სთ = 180 წთ-ის ნახევარი ნაკლებია 200 წთ-ის ნახევარზე.

2. 5 კმ = 5000 მ მეტია 3000 მ-ზე. ამიტომ უფრო დიდია პირველი წრის ნახევარი.

3. სამნახევარი კილოგრამი ჰალვა ეღირება 10 ლ 50 თეთრი - 11 ლ 90 თეთრი.

4. ამ ამოცანის განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ მონაკვეთს ყოველთვის აქვს შუაწერტილი, მიუხედავად იმისა, შევძლებთ მის მონიშვნას თუ არა.

5. ორი ნახევარწრე შეიძლებოდა მიგველო მხოლოდ პირველ ნახაზზე, რადგან ნახევარწრე, როგორც ვისწავლეთ, მიიღება სწორი ხაზით წრის გაყოფით ორ ტოლ ნაწილად.

6. სირაქლემას სიმაღლეა 2 მ 50 სმ – 2 მ 70 სმ, ხოლო წონა – 80-90 კგ.

გ. **5. 1.** ლეონარდო XVI-XVII საუკუნეებში, დაბადებულა დაახლოებით 4600 წლის წინ.

2. I. {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 15}; II. {10, 11, 13, 14};

III. {5, 9, 12, 16}.

3. 6 სმ.

4. I. ET გრძელია AN-ის ნახევარზე;

II. KM მოკლეა AN-ის ნახევარზე.

6. 45 მლნ გაყოფილი: 5-ზე, 2-ზე, 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე, 50-ზე ტოლია, შესაბამისად: 9 მლნ-ის, 22 მლნ 500 ათასის, 4 მლნ 500 ათასის, 450 ათასის, 45 ათასის, 900 ათასის.

25 მილიარდი გაყოფილი: 5-ზე, 2-ზე, 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე, 50-ზე კი ტოლია, შესაბამისად, 5 მილიარდის, 12 მილიარდ 500 მლნ-ის, 2 მილიარდ 500 მლნ-ის, 250 მლნ-ის, 25 მლნ-ის, 500 მლნ-ის.

7. გ) ორი საათი. დათომ იცოდა, რომ 4-ის ნახევარი 2-ის ტოლია, ამიტომ ეგონა, დედის ნათქვამი „– ოთხის ნახევარია“ იგივეა, რაც „2 საათია“.

გ. **6. 1.** I. ნახევარი მეტრი > 490 მმ;

II. ნახევარი ტონა < 540000 გ;

III. ნახევარი საუკუნე = 600 თვე;

IV. ნახევარი დღე-ღამე > 500 წთ.

2. $|AE| = 2 \cdot |KM| = 1$ მ 12 სმ.

3. ასეთი ამოცანები მოსახერხებელიოა ამოიხსნას ,,ბოლოდან“. რაკი თინიკომ ბოლოს დარჩენილი თანხის ნახევრით იყიდა ნაყინი და ამის შემდეგ დარჩა 80 თეთრი, ამიტომ თინიკოს ნაყინში გადაუხდია 80 თეთრი. ესე იგი, ნაყინის ყიდვამდე მას ჰქონია და $2 \cdot 80$ თეთრი = 1 ლ 60 თეთრი. გამოდის, რომ მას შემდეგ, რაც თინიკომ კარუსელზე და სანახაობებზე დახარჯა თავდაპირველი თანხის ნახევარი, მას დარჩენია 1 ლ 60 თეთრი. ამიტომ თინიკოს თავდაპირველად ექნებოდა $2 \cdot 1$ ლ 60 თეთრი = 3 ლ 20 თეთრი.

4. თვითელ ძმას შეხვდებოდა 9 კაკალი, თვითეულ დას – 8 კაკალი. ამიტომ უფრო მეტი კაკალი შეხვდებოდა თვითეულ ძმას.

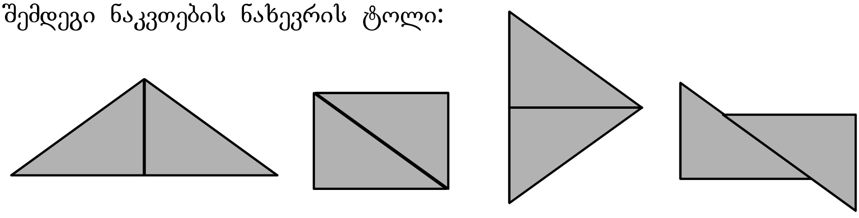
5. 48-50 მმ.

6. სქემის მიხედვით ვარკვევთ, რომ თბილისიდან თელავამდე 70 კმ-ია, ზესტაფონამდე – 90+45+60 = 195 კმ, ქუთაისამდე – 90+45+60+35 = 230 კმ, ზუგდიდამდე – 230+120 = 350 კმ, ხოლო სოხუმამდე – 350+100 = 450 კმ. ამიტომ თბილისიდან თელავი უფრო ახლოა, ვიდრე ქუთაისი.

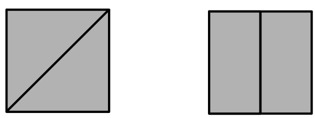
თბილისსა და სოხუმს შორის მანძილის ნახევარია 450 : 2 = 225 კმ. ამიტომ თბილისსა და სოხუმს შორის დაახლოებით შუაგზაზე იქნება ქალაქი ქუთაისი.

თბილისსა და ზუგდიდს შორის მანძილის ნახევარია 350 : 2 = 175 კმ. ამიტომ თბილისსა და ზუგდიდს შორის დაახლოებით შუაგზაზე იქნება ქალაქი ზესტაფონი.

7. მაგალითად, მოცემული სამკუთხედის არის ნახ.-ზე მოცემული შემდეგი ნაკვთების ნახევრის ტოლი:



8. I მცდარია. მაგალითად, ორი ტოლი კვადრატიდან ერთი შეიძლება დავყოთ ორ ტოლ სამკუთხედად, მეორე კი – ორ ტოლ მართკუთხედად. ცხადია, მიღებული ნახევრები არაა ტოლი (იხ. ნახ.)



II მცდარია. მაგალითად, წინა ამოცანის ნახაზზე მოცემულია 4 სხვადასხვა ნაკვთი, რომელთა ნახევრები ერთმანეთის ტოლია.

სიდიდეების შემთხვევაში კი ორივე წინადადება მართებულია:

I. თუკი ორი სიდიდე ტოლია, მაშინ მათი ნახევრებიც ტოლია; და

პირიქით:

II. თუკი ორი სიდიდის ნახევრები ტოლია, მაშინ თვით ეს სიდიდეებიც ტოლია.

გ. **7.** **2.**

ფარა	მეორედი	მესამედი	მეოთხედი	მეხუთედი
720	360	240	180	144

4. ნათიას ერგებოდა 30 ცალი, ვაჟას – 24 ცალი. უფრო მეტი ჩურჩხელა ერგო ნათიას.

5. დათოს დაუკრეფია $4 \cdot 15 = 60$ ვაშლი, გიას – $4 \cdot 14 = 56$ ვაშლი. ამიტომ დათოს დაუკრეფია $60 - 56 = 4$ ვაშლით მეტი.

6. ყველაზე მეტია კავკასიის მოსახლეობა, შემდეგ – საქართველოს მოსახლეობა, შემდეგ – აჭარის მოსახლეობა, შემდეგ კი – ბათუმის მოსახლეობა. ამიტომ ყველაზე მეტია კავკასიის მოსახლეობის მეექვსედი, შემდეგ – საქართველოს მოსახლეობის მეექვსედი, შემდეგ – აჭარის მოსახლეობის მეექვსედი, ბოლოს კი – ბათუმის მოსახლეობის მეექვსედი.

გ. **8.** **1.** ტოლია.

2. პირველ ხომლში ყოფილა $4 \cdot 2 = 8$, მეორეში – $4 \cdot 3 = 12$. მეორე ხომლში $12 - 8 = 4$ ვარსკვლავით მეტია.

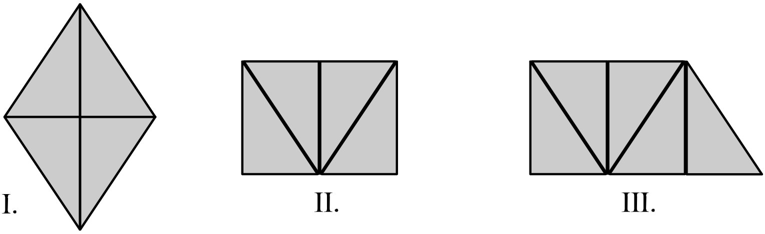
3. I. 200 ათასი; II. 1 მილიონ 250 ათასი;

III. 800 მილიონი; IV. 7 ათას 500;

V. 80 ათასი; VI. 750 ათასი.

4. მონაკვეთის მესამედის სიგრძე ამ მონაკვეთის სიგრძის მესამედის ტოლია. ამიტომ თუ მონაკვეთების მესამედები ტოლია, მაშინ ტოლი იქნება მონაკვეთების მესამედების სიგრძეებიც. როგორც ვიცით, თუ სიდიდეების მესამედები ტოლია, მაშინ თვით ეს სიდიდეებიც ტოლია. ამიტომ, რაკი მონაკვეთების მესამედების სიგრძეებია ტოლი, ტოლი იქნება თვით ამ მონაკვეთების სიგრძეებიც. ტოლი სიგრძეები კი მხოლოდ ტოლ მონაკვეთებს აქვს. ამიტომ ტოლი იქნება თვით მთლიანი მონაკვეთებიც.

5. მოცემული სამკუთხედი ტოლია ნახაზზე მოცემული I და II ნაკვთების მეოთხედისა, ხოლო III ნაკვთის – მეხუთედისა.



I. II. III.

6. ორ ნაკვთს შეიძლება ტოლი მეოთხედები ჰქონდეს, მაგრამ თვით ნაკვთები არ იყოს ტოლი. მაგალითად, წინა ამოცანის I და II ნაკვთების მეოთხედები ტოლია, მაგრამ თვით ეს ნაკვთები არაა ტოლი.
7. რაკი |KT| ტოლია |AT|-ს ნახევრის, ხოლო |TM| ტოლია |TE|-ს ნახევრის, ამიტომ |KM| ტოლი უნდა იყოს |AE|-ს ნახევრის. ამიტომ AE მონაკვეთის სიგრძე იქნება 2 · 1670 კმ = 3340 კმ.
8. 24-ის მეოთხედი 6-ის ტოლია. ამიტომ ქალაქში დარჩენილა 24–6 = 18 მოსწავლე.

თავი VII. გ. **1.** **1.** I – მეხუთედი; II – მეორედი;
III – მეთექვსმეტედი; IV – მეექვსედი;
V – მერვედი; VI – მეოთხედი;
VII – მეორედი. თუ რომელიმე მოსწავლემ თქვა, რომ გამუქებულია ორი მეოთხედი, უნდა ვუთხრათ, რომ ამგვარ ნაწილებზე შემდეგ გაკვეთილებზე იქნება საუბარი.

3.

რიცხვი	მისი მესამედი	მისი მეექვსედი	მისი მეთხუთმეტედი
30	10	5	2
120	40	20	8
240	80	40	16

5. პირველ მატარებელს მოხსნეს 56:7=8 ვაგონი, მეორეს – 49:7=7 ვაგონი. პირველ მატარებელს მოხსნეს 8–7=1 ვაგონით მეტი.
6. ამ გროვაში 14 წერტილია, ამიტომ მთელ გროვაში იქნება 14·9 = 126 წერტილი.
7. 40-ის მერვედი 5-ის ტოლია. ამიტომ კალათაში დარჩებოდა 35 ვაშლი.

გ. **2.** **1.** საქართველოს მოსახლეობა მეტია იმერეთისა და კახეთის მოსახლეობაზე. ამიტომ საქართველოს მოსახლეობის მეასედი ნაწილი უფრო მეტია იმერეთისა და კახეთის მოსახლეობის მეასედზე.

2.

ხის ჯიში	ფიჭვი	ნაძვი	ჭადარი	პანტა	ალვა	აკაცია	მეწნა	სხვა
მერამდენედი ნაწილი	მეასედი	მეათედი	მეოცედი	მეორა-სედი	ოცდამე-ხუთედი	ოცდამე-ათედი	მეორმო-ცედი	დანარ-ჩენი
რაოდენობა	**12**	**120**						

3. I. 250 ათასი; II. 500 ათასი; III. 250 მილიონი;
IV. 4 ათასი; V. 6 ათასი; VI. 1 მილიონ 500 ათასი.
4. წინადადება: „ტოლი ნაკვთების მეოთხედებიც ერთმანეთის ტოლია“ მცდარია. მაგალითად, მე-**3**, მე-**5** და მე-**8** კვადრატები ტოლია,

თუმცა მათი მეოთხედები არაა ტოლი.

5. ათ ტოლ ნაწილად.

6. მეოთხედი.

7. მთლიანი ნესვი უფრო მეტია, ვიდრე ჩამოჭრის შემდეგ დარჩენილი ნაჭერი. ამიტომ მთლიანი ნესვის მეცხრედი უფრო მეტია, ვიდრე ჩამოჭრის შემდეგ დარჩენილი ნაჭრის მეცხრედი. ამიტომ უფრო დიდი ნაჭერი ერგება ნიკას.

გ. **3.** **1.** I. ორ მეოთხედი; II. ხუთი მერვედი; III. ექვსი მეათედი.

2. 5 ლარის მეასედი ნაწილია 5 თეთრი, სამი მეასედი ნაწილი – 15 თეთრი, ათი მეასედი ნაწილი – 50 თეთრი;

2 წლის მერვედი ნაწილია 3 თვე, ხუთი მერვედი ნაწილი – 15 თვე, რვა მერვედი ნაწილი – 24 თვე;

3 დეციმეტრის მეოცედი ნაწილია 15 მმ, ოთხი მეოცედი ნაწილი – 60 მმ;

6 კილოგრამის მეხუთასედი ნაწილია 12 გ, ორასი მეხუთასედი ნაწილი – 2400 გ.

4. მცდარია II, რადგან წრეხაზის დიამეტრი ამ წრეხაზის ორი წერტილის შემაერთებელი ისეთი მონაკვეთია, რომელიც წრეხაზის ცენტრზე გადის.

5. თბილისის მოსახლეობის რაოდენობა ყოფილა 770000 – 780000.

6. I. მეოცედს; II. მესამოცედს.

7. რადგან მეხუთედის მეორედი და მეორედის მეხუთედი მეათედის ტოლია, ამიტომ სამივე მონაკვეთის სიგრძე ტოლი იქნება.

გ. **4.** **1.** რადიუსი ქორდა ვერ იქნება, რადგან ქორდა წრეხაზის ორ წერტილს აერთებს ერთმანეთთან, რადიუსი კი – წრეხაზის წერტილს და ცენტრს.

2. {2, 3}.

3. 6 სმ-ზე მეტი სიგრძის ქორდა წრეში ვერ ჩაიხაზება.

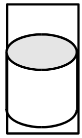
4. I. 1 მილიარდ 500 მილიონი; II. 45 მილიონი;
III. 250 მილიონი; IV. 44 ათასი;
V. 30 ათასი; VI. 2 მილიონ 500 ათასი.

7. ერთი მხრივ, ცაცხვის სიცოცხლის ხანგრძლიობა წაბლის სიცოცხლის ხანგრძლიობის ერთი მეორედია (ანუ ნახევარია), მეორე მხრივ, წაბლის ხე დაახლოებით 450 წლით მეტ ხანს ცოცხლობს, ვიდრე ცაცხვი. ამიტომ წაბლის სიცოცხლის ხანგრძლიობის ნახევარი ყოფილა 450 წელი. მაშასადამე, ცაცხვის ხე ცოცხლობს დაახლოებით 450 წელს, ხოლო წაბლის ხე – 900 წელს.

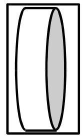
გ. **5.** **1.** უდიდესი მონაკვეთი, რომელიც ჩაეტევა ნახევარწრეში (ან ნახევარბირთვში), არის ამ ნახევარწრის (ნახევარბირთვის) დიამეტრი.

2. აივნის რიკულებს შორის გაეტევა მაქსიმუმ 24 სმ : 2 = 12 სმ სიგრძის რადიუსის მქონე ბურთი.

3. ქორდა წრეხაზს ყოფს ორ ნაწილად, რომლებიც ტოლი აღმოჩნდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ქორდა დიამეტრია.



ნახ. 1

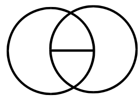


ნახ. 2

6. ცილინდრული კასრის რადიუსის სიგრძე არ უნდა იყოს 25 სმ-ზე მეტი (ნახ. 1).

7. რაკი ბორბლების სისქე ნაკლებია კარის სიგანეზე, ამიტომ ბორბალი შეიძლება შევაგოროთ სარდაფში (ნახ. 2), ოღონდ ამ შემთხვევაში ბორბლის დიამეტრის სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს კარის სიმაღლეს, ანუ 110 სმ-ს. მაშასადამე, ბორბლის უდიდესი რადიუსის სიგრძე შეიძლება იყოს მაქსიმუმ 110 სმ : 2 = 55 სმ-ის ტოლი.

8. ორ სხვადასხვა წრეს შეიძლება ჰქონდეს საერთო რადიუსი (იხ. ნახაზი), საერთო დიამეტრი კი ორ სხვადასხვა წრეს არ შეიძლება ჰქონდეს.



გ. **6.** **1.** ჰგავს ქორდას.

5. {1, 3}.

6. სექტორები არაა: {2, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. მე-9 ნაკვთი არაა სექტორი, რადგან ის არაა გამუქებული, რაც იმის მანიშნებელია, რომ იგი ხაზია.

7. მოინიშნება 6 წერტილი, რომლებიც წრეხაზს დაყოფს 6 ტოლ რკალად. დიდი წრეხაზის შემთხვევაშიც იგივეს მივიღებთ.

8. ზეპირად ყველაზე ადვილი საანგარიშოა „ორმოცდათოთხმეტი ათასის შვიდი მეცხრაასედი“. მართლაც, ორმოცდათოთხმეტი ათასის მეცხრაასედი ტოლია 60-ის, ხოლო შვიდი მეცხრაასედი – $7 \cdot 60 = 420$-ისა.

9. ნახევარწრეც სექტორია, რადგან იგი შემოსაზღვრულია წრეხაზის ორი რადიუსით (რომლებიც დიამეტრს ქმნიან) და რკალით (რომელიც წრეხაზის ნახევრის ტოლია).

გ. **7.** **3.** მთელის მეოთხედი ნაკლებია მის მეორედზე 2-ჯერ, ხოლო მთელის მეორედი მეტია მის მეექვსედზე 3-ჯერ.

4. იმისათვის, რომ მივიღოთ მთელის ნახევარი, უნდა ავიღოთ 4 ცალი მერვედი.

5. იმისათვის, რომ მივიღოთ მთელის მესამედი, უნდა ავიღოთ 2 ცალი მეექვსედი.

6. რაკი 3 მეტია 2-ზე, მერაბს შეცდომით ეგონა, რომ მესამედიც მეტია მეორედზე!

7. ოცი თეთრი ლარის მეხუთედის ტოლია, ორმოცდაათი თეთრი – მეორედისა, ხოლო ასი თეთრი – 1 მთელის, ანუ 1 ლარის ტოლია.

12 სთ დღე-ღამის მეორედია, 8 სთ კი დღე-ღამის მესამედია.

8. სექტორს გვაგონებს, მაგალითად, მარაო, რკალს – ნამგალი, ხოლო ქორდას – მუსიკალური საკრავის არფას სიმები.

გ. **8.** **1.** ოთხმოცდამესამედი, სამოცდამეორედი, მეორმოცედი, მეთვრამეტედი, მეშვიდედი, მეორედი.

2. მიზანში სროლისას უფრო ადვილია მოხვედრება თეთრ ფერიან სამიზნეში, შემდეგ – ლურჯფერიანში, ყველაზე ძნელია – წითელფერიანში. ეს იმიტომ, რომ მთელის ნახევარი მეტია მის მეორედზე, რაც თავის მხრივ მეტია მთელის მეექვსედზე.

3. პირველმა მაღაზიამ მიიღო 18 ტ : 2 = 9 ტ მანდარინი, მეორემ – (18–9):2 = 4 ტ 500 კგ მანდარინი, ხოლო მესამეს შეხვდებოდა იმდენი, რამდენიც მეორე მაღაზიას, ანუ 4 ტ 500 კგ. ყველაზე მეტი მანდარინი მიიღო პირველმა მაღაზიამ.

4. ზეპირად ყველაზე ადვილი საანგარიშოა 45018-ის ორი მეცხრედი. მართლაც, 45018-ის მეცხრედი 5002-ის ტოლია, ხოლო ორი მეცხრედი – 1004-ისა.

5. მთელში სულ ოთხი მეოთხედია, ამიტომ ბიჭები ყოფილან კლასის მოსწავლეთა მეოთხედი ნაწილი. შესაბამისად, კლასში სულ ყოფილა $4 \cdot 7 = 28$ მოსწავლე.

6. მცდარია II, რადგან, მაგალითად, პატარა წრის მეექვსედი არაა მეტი დიდი წრის მერვედზე.

7. სექტორის რკალი იქნება მთელი წრეხაზის ოცდამეხუთედი ნაწილი.

გ. **9.** **2.** შვიდასმეხუთედი, ასმეათედი, მესამოცედი, მეთხუთმეტედი, მეშვიდედი, მესამედი, მეორედი.

3. უფრო მცირე იქნება მესამე წრის მეოთხედი ნაწილი.

4. 25 სმ არის მეტრის მეოთხედი ნაწილი, 25 მმ – მეოთხასედი ნაწილი.

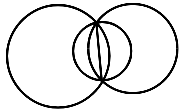
200 გრამი კილოგრამის მეხუთედი ნაწილია, 20 გრამი – ორმოცდამეათედი, ხოლო ნახევარი გრამი – მეორიათასედი.

5. გიორგი ერგო 2 კგ 100 გ : 7 = 300 გ საზამთრო, ხოლო მაიას – (2 კგ 100 გ – 300 გ) : 6 = 1 კგ 800 გ : 6 = 300 გ საზამთრო.

6. ლევანს შეუგროვებია $5 \cdot 10 = 50$ სოკო, ნინოს – $5 \cdot 8 = 40$ სოკო.

7. მთელის მისაღებად უნდა შევაერთოთ მთელის ოთხი ათასი ცალი მეოთხიათასედი. ხუთას მეოთხიათასედს მთელამდე აკლია სამი ათას ხუთასი მეოთხიათასედი.

8. იხ. ნახაზი:



თავი VIII. გ. **1.** **3.** კანონზომიერებას არღვევს მე-4 სურათი,

რადგან ყველა დანარჩენი შეესაბამება $\frac{1}{2}$ ნაწილს, მე-4 სურათი კი შეესაბამება $\frac{3}{4}$ ნაწილს.

4. II. $\frac{2}{3}$; III. $\frac{2}{8}$; IV. $\frac{1}{4}$; V. $\frac{2}{4}$;

VI. $\frac{3}{8}$; VII. $\frac{6}{16}$; VIII. $\frac{1}{12}$; IX. $\frac{4}{8}$.

5. I. $\frac{1}{9}<\frac{1}{8}$; II. $\frac{1}{23}>\frac{1}{54}$; III. $\frac{1}{121}<\frac{1}{110}$.

6. I. 18-ის $\frac{2}{6}$ ნაწ. $= 2 \cdot (18 : 6) = 2 \cdot 3 = 6$;

II. 27-ის $\frac{1}{9}$ ნაწ. $= 27 : 9 = 3$;

III. 75-ის $\frac{2}{3}$ ნაწ. $= 2 \cdot (75 : 3) = 2 \cdot 25 = 50$;

IV. 625-ის $\frac{4}{25}$ ნაწ. $= 4 \cdot (625 : 25) = 4 \cdot 25 = 100$;

V. 10000-ის $\frac{301}{1000}$ ნაწ. $= 301 \cdot (10000 : 1000) = 301 \cdot 10 = 3010$;

VI. 1080-ის $\frac{18}{18}$ ნაწ. $= 18 \cdot (1080 : 18) = 18 \cdot 60 = 1080$.

7. ერთი ლარის $\frac{7}{20}$ ნაწილი ტოლია 35 თეთრის, ხოლო ორი ლარის $\frac{3}{4}$ ნაწილი – 150 თეთრის;

წელიწადის $\frac{5}{6}$ ნაწილი ტოლია 10 თვის, ხოლო ორი წელიწადის $\frac{5}{8}$ ნაწილი – 15 თვის;

1 კგ-ის $\frac{34}{100}$ ნაწილი ტოლია 340 გრამის, ხოლო 2 კგ-ის $\frac{61}{200}$ ნაწილი – 610 გრამის;

1 მ-ის $\frac{7}{10}$ ნაწილი ტოლია 7 დმ-ის, ხოლო 8 მ-ის $\frac{3}{20}$ ნაწილი – 12 დმ-ის.

გ. **2.** **2.** $\frac{4}{5388}=\frac{1}{5388}+\frac{1}{5388}+\frac{1}{5388}+\frac{1}{5388}=4\cdot\frac{1}{5388}$.

3. I. $6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{6}{9}$;

II. $\frac{1}{9} \cdot 27 = $ 27-ის $\frac{1}{9}$ ნაწ. $= 1 \cdot (27 : 9) = 3$;

III. $\frac{3}{4} \cdot 16 = 16$-ის $\frac{3}{4}$ ნაწ. $= 3 \cdot (16 : 4) = 3 \cdot 4 = 12$;

IV. $\frac{5}{6} \cdot 24 = 24$-ის $\frac{5}{6}$ ნაწ. $= 5 \cdot (24 : 6) = 5 \cdot 4 = 20$.

4. 1 – 1 წრე; 2 – 3 წრე; 3 – $\frac{1}{2}$ წრე;

4 – 5 წრე; 5 – $\frac{2}{6}$ წრე; 6 – $\frac{3}{12}$ წრე.

5. I. 10 ხაჭ. : 5 = 2 ხაჭ., ამიტომ თვითეულს შეხვდება 2 ხაჭ.;

II. ცხადია, თვითეულს შეხვდება ხაჭაპურის $\frac{1}{5}$ ნაწილი, ანუ $\frac{1}{5}$ ხაჭაპური. ესე იგი, 1 ხაჭაპურის 5 ტოლ ნაწილად გაყოფით $\frac{1}{5}$ ხაჭაპური მიიღება: 1 ხაჭაპური : 5 = $\frac{1}{5}$ ხაჭაპური;

III. 2 ხაჭაპურის 5 ტოლ ნაწილად გასაყოფად თვითეული ხაჭაპური უნდა გავყოთ 5 ტოლ ნაწილად და თვითეულ ბავშვს მივცეთ ორ-ორი ნაჭერი, ანუ $2 \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$ ხაჭ. ესე იგი: 2 ხაჭ. : 5 = $\frac{2}{5}$ ხაჭ;

IV. 4 ხაჭაპურის 5 ტოლ ნაწილად გასაყოფად თვითეული ხაჭაპური უნდა გავყოთ 5 ტოლ ნაწილად და თვითეულ ბავშვს მივცეთ ოთხ-ოთხი ნაჭერი, ანუ $4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ ხაჭ. ესე იგი: 4 ხაჭ. : 5 = $\frac{4}{5}$ ხაჭ.

6. ორივე მონაკვეთის სიგრძე იქნება 7 მმ. ამიტომ ეს მონაკვეთები ტოლებია. ესე იგი, 1 სმ-ის $\frac{7}{10}$ ნაწ. = 7 სმ-ის $\frac{1}{10}$ ნაწ.

7. 1 თეთრი = $\frac{1}{100}$ ლარი, 25 თეთრი = $\frac{25}{100}$ ლარი;

1 სმ = $\frac{1}{100}$ მ, 7 სმ = $\frac{7}{100}$ მ;

1 წელიწადი = $\frac{1}{100}$ საუკუნე, 37 წელიწადი = $\frac{37}{100}$ საუკუნე;

1 გ = $\frac{1}{1000}$ კგ, 650 გ = $\frac{650}{1000}$ კგ.

8. მაგალითად: I. $\frac{2}{10}$; II. $\frac{2}{19}$; III. $\frac{8}{9}$.

გ. **3.** **2.** I. $\frac{9}{20}$; II. $\frac{1}{8} \cdot 7 = 7$-ის $\frac{1}{8}$ ნაწ. $= \frac{7}{8}$;

III. 100-ის $\frac{1}{121}$ ნაწ. $= \frac{100}{121}$;

IV. 96-ის $\frac{8}{12}$ ნაწ. $= 8 \cdot (96 : 12) = 8 \cdot 8 = 64$.

3. I. 3 ჩურჩხელა; II. $2 \cdot 5 + 2 = 12$ ჩურჩხელა.

4. $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6} = 6\cdot\frac{1}{6}=\frac{6}{6}=1$.

5. თამუნამ ვერ გაითვალისწინა, რომ ნამცხვრის 8 ნაჭრად დაჭრის შემთხვევაში მართალია ნაჭრების რაოდენობა მეტია, ვიდრე 6 ნაჭრად დაჭრის შემთხვევაში, მაგრამ, სამაგიეროდ 8 ნაჭრად დაჭრილი ნამცხვრის თვითეული ნაჭერი (ანუ ნამცხვრის მერვედი ნაწილი) ნაკლებია 6 ნაჭრად დაჭრილი ნამცხვრის თვითეული ნაჭერზე (ანუ ნამცხვრის მეექვსედ ნაწილზე).

6. მაგალითად: 2+3 და 5:5+4.

7. I. არ შეიძლება, რადგან თუ მზია მიირთმევს ბურბუშელას ერთ მეორედ ნაწილს (ანუ ნახევარს), მაშინ ნიკას და ბიძინას ერთად შეხვდებათ ბურბუშელას მხოლოდ ნახევარი. ეს კი ეწინააღმდეგება იმას, რომ ბურბუშელა სამივემ თანაბრად უნდა გაიყონ!

II. შეიძლება;

III. შეიძლება, ოღონდ ჭიქები სხვადასხვა ზომის უნდა იყოს!

გ. **4.** **1.** I. $\frac{10}{10}$; II. $\frac{129}{129}$; III. $\frac{0}{5}$.

2. I. 2; II. = $45-30=15$.

3. $\frac{4}{4}=\frac{9}{9}=1$, $\frac{0}{7}=\frac{0}{8}=0$.

6. $\frac{1}{3}$-ს მთელამდე აკლია $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{7}$-ს მთელამდე აკლია $\frac{6}{7}$,

$\frac{3}{4}$-ს მთელამდე აკლია $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{8}$-ს მთელამდე აკლია $\frac{3}{8}$.

7. წილადის მნიშვნელობა ტოლია მისი მრიცხველის მნიშვნელზე განაყოფისა. ორი რიცხვის განაყოფის მნიშვნელობა კი მხოლოდ მაშინაა 0-ის ტოლი, როცა გასაყოფია 0-ის ტოლი. შესაბამისად, წილადის მნიშვნელობა 0-ის ტოლია მხოლოდ მაშინ, როცა მრიცხველი 0-ის ტოლია. ამიტომ არცერთი წილადი, რომლის მრიცხველი არაა 0, არ უდრის 0-ს და 0-ის ტოლია მხოლოდ ისეთი წილადები, რომელთა მრიცხველია 0.

გ. **5.** **1.** I. $\frac{6}{10}>\frac{4}{10}$; II. $\frac{7}{15}<\frac{7}{13}$;

III. $\frac{1}{10}>\frac{1}{100}$; IV. $\frac{1023}{1255}<\frac{1255}{1255}$.

2. $\frac{1}{25}, \frac{3}{25}, \frac{7}{25}, \frac{15}{25}, \frac{16}{25}, \frac{24}{25}$.

3. $\frac{16}{16}, \frac{16}{17}, \frac{16}{25}, \frac{16}{35}, \frac{16}{90}$.

4. ასეთი წილადები ტოლია.

5. 1 არის 15-ის $\frac{1}{15}$ ნაწილი, 7 არის 15-ის $\frac{7}{15}$ ნაწილი,

13 არის 21-ის $\frac{13}{21}$ ნაწილი, 71 არის 76-ის $\frac{71}{76}$ ნაწილი.

6. $\frac{3}{100} < \frac{6}{100} < \frac{9}{100} < \frac{12}{100} < \frac{15}{100} < \frac{18}{100} < \ldots,$

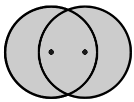
$\frac{90}{100} > \frac{85}{100} > \frac{80}{100} > \frac{75}{100} > \frac{70}{100} > \frac{65}{100} > \ldots$ მეორე რიგის წევრების მრიცხველები 5-ით მცირდება, ამიტომ უკანასკნელი წევრი იქნება $\frac{0}{100}$.

7. ასეთი წილადებია $\frac{2}{4}$ ან $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{4} < \frac{2}{4} < \frac{2}{3}$, $\frac{1}{4} < \frac{1}{3} < \frac{2}{3}$.

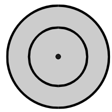
ბ. **6. 1.** იხ. ნახ. 1.

2. იხ. ნახ. 2.

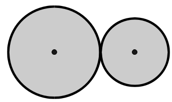
3. იხ. ნახ. 3.



ნახ. 1



ნახ. 2



ნახ. 3

4. I. 7 ლარის $\frac{17}{20}$ ნაწ. = 17 · (7 ლარი : 20) = 17 · (700 თეთრი : 20) = 17 · 35 თეთრი = 595 თეთრი = 5 ლარი 95 თეთრი;

II. $\frac{2}{3} \cdot 9$ კმ = 9 კმ-ის $\frac{2}{3}$ ნაწ. = 2 · (9 კმ : 3) = 2 · 3 კმ = 6 კმ;

III. 9 სთ-ის $\frac{7}{30}$ ნაწ. = 7 · (9 სთ : 30)= 7 · (540 წთ : 30) = 7 · 18 წთ = 126 წთ;

IV. $\frac{6}{7} \cdot 21$ ტ = 21 ტ-ის $\frac{6}{7}$ ნაწ. = 6 · (21 ტ : 7) = 6 · 3 ტ = 18 ტ.

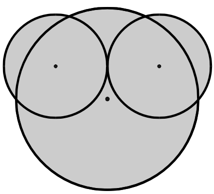
5. I. ასეთებია, მაგალითად, $\frac{4}{17}$ და $\frac{5}{17}$;

II. ასეთებია, მაგალითად, $\frac{29}{67}$ და $\frac{31}{67}$.

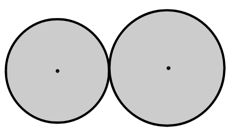
6. იხ. ნახ. 4.

7. დახაზულია 8 წრე.

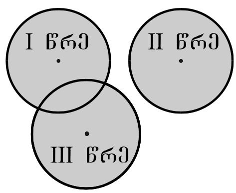
8. მცდარია II (იხ. ნახ. 5) და IV (იხ. ნახ. 6).



ნახ. **4**



ნახ. **5**



ნახ. **6**

გ. **7.** **1.** I. არა, რადგან ერთმანეთის გარემდებარე წრეებს საერთო ცენტრი ვერ ექნებათ;

II. არა, რადგან ერთმანეთის გადამკვეთ წრეებს საერთო ცენტრი ვერ ექნებათ;

III. არა, რადგან ორი სხვადასხვა წრეს საერთო ცენტრი ვერ ექნებათ.

4. I. 240-ის $\frac{3}{4}$ ნაწ. $>$ 360-ის $\frac{1}{4}$ ნაწ.;

II. 350-ის $\frac{5}{7}$ ნაწ. $>$ 700-ის $\frac{2}{7}$ ნაწ.

5. დანარჩენი ეროვნების მოსახლეობის რაოდენობა ყოფილა მთლიანი მოსახლეობის მესამედი. ამიტომ სოხუმის მთელი მოსახლეობა იქნებოდა 81 000, ხოლო ქართველები – 27 000.

6. განვიხილოთ სხვადასხვა შესაძლო ვარიანტები:

1) 0 გოგონა, 6 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $0 \cdot 3 + 6 \cdot 4 = 24$ ლარი;

2) 1 გოგონა, 5 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $1 \cdot 3 + 5 \cdot 4 = 23$ ლარი;

3) 2 გოგონა, 4 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $2 \cdot 3 + 4 \cdot 4 = 22$ ლარი;

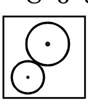
4) 3 გოგონა, 3 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $3 \cdot 3 + 3 \cdot 4 = 21$ ლარი;

5) 4 გოგონა, 2 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $4 \cdot 3 + 2 \cdot 4 = 20$ ლარი;

6) 5 გოგონა, 1 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $5 \cdot 3 + 1 \cdot 4 = 19$ ლარი.

7) 6 გოგონა, 0 ვაჟი – ამ შემთხვევაში შეგროვდებოდა $6 \cdot 3 + 0 \cdot 4 = 19$ ლარი.

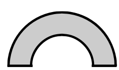
როგორც ვხედავთ, 22 ლარი შეგროვდებოდა მხოლოდ მაშინ, თუ ფულს დადებდა 2 გოგონა და 4 ვაჟი.

7. 

გ. **8.** **1.** წრიული რგოლის ცენტრი ეწოდება ამ რგოლის შემომსაზღვრელი კონცენტრული წრეხაზების საერთო ცენტრს.

2. წრიული რგოლები არაა: {1, 2, 4, 6, 7} (მე-7 იმიტომ არაა წრიული რგოლი, რომ შიგა არე არაა გამუქებული).

3. იხ. ნახ. 1.



ნახ. **1**

4. I. {E}; II. {A}; III. {T}; IV. {M, N}; V. {C}.

5. ზეპირად ყველაზე ადვილი საანგარიშოა: ცამეტი მილიარდის ნახევარი = 6 მილიარდ 500 მილიონი.

6. რაკი მეხუთედისა და 3 მეხუთედის ჯამი 4 მეხუთედის ტოლია, 4 მეხუთედს კი მთელამდე აკლია 1 მეხუთედი, ამიტომ 1 ჭრელი გოჭი ყოფილა გოჭების 1 მეხუთედი. მაშინ, ცხადია, გოჭების საერთო რაოდენობა ყოფილა 5-ის ტოლი.

გ. **9.** **1.** I. {A, E, T, N}; II. {F, K, M, O};

2. 3 თეთრი არის $\frac{3}{100}$ ლარი, 28 თეთრი – $\frac{28}{100}$ ლარი;

12 სმ არის $\frac{12}{100}$ მ, 72 სმ არის $\frac{72}{100}$ მ;

5 წელიწადი არის $\frac{5}{100}$ (ან $\frac{1}{20}$) საუკუნე, 27 წელიწადი – $\frac{27}{100}$ საუკუნე;

3 გ არის $\frac{3}{1000}$ კგ, 460 გ – $\frac{460}{1000}$ კგ.

3. რგოლის შიგა წრეხაზის რადიუსის სიგრძე უნდა იყოს 7 მმ, გარე წრეხაზისა – 2 სმ.

4. I. 36 მლნ; II. 24 მლნ; III. 18 მლნ;
IV. 12 მლნ; V. 7 მლნ 200 ათასი; VI. 6 მლნ;
VII. 720 ათასი; VIII. 360; IX. 576.

5. $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$, $\frac{1}{2} > \frac{1}{8}$, $\frac{1}{4} > \frac{1}{8}$, $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$, $\frac{1}{8} < \frac{1}{2}$, $\frac{1}{8} < \frac{1}{4}$.

6. **I გზა.** რაკი 30 კგ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 5 კგ-ს, 36 კგ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 6 კგ-ს, ხოლო 39 კგ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 3900 გ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 6500 გ = 6 კგ 500 გ-ს, ამიტომ სამმა ყმაწვილმა შეიძლება ატაროს 5 კგ + 6 კგ + 6 კგ 500 გ = 17 კგ 500 გ ტვირთი;

II გზა. ყმაწვილების საერთო წონაა 30 კგ + 36 კგ + 39 კგ = 105 კგ. ამიტომ სამმა ყმაწვილმა შეიძლება ატაროს 105 კგ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 105 000 გ-ის $\frac{1}{6}$ ნაწ. = 17500 გ = 17 კგ 500 გ ტვირთი.

თავი IX. გ. **1.** **2.** დედამ სულ დახარჯა წაღებული ფულის $\frac{9}{10}$ ნაწილი, ხოლო დაუხარჯავი $\frac{1}{10}$ ნაწილი. ამოცანის პირობაში ზედმეტი მონაცემია „5 ლარი“.

3. ლურჯად შეღებილი აღმოჩნდება მაღალი ცილინდრის გვერდითი ზედაპირის $\frac{8}{16}$ ნაწილი, მწვანედ – $\frac{3}{16}$ ნაწილი, ხოლო თეთრად – $\frac{1}{16}$ ნაწილი. ამიტომ სულ შეღებილი იქნება მაღალი ცილინდრის გვერდითი ზედაპირის 8+3+1 = 12 მეთექვსმეტედი ნაწილი, ანუ $\frac{8}{16}$ ნაწ. + $\frac{3}{16}$ ნაწ. + $\frac{1}{16}$ ნაწ. = $\frac{12}{16}$ ნაწ. ცხადია, შეუღებავი შეუღებავი დარჩებოდა – $\frac{4}{16}$ ნაწილი.

გადაღებვის შემდეგ ლურჯად შეღებილი დარჩება მაღალი ცილინდრის გვერდითი ზედაპირის 8–2–4 = 2 მეთექვსმეტედი ნაწილი, ანუ $\frac{8}{16}$ ნაწ. – $\frac{2}{16}$ ნაწ. – $\frac{4}{16}$ ნაწ. = $\frac{2}{16}$ ნაწ.

4. 5 მეცხრედი – 2 მეცხრედი = 3 მეცხრედი; $\frac{5}{9}+\frac{2}{9}=\frac{7}{9}$.

5. პიო საშუალო სპილოზე: მაღალია 1 მ-ით, გრძელია 2 მ-ით, მძიმეა 2 ტ 500 კგ-ით. ამიტომ წუს სიმაღლე იქნება 2 მ, სიგრძე – 2 მ 50 სმ, წონა – 4 ტ.

6. ლურჯი კვადრატები შეადგენს ოთხკუთხედთა $\frac{2}{5}$ ნაწილს. ცხადია, კვადრატებისგან განსხვავებული ორივე ოთხკუთხედი შეიძლება ლურჯად გაფერადებული იყოს. ამიტომ სულ ლურჯად გაფერადებული შეიძლება იყოს ოთხკუთხედთა $\frac{4}{5}$ ნაწილი.

გ. **2. 1.** I. $\frac{35}{51}$; II. $\frac{9}{26}$; III. $\frac{140}{231}$; IV. $\frac{200}{789}$.

3. რაკი შემოდგომაზე დაცლილა ყველა ქილის რაოდენობის $\frac{2}{12}$ ნაწ., ზამთარში – $\frac{3}{12}$ ნაწ., გაზაფხულზე – $\frac{3}{12}$ ნაწ., ხოლო ზაფხულში – $\frac{2}{12}$ ნაწ., ანუ სულ $\frac{2}{12}+\frac{3}{12}+\frac{3}{12}+\frac{2}{12}=\frac{10}{12}$ ნაწილი. ამიტომ თაფლი დარჩებოდა კიდევ ქილების $\frac{11}{12}-\frac{10}{12}=\frac{1}{12}$ ნაწილში.

4. I. $\frac{17}{19}-\frac{9}{19} > \frac{3}{21}+\frac{5}{21}$; II. $\frac{17}{47}+\frac{14}{47} < \frac{44}{47}-\frac{12}{47}$;
III. $\frac{53}{80}-\frac{18}{80} > \frac{17}{90}+\frac{18}{90}$.

5. ეს ამოცანა შეიძლება ამოვხსნათ 2 გზით.

I **გზა:** წიფლების რაოდენობა ტოლია 200-ის $\frac{5}{10}$ ნაწ. = 5 ·

(200:10) = 100-ის, ცაცხვებისა – 200-ის $\frac{3}{10}$ ნაწ. = 3 · (200:10) = 60-ის, ამიტომ წიწვოვანი ხეების რაოდენობა ტოლი იქნება 200 – (100 + 60) = 40-ის;

II გზა: წიფელა და ცაცხვი ერთად შეადგენს ხეების $\frac{5}{10}+\frac{3}{10}=\frac{8}{10}$ ნაწილს, მთელში სულ 10 მეათედია, ამიტომ წიწვოვანი ხეები იქნება ხეების $\frac{2}{10}$ ნაწილი. შესაბამისად, წიწვოვანი ხეების რაოდენობა ტოლია 200-ის $\frac{2}{10}$ ნაწ. = 2 · (200:10) = 40-ის.

7. I. $x=\frac{25}{50}$; II. $x=\frac{56}{63}$.

8. ყველა ჯამი მთელის ნახევრის ტოლია, გარდა $\frac{3}{16}+\frac{7}{16}$-ისა, ამიტომ სწორედ ეს ჯამია გამორჩეული ყველა დანარჩენისგან. დანარჩენების მსგავსი იქნება მაგალითად, ჯამი: $\frac{3}{16}+\frac{5}{16}$.

გ. **3. 1.** I. $\frac{54}{60}$; II. $\frac{159}{702}$; III. $\frac{50}{87}-\frac{3}{87}=\frac{47}{87}$.

2. რაკი მთელში სულ 8 მერვედია, ამიტომ მინდორზე გადის გზის 8–3=5 მერვედი ნაწილი, ანუ 5/8 ნაწილი, მინდორზე და ტყეზე ერთად – 8/8 ნაწილი. მონაცემი „სოფლიდან ქალაქამდე 24 კმ-ია“ – ზედმეტი მონაცემია.

3. ხილში და ბოსტნეულში პაპა დახარჯავდა მთელი ფულის $\frac{2}{25}+\frac{1}{25}=\frac{3}{25}$ ნაწილს, ამოცანის პირობის თანახმად ამდენივეს დახარჯავდა ყველში, ამიტომ პაპა სულ დახარჯავდა მთელი ფულის $\frac{6}{25}+\frac{3}{25}+\frac{3}{25}+\frac{4}{25}+\frac{1}{25}=\frac{17}{25}$ ნაწილს. რაკი მთელში 25 ოცდამეხუთედი ნაწილია, ამიტომ პაპას დარჩებოდა მთელი ფულის 25–17=8 ოცდამეხუთედი ნაწილი, ანუ $\frac{8}{25}$ ნაწილი. 50 ლარის $\frac{8}{25}$ ნაწილი = 8 · (50 ლარი : 25) = 8 · 2 ლარი = 16 ლარი. ესე იგი, პაპას დაუხარჯავი დარჩენია 16 ლარი.

ზოგიერთმა მოსწავლემ ეს ამოცანა შეიძლება ამოხსნას მეორე გზით. მასწავლებელმა სასურველია მოსწავლეები მიიყვანოს იმ აზრამდე, რომ პირველი გზა უფრო მოკლეა და ამითაა უკეთესი.

4. ნახაზზე გამოჩნდება, რომ მეტია 3/4. მთელამდე 2/3-ს აკლია 1/3, ხოლო 3/4-ს – 1/4. უფრო მეტი მთელამდე აკლია 2/3-ს.

5. ანას დარჩებოდა თავისი ბლის 3/5 ნაწილი, სანდროს კი – 2/5 ნაწილი. რაკი მათ ტოლი რაოდენობის ბალი ჰქონდათ, ამიტომ უფრო მეტი ბალი დარჩებოდა ანას.

6. I. $x=\dfrac{49}{109}$; II. $x=\dfrac{178}{408}$.

7. ყველა სხვაობა მთელის ნახევრის ტოლია, გარდა $\dfrac{11}{20}-\dfrac{6}{20}$-ისა და $\dfrac{7}{10}-\dfrac{4}{10}$. ამიტომ სწორედ ეს სხვაობებია გამორჩეული ყველა დანარჩენისგან. დანარჩენების მსგავსი იქნება მაგალითად, სხვაობები: $\dfrac{11}{20}-\dfrac{1}{20}$ და $\dfrac{7}{10}-\dfrac{2}{10}$.

8. იმიტომ, რომ პირველ შემთხვევაში გაურკვეველია, წილადების ჯამი წერია, თუ მთელი რიცხვებისა, ხოლო მეორე შემთხვევაში – მეტობის ნიშანი წილადებს შორის წერია, თუ მთელ რიცხვებს შორის.

გ. **4. 1.** I. $\dfrac{44}{67}$; II. $\dfrac{87}{99}$; III. $\dfrac{99}{101}$; IV. $\dfrac{969}{3000}$.

2. I. მეტია 10/11, რადგან მას მთელამდე აკლია 1/11, ხოლო 9/10-ს – 1/10, 1/11 კი ნაკლებია 1/10-ზე;

II. მეტია 254/255, რადგან მას მთელამდე აკლია 1/255, ხოლო 100/101-ს – 1/101, 1/255 კი ნაკლებია 1/101-ზე.

4. თუ ცხრილში ნაწილების ჯამი მთელზე ნაკლები გამოვა, ეს იმას ნიშნავს, რომ ბოსტნის ნაწილი დაუთესავი დარჩება.

5. კანონზომიერება იმაში მდგომარეობს, რომ ყოველ წილადს გვერდით მიწერილი აქვს წილადი, რომელიც მას მთელამდე ავსებს. ამიტომ * ნიშნების მაგივრად უნდა ეწეროს $\dfrac{4}{6}$ და $\dfrac{31}{44}$.

6. I. $x=\dfrac{5}{9}$; II. $x=\dfrac{176}{201}$.

გ. **5. 1.** სიმებიანი საკრავები – 4/10 ნაწ., ლითონის ჩასაბერი საკრავები – 2/10 ნაწ., ხის ჩასაბერი საკრავები – 3/10 ნაწ., დასარტყმელი საკრავი – 1/10 ნაწ.

2.

	ᲐᲡᲙᲘᲚᲘ	ᲙᲣᲜᲔᲚᲘ	ᲫᲐᲮᲕᲔᲚᲘ	ᲛᲐᲧᲕᲐᲚᲘ	ᲟᲝᲚᲝ	ᲛᲝᲩᲮᲐᲠᲘ	ᲛᲝᲪᲕᲘ	ᲡᲮᲕᲐ
ნაწ.	3/12	2/12	2/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12

ყველა წილადის ჯამი იმიტომ უნდა იყოს 1-ის ტოლი, რომ წრიულ დიაგრამაზე მოცემულია 1 მთელის ნაწილები.

3. წრიული დიაგრამისთვის მნიშვნელობა აქვს თუ რა ნაწილებისგან შედგება მთელი და არა იმას, თუ რამდენ ამათუიმ ერთეულს შეიცავს

მთელი. ამიტომ საქართველოს მოსახლეობის ეროვნული შემად-გენლობის წრიული დიაგრამის შესადგენად არაა აუცილებელი საქართველოს მოსახლეობის რაოდენობის ცოდნა.

4. 2/9.

5. დ) 130-145-ჯერ.

6. თაფლი იქნება თაფლიანი წყლის 1/6 ნაწილი.

ბ. **6. 1.** მოსწავლე წიგნის კითხვას ანდომებს დღე-ღამის, ანუ 24 სთ-ის 1/16 ნაწილს. ცხადია, 24 სთ-ის $\frac{1}{16}$ ნაწ. = 24 სთ : 16 = 24 · 60 წთ : 16 = 1440 წთ : 16 = 90 წ = 1 სთ 30 წთ. ესე იგი, მოსწავლე წიგნის კითხვას ანდომებს 1 სთ-ს და 30 წთ-ს.

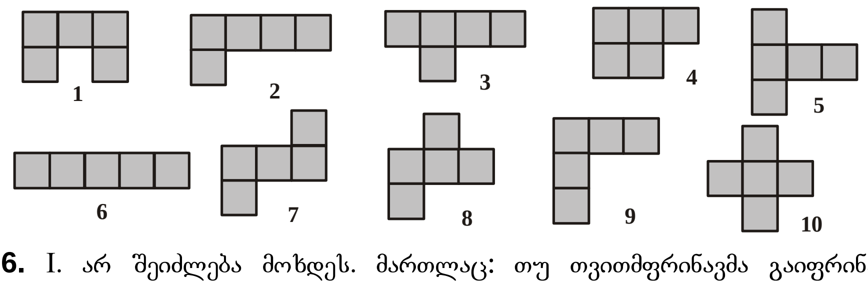
გაკვეთილების მომზადებას მოსწავლე ანდომებს 2-ჯერ მეტ დროს – დღე-ღამის 2/16 ნაწილს. რაკი მოსწავლე წიგნის კითხვას ანდომებს 1 სთ-ს და 30 წთ-ს, ამიტომ იგი გაკვეთილების მომზადებას მოანდომებს 2 ·1 სთ 30 წთ = 3 სთ-ს.

4. მონაცემების აღსაღრიცხად საკმარისია ცხრილის ნახევარი (ან ზედა სამკუთხა ნაწილი, ან ქვედა). ეს იმიტომ, რომ მაგალითად, A სვეტისა და K სტრიქონის გადაკვეთაზე უნდა ჩაიწეროს AK მონაკვეთის სიგრძე, ხოლო K სვეტისა და A სტრიქონის გადაკვეთაზე – KA მონაკვეთის სიგრძე. AK და KA მონაკვეთები ერთმანეთს ემთხვევა, ამიტომ, ცხადია, მათი სიგრძეები ტოლია.

ამგვარ ცხრილს წრიული დიაგრამის სახით ვერ წარმოვადგენთ, რადგან აქ 1 მთელის ნაწილები მოცემული არ გვაქვს.

5. ეს ნაკვთი არაა კვადრატი, რადგან გვერდები არ აქვს ტოლი. თუმცა, თუ ამ ნაკვთს დავხაზავთ, აუცილებლად გვეგონება, რომ კვადრატია დახაზული. *№ 6 – № 7-ის მერე!*

7. ხუთი ტოლი კვადრატისგან შეიძლება შევადგინოთ 10 არატოლი ნაკვთი (იხ. ნახ.).



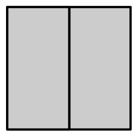
6. I. არ შეიძლება მოხდეს. მართლაც: თუ თვითმფრინავმა გაიფრინა გზის 3/4 ნაწილი, მას დარჩება გასაფრენი გზის 1/4 ნაწილი. ამიტომ, თუ მას საწვავი არ ყოფნის გზის 1/4 ნაწილის გასაფრენად, მით

უმეტეს არ ეყოფა გზის 3/4 ნაწილის გასაფრენად, ანუ უკან დასაბრუნებლად;

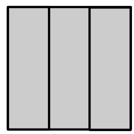
II. მიუხედავად იმისა, რომ $2/4 + 2/4 + 3/4$ ერთ მთელზე მეტია, მაინც შეიძლება მოხდეს, რადგან ზოგიერთი გოგონა შეიძლება ფეხით დადიოდეს სკოლაში და თან ნაცრისფერი თვალებიც ჰქონდეს.

გ. **7. 2.** მაგალითად, შეიძლება დავხაზოთ 12 სმ სიგრძისა და 4 სმ სიგანის მართკუთხედს და ამ მართკუთხედში გავამუქებთ 4 სმ სიგრძის კვადრატს.

3. თუ 2 ტოლი მართკუთხედის გაერთიანებით (ერთმანეთზე მიდგმით) კვადრატი მიიღება, მაშინ მართკუთხედის სიგრძე 2-ჯერ მეტი უნდა იყოს სიგანეზე (ნახ. 1);



ნახ. 1



ნახ. 2

I. თუ კვადრატი მიიღება 3 ტოლი მართკუთხედის გაერთიანებით, მაშინ მართკუთხედის სიგრძე 3-ჯერ მეტი უნდა იყოს სიგანეზე (ნახ. 2);

II. თუ კვადრატი მიიღება 47 ტოლი მართკუთხედის გაერთიანებით, მაშინ მართკუთხედის სიგრძე 47-ჯერ მეტი უნდა იყოს სიგანეზე.

4. მცდარია: II (რადგან მართკუთხედი მხოლოდ იმ შემთხვევაშია კვადრატი, როცა მისი სიგრძე და სიგანე ტოლია), III (რადგან ყველა კვადრატი მართკუთხედია), IV (რადგან ისეთი მართკუთხედი, რომლის სიგრძე და სიგანე ტოლია, კვადრატია), VII (რადგან ყველა კვადრატი მართკუთხედია).

5. I. ყოველი ოთხკუთხედი არის მრავალკუთხედი;

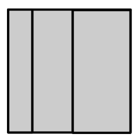
II. ყოველი მართკუთხედი არის ოთხკუთხედი;

III. ყოველი კვადრატი არის მართკუთხედი.

6. დასახლებული მთიანეთი ყოფილა საქართველოს მთელი მიწაწყლის დაახლოებით $1 - (8/20 + 9/20) = 1 - 17/20 = 3/20$ ნაწილი. ამიტომ დასახლებული მთიანეთი ნაკლებია დასახლებულ ბარზე $9:3 = 3$-ჯერ.

7. უფრო დიდი ჩანს თეთრი კვადრატი შავ ფონზე, თუმცა სინამდვილეში ისინი ტოლია.

8. რასაკვირველია, შეიძლება (ნახ. 3).



ნახ. 3

გ. **8. 3.** მაგალითად, შეიძლება დავხაზოთ 9 სმ სიგრძის კვადრატს და ამ კვადრატში გავამუქებთ 9 სმ სიგრძისა და 2 სმ სიგანის მართკუთხედს.

4. I. 54-ის $\frac{7}{9}$ ნაწ. = 7 · (54 : 9) = 7 · 6 = = 42;

II. 187 კგ-ის $\frac{9}{11}$ ნაწ. = 9 · (187 კგ : 11) = 9 · 17 კგ = 153 კგ.

III. 12 მ : 29 = 12/29 მ;

IV. 13 : 17 = 13/17 ;

V. 5 სმ-ის $\frac{7}{10}$ ნაწ.; = 7 · (5 სმ : 10) = 7 · (50 მმ : 10) = 7 · 5 მმ = 35 მმ;

VI. 4 წთ-ის $\frac{7}{15}$ ნაწ. = 7 · (4 წთ : 15) = 7 · (240 წმ : 15) = 7 · 16 წმ = 112 წმ = 1 წთ 52 წმ.

5. ბოსტნის I ნახევარი: ნიორი – 2/15 ნაწ., ხახვი – 1/15 ნაწ., მწვანილი – 1/15 ნაწ., კარტოფილი – $\left(1-\frac{2}{15}-\frac{1}{15}-\frac{1}{15}\right)=\frac{11}{15}$ ნაწ.

ბოსტნის II ნახევარი: ჭარხალი – 1/15 ნაწ., ლობიო – 1/15 ნაწ., სტაფილო – 1/15 ნაწ., პამიდორი – $\left(1-\frac{1}{15}-\frac{1}{15}-\frac{1}{15}\right)=\frac{12}{15}$ ნაწ.

ამიტომ უფრო მეტ ადგილს იკავებს პამიდორი.

6. ახალი კვადრატის შედგენა შეიძლება 4 ტოლი კვადრატის გაერთიანებით (ნახ. 1).

7. რადგან ყოველი კვადრატი მართკუთხედია, ამიტომ შედეგია წინადადება: II. მართკუთხედი – ძალიან ხშირია გამოყენებით ხელოვნებაში, ხოლო I (კვადრატი – ყველაზე ხშირი გეომეტრიული ფორმაა ყოფა-ცხოვრებაში) არაა შედეგი.

თავი X. გ. **1.** **1.** მაგალითად: 0 = 0:2 = 0:3 = 0:4;
1 = 5/5 = 4/4 = 7/7; 5 = 5/1 = 10/2 = 15/3.

2. I. $\frac{150-8}{150+8}$; II. $\frac{99+10}{99\cdot10}$; III. მაგალითად: $\frac{17\cdot5+17}{5}$.

3. I. 1 : 3; II. 6 : 2; III. 5 : 4; IV. 4 : 1.

4. გიამ შეჭამა ვაშლის $\frac{3}{4}$ ნაწ., ვახომ – $\frac{4}{4}$ ნაწ. (ანუ 1 მთელი ვაშლი), ხოლო ნიკამ – $\frac{5}{4}$ ნაწილი (ანუ 1 მთელი ვაშლი და კიდევ ვაშლის $\frac{1}{4}$ ნაწილი).

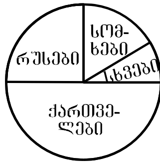
ერთ ვაშლზე ნაკლები შეჭამა გიამ, ხოლო ერთ ვაშლზე მეტი – ნიკამ.

5. ქეთინოს შეუჭამია ნამცხვრის $\frac{2}{5}$ ნაწ., მაიას – $\frac{4}{5}$ ნაწ., ნინოს – $\frac{6}{5}$ ნაწ.

1 ნამცხვარზე ნაკლები შეუჭამია ქეთინოს და მაიას, ხოლო 1 ნამცხვარზე მეტი – ნინოს.

6. $\frac{25}{16}$.

7. წრიული დიაგრამა მოცემულია ნახ. 1-ზე.



ნახ. 1

I. ქართველები 2-ჯერ მეტია, ვიდრე რუსები;
II. ქართველები 3-ჯერ მეტია, ვიდრე რუსები.

პასუხები მიახლოებითია, რადგან მონაცემებია მიახლოებითი.

გ. **2. 2.** I. 4/3 > 5/6 (რადგან პირველი წილადი 1-ზე მეტია, მეორე კი – 1-ზე ნაკლებია);

II. 37/58 < 66/61; III. 19/12 > 29034/29035.

4. I. სანდროს უჭამია 4/4 (ანუ 1 მთელი) ვაშლით მეტი, ვიდრე ვანოს;
II. ლიას უჭამია 4/4 (ანუ 1 მთელი) ვაშლით ნაკლები, ვიდრე გოჩას;
III. ლიას ლიას უჭამია 2/4 ვაშლით ნაკლები, ვიდრე სანდროს.

5. I. 3; II. 2.

6. მაგალითად: 6/2 = 3.

7. I. 22 დღე-ღამე = $\frac{22}{7}$ კვირა,

35 დღე-ღამე = $\frac{35}{7}$ კვირა = 5 კვირა;

II. 32 მმ = $\frac{32}{10}$ სმ; 50 მმ = $\frac{50}{10}$ სმ = 5 სმ;

III. 257 თეთრი = $\frac{257}{100}$ ლარი;

900 თეთრი = $\frac{900}{100}$ ლარი = 9 ლარი;

IV. 1850 გრამი = $\frac{1850}{1000}$ კგ; 10000 გრამი = $\frac{10000}{1000}$ კგ = 10 კგ;

V. 83 წამი = $\frac{83}{60}$ წთ; 240 წამი = $\frac{240}{60}$ წთ = 4 წთ.

8. I. $x = \frac{39}{34}$; II. $x = \frac{106}{49}$.

გ. **3. 1.** I. 4; II. 3; III. 5; IV. 1; V. 3; VI. 300.

3. პირველ ნახაზზე გამუქებული 2 წრე, მეორეზე – 3/4 წრე, ხოლო მესამეზე – 2 მთელი წრე და კიდევ 3/4 წრე.

4. პირველ სინზეა 2 მთელი და კიდევ 1/6 ხაჭაპური, მეორეზე – 1 მთელი და კიდევ 5/6 ხაჭაპური, ხოლო მესამეზე – 3 მთელი ხაჭაპური.

I. პირველ სინზე 2/6 ხაჭაპურით მეტია, ვიდრე მეორეზე;

II. პირველ სინზე 5/6 ხაჭაპურით ნაკლებია, ვიდრე მესამეზე.

5. მსხლების თანაბრად განაწილება შეიძლება ორი გზით.

I გზა: 9 მსხლიდან თვითეული დავჭრათ 4 ტოლ ნაწილად და თვითეულ ბავშვს მივცეთ ყოველი მსხლიდან თითო ნაჭერი. ცხადია, თვითეულ ბავშვს შეხვდება 9 ნაჭერი, ანუ 9/4 მსხალი.

II გზა: თვითეულ ბავშვს მივცეთ ორ-ორი მსხალი და ერთი მსხლის 1/4 ნაწილი. ცხადია, თვითეულ ბავშვს შეხვდება 2 მთელი და კიდევ 1/4 მსხალი.

უფრო ადვილია მეორე გზა, რადგან მხოლოდ 1 მსხლის დაყოფა მოგვიწევს 4 ტოლ ნაწილად.

6. $\frac{13}{1} > \frac{25}{5}$, $\frac{52}{13} = \frac{64}{16}$, $\frac{17}{68} < \frac{250}{125}$, $\frac{75}{15} = \frac{125}{25}$.

7. I. $\left\{\frac{3}{7}, \frac{3}{8}, \frac{3}{15}, \frac{7}{8}, \frac{7}{15}, \frac{8}{15}\right\}$;

II. $\left\{\frac{7}{3}, \frac{8}{3}, \frac{15}{3}, \frac{8}{7}, \frac{15}{7}, \frac{15}{8}\right\}$;

III. $\left\{\frac{15}{3}\right\}$.

გ. **4.** **2.** I. $\left\{3, \frac{5}{1}, 6\frac{9}{9}, \frac{4}{4}, 0, \frac{9}{9}, 102, 5\frac{0}{7}, 5\right\}$;

II. $\left\{\frac{7}{9}, 0\frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{6}{10}\right\}$;

III. $\left\{\frac{5}{3}, \frac{5}{1}, \frac{15}{4}\right\}$;

IV. $\left\{4\frac{2}{9}, 0\frac{1}{8}, 5\frac{0}{7}\right\}$.

3. I. 10/2; II. 25/5; III. 50/10; IV. 500/100.

4. I. $8\frac{1}{10} > 8$; II. $4\frac{2}{9} < 4\frac{7}{9}$; III. $\frac{11}{9} > 1$; IV. $5\frac{9}{12} > 5\frac{9}{15}$;

V. $1 = \frac{2031}{2031}$; VI. $1\frac{17}{30} < 2\frac{1}{30}$; VII. $1 > \frac{4004}{4040}$.

6. I. $y = 3\frac{11}{17}$; II. $y = \frac{3}{14}$.

გ. **5.** **1.** I. $4\frac{7}{10} = \frac{47}{10}$; II. $5\frac{8}{9} = \frac{53}{9}$;

III. $6 = \frac{6}{1}$; IV. $10\frac{18}{179} = \frac{197}{179}$.

3. I. $\frac{5}{4}$; II. $1\frac{1}{4}$.

4. გიამ შეჭამა 7/5 ფუნთუშა, ნიკამ – 13/5, ხოლო ვაჟამ – 2 ფუნთუშა (ანუ 10/5 ფუნთუშა).

I. გიას შეუჭამია 6/5 ფუნთუშით ნაკლები, ვიდრე ნიკას;
II. გიას შეუჭამია 3/5 ფუნთუშით ნაკლები, ვიდრე ვაჟას;
III. ნიკას შეუჭამია 3/5 ფუნთუშით მეტი, ვიდრე ვაჟას.

5. 9 **:** 4 = 2(ნ. 1), 18 **:** 15 = 1(ნ. 3), 565 **:** 12 = 47(ნ. 1).

6. I. 125 სმ = $1\frac{25}{100}$ მ; II. 1245 სმ = $12\frac{45}{100}$ მ;
III. 10 000 სმ. = 100 მ.

7. I. 1500 გ = $1\frac{500}{1000}$ კგ; II. 15000 გ = 15 კგ;
III. 2070 გ = $2\frac{70}{1000}$ კგ.

8. I. 30 თვე = $2\frac{6}{12}$ წელი; II. 150 თვე = $12\frac{6}{12}$ წელი.

9. I. 100 წმ = $1\frac{40}{60}$ წთ; II. 1000 წმ = $16\frac{40}{60}$ წთ.

ზ. **6.** **1.** I. $10/3 = 3\frac{1}{3}$; II. $17/6 = 2\frac{5}{6}$; III. $100/7 = 14\frac{2}{7}$;
IV. $1354/100 = 13\frac{54}{100}$; V. $10/13 = 0\frac{10}{13}$;
VI. $6 = 6\frac{0}{3}$; VII. $6/6 = 1\frac{0}{3}$; VIII. $0 = 0\frac{0}{3}$.

2. I. 27 **:** 6 = $4\frac{3}{6}$; II. 47 **:** 13 = $3\frac{8}{13}$;
III. 34 სმ **:** 8 = $4\frac{2}{8}$ სმ; IV. 124 კგ **:** 12 = $10\frac{4}{12}$ კგ.

3. I. $5\frac{4}{7} < 6$; II. $7\frac{4}{7} > \frac{50}{7}$; III. $\frac{187}{16} = 11\frac{11}{16}$.

4. I. 19 მმ = $1\frac{9}{10}$ სმ, 36 მმ = $3\frac{6}{10}$ სმ;
II. 800 სმ = 8 მ, 850 სმ = $8\frac{50}{100}$ მ;
III. 67 წთ = $1\frac{7}{60}$ სთ, 190 წთ = $3\frac{10}{60}$ სთ;
IV. 1900 კგ = $1\frac{900}{1000}$ ტ, 50005 კგ = $50\frac{5}{1000}$ ტ;
V. 250 თეთრი = $2\frac{50}{100}$ ლარი, 999 თეთრი = $9\frac{99}{100}$ ლარი.

5. ჩვეულებრივი წილადის მრიცხველი ტოლია შერეული წილადის მრიცხველისა და მნიშვნელის ჯამისა.

6. I. $y = 3\frac{2}{7}$; II. $x = 5\frac{7}{12}$. **7.** $2\frac{7}{5} = 3\frac{2}{5}$.

8. 2:5 = 0(ნ. 2), ამიტომ წილადიდან მთელის გამოყოფის წესის

თანახმად: $\frac{2}{5}=0\frac{2}{5}$.

გ. **7.** **1.** I. $1\frac{1}{14}+3\frac{11}{14}=4\frac{12}{14}$; II. $26\frac{2}{3}-19\frac{1}{3}=7\frac{1}{3}$;

III. $\left(14\frac{3}{8}+3\frac{7}{8}\right)-\left(13\frac{5}{6}-\frac{5}{6}\right)=17\frac{10}{8}-13=18\frac{2}{8}-13=5\frac{2}{8}$.

2. I. $x=73\frac{26}{31}-12\frac{7}{31}=61\frac{19}{31}$; II. $y=2\frac{4}{7}-1\frac{2}{7}=1\frac{2}{7}$.

3. მაგალითად: I. $10=2\frac{3}{7}+7\frac{4}{7}$; II. $10=\frac{35}{3}-\frac{5}{3}$.

4. $6\frac{2}{3}=\frac{20}{3}$, $\frac{16}{5}=3\frac{1}{5}$, $9=\frac{9}{1}$, $4=\frac{12}{3}$, $\frac{2}{7}=0\frac{2}{7}$.

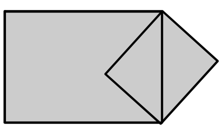
5. რაკი იხვის სიცოცხლის ხანგრძლიობა ძერას სიცოცხლის ხანგრძლიობის 4/5 ნაწილია, ამიტომ იხვის სიცოცხლის ხანგრძლიობა ნაკლებია ძერას სიცოცხლის ხანგრძლიობაზე ძერას სიცოცხლის ხანგრძლიობის 1/5 ნაწილით. ამოცანის პირობის თანახმად, ძერას სიცოცხლის ხანგრძლიობის 1/5 ნაწილი უნდა იყოს 5 წლის ტოლი. ამიტომ ძერას სიცოცხლის ხანგრძლიობა იქნება $5\cdot 5=25$ წელი, ხოლო იხვისა – 25–5 = 20 წელი.

6. ალუბლების მწკრივის სიგრძეა 6 · 2 მ 50 სმ = 15 მ, ქლიავებისა – 3 · 4 მ 50 სმ = 13 მ 50 სმ. უფრო გრძელია ალუბლების მწკრივი 1 მ 50 სმ-ით.

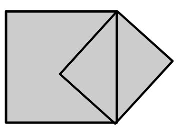
7. ჩვეულებრივი წილადის შერეული წილადის სახით ჩასაწერად მრიცხველი უნდა გავყოთ მნიშვნელზე. მიღებული განაყოფი დავწეროთ მთელ ნაწილად, ხოლო ნაშთი – წილადური ნაწილის მრიცხველად. ამიტომ, თუკი ჩვეულებრივი წილადის შერეული წილადის სახით ჩაწერისა მივიღეთ მთელი რიცხვი, ეს იმას ნიშნავს, რომ მრიცხველის მნიშვნელზე გაყოფისას მიღებული ნაშთი 0-ის ტოლია. ესე იგი, მრიცხველი უნაშთოდ იყოფა მნიშვნელზე.

გ. **8.** **1.** ხუთკუთხედში სულ 5 დიაგონალი გაივლება.

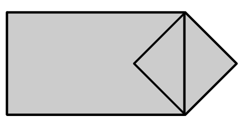
2. ნახ. 1. I. ნახ. 2; II. ნახ. 3.



ნახ. 1



ნახ. 2



ნახ. 3

3. $=17\frac{15}{9}-5\frac{5}{9}=12\frac{10}{9}=13\frac{1}{9}$.

4. – პასუხიდანვე როგორ ჩანს, რომ ერეკლეს ნამდვილად შეშლია? {პასუხი უნდა გვიჩვენებდეს ქათმების რაოდენობას, რაც მთელი რიცხვი

უნდა იყოს!} პირველივე შეცდომა რა იყო? {4/5 არის ქათმების რაოდენობის ნაწილი, ამ ნაწილს შეიძლება მიემატოს სხვა ასეთივე ნაწილი – მაგრამ არა სამი სული ქათამი} როგორაა მართებული ამოხსნა? მამლების წილი რისი ტოლი ყოფილა? {რამდენიც აკლია 4/5-ს 1 მთელამდე = 1/5} თუკი მთელის 1/5 ნაწილი 3-ის ტოლია, რისი ტოლი ყოფილა 1 მთელი? {15-ისა}. რას გვიჩვენებს ეს რიცხვი? {ეზოში ქათმების რაოდენობას}.

5. ერთი მიხვდრაა საჭირო: – რისი ტოლია AE დიაგონალი? {წრის რადიუსისა}. მართკუთხედის დიაგონალები ტოლია. ამიტომ KT დიაგონალის სიგრძე ტოლია AE დიაგონალის სიგრძისა, რომელიც წრის რადიუსის სიგრძის, ანუ 75 მ-ის ტოლია. ესე იგი, |KT| = 75 მ.

6. I. როგორც ვიცით, კვადრატი წრეში ჩაიხაზება ისე, რომ დიაგონალების გადაკვეთის წერტილში წრის ცენტრი იყოს. მაშინ კვადრატის დიაგონალი იგივეა, რაც წრის დიამეტრი.

II. ყოველი კვადრატი მართკუთხედიცაა. რაკი მართკუთხედის დიაგონალები ტოლია, ამიტომ ტოლი იქნება ყოველი კვადრატის დიაგონალებიც.

7. ორივე არის ნაკვთის უგრძელესი მონაკვეთი. მართკუთხედის დიაგონალები მართკუთხედში ჩახაზულ მონაკვეთებს შორის უგრძელესია. ასევე, წრის დიამეტრები წრეში ჩახაზულ მონაკვეთებს შორის უგრძელესია.

8. სასურველია, რაც შეიძლება მეტ მოსწავლეს წავაკითხოთ. მოსწავლის მიერ შედგენილი ამოცანა მისმა თანაკლასელმა ამოხსნას.

თავი XI. გ. **1.** **1.** ქეთევანს შეუჭამია 2/8 ხაჭაპური, მამუკას – 6/8 ხაჭაპური. რაკი 6 ნაჭერი 3-ჯერ მეტია 2 ისეთივე ნაჭერზე, ამიტომ მამუკას შეუჭამია 3-ჯერ მეტი ხაჭაპური.

2. ნიკას შეუჭამია 8/12 შოკოლადი, გიორგის – 4/12 შოკოლადი. რაკი 4 ნატეხი 2-ჯერ ნაკლებია 8 ისეთივე ნატეხზე, ამიტომ გიორგის შეუჭამია 2-ჯერ ნაკლები შოკოლადი.

3. მცდარია: II (რადგან გასაყოფის გადიდებით განაყოფი კი არ მცირდება, არამედ იზრდება), IV (რადგან გასაყოფის შემცირებით განყოფი კი არ იზრდება, არამედ მცირდება).

4. I. $x = 13\frac{1}{5} - 12\frac{3}{5} = 12\frac{6}{5} - 12\frac{3}{5} = \frac{3}{5}$;

II. $y=3\frac{4}{9}-2\frac{7}{9}=2\frac{13}{9}-2\frac{7}{9}=\frac{4}{9}$.

5. I გზა: ვანოს მიერ წაკითხული გვერდების რაოდენობა ტოლია 90 გვერდის 2/3 ნაწ. = 2 · (90 გვ. : 3) = 2 · 30 გვ. = 60 გვ. ამიტომ წაუკითხავი გვერდების რაოდენობა იქნება 90 გვ. – 60 გვ. = 30 გვ.

II გზა. ვანოს წაუკითხავი დარჩენია წიგნის 1/3 ნაწ. ამიტომ წაუკითხავი გვერდების რაოდენობა ტოლია 90 გვერდის 1/3 ნაწილის = 90 გვ. : 3 = 30 გვერდის.

6. $\frac{11}{4}=2\frac{3}{4}$, ამიტომ მართებულია შემდეგი უტოლობები: $1\frac{1}{2}<\frac{11}{4}$, $1\frac{1}{2}>\frac{1}{5}$, $\frac{11}{4}>\frac{1}{5}$, $\frac{11}{4}>1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}<1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}<\frac{11}{4}$.

გ. **2. 1.** I. $\frac{9}{16}$ მეტია $\frac{3}{16}$-ზე 9:3 = 3-ჯერ;

II. $\frac{400}{13}$ მეტია $\frac{8}{13}$-ზე 400:8 = 50-ჯერ;

III. $\frac{90}{18}$ მეტია $\frac{18}{18}$-ზე 90:18=5-ჯერ;

IV. $\frac{64}{53}$ მეტია $\frac{16}{53}$-ზე 64:16=4-ჯერ;

V. $7\frac{3}{9}=\frac{66}{9}$ მეტია $2\frac{4}{9}=\frac{22}{9}$-ზე 66:22 = 3-ჯერ;

VI. $3\frac{3}{10}=\frac{33}{10}$ მეტია $1\frac{1}{10}=\frac{11}{10}$-ზე 33:11=3-ჯერ.

2. ლიას შეუჭამია 3/4 ვაშლი, სოსოს – 3/8 ვაშლი. რაკი ვაშლის 8 ტოლ ნაწილად დაჭრის შედეგად მიღებული თვითეული ნაჭერი 2-ჯერ პატარაა ისეთივე ვშლის 4 ტოლ ნაწილად დაჭრის შედეგად მიღებულ თვითეულ ნაჭერზე, ამიტომ, მიუხედავად იმისა, რომ ლიამ და სოსომ ოთხ-ოთხი ნაჭერი შეჭამეს, სოსოს შეუჭამია 2-ჯერ ნაკლები ვაშლი.

3. მცდარია: II (რადგან გამყოფის გადიდებით განაყოფი კი არ დიდდება, არამედ მცირდება), IV (რადგან გამყოფის შემცირებით განაყოფი კი არ მცირდება, არამედ დიდდება).

4. ბაღში ხეების რაოდენობა მთელი რიცხვი უნდა იყოს!

5. ჩაფიქრებული რიცხვი ტოლია: I. $5\frac{1}{2}-\ \frac{1}{2}-2\frac{1}{2}\ =\ 1\frac{1}{2}$-ის;

II. $600+10+\frac{1}{10}=\ 610\frac{1}{10}$-ის. **6.** დ) 52 მ, 27 მ, 24 მ.

გ. **3. 1.** I. $\frac{3}{5}$ მეტია $\frac{3}{15}$-ზე 15:5 = 3-ჯერ;

II. $\frac{8}{66}$ ნაკლებია $\frac{8}{11}$-ზე 66:11 = 6-ჯერ;

III. $\frac{12}{288}$ ნაკლებია $\frac{12}{72}$-ზე 288:72 = 4-ჯერ;

IV. $8\frac{3}{11}=\frac{91}{11}$ მეტია $2\frac{25}{33}=\frac{91}{33}$-ზე 33:11=3-ჯერ;

V. $\frac{13}{15}$ ნაკლებია $\frac{52}{15}$-ზე 52:13=4-ჯერ.

2. I. გადიდდება 5-ჯერ; II. შემცირდება 3-ჯერ;
III. შემცირდება 4-ჯერ; IV. გადიდდება 4-ჯერ;
V. უცვლელი დარჩება. VI. უცვლელი დარჩება.

3. გამუქებული აღმოჩნდება ტოლი ნაწილები. ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ 2/3 ტოლია 8/12-ის.

5. I. გადიდდება 5-ჯერ; II. უცვლელი დარჩება;
III. გადიდდება 3-ჯერ; IV. უცვლელი დარჩება.

6. $5=\frac{35}{7}$, $\frac{12}{11}=1\frac{1}{11}$, $1=\frac{7}{7}$.

გ. **4.** **1.** I. $\frac{9}{13}=\frac{27}{39}$; II. $\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$; III. $\frac{101}{15}=\frac{202}{30}$;

IV. $\frac{0}{7}=\frac{0}{21}$; V. $4\frac{5}{25}=4\frac{1}{5}$.

2. მაგალითად: I. $\frac{15}{27}=\frac{5}{9}=\frac{30}{54}=\frac{45}{81}$; II. $\frac{20}{16}=\frac{10}{8}=\frac{5}{4}=\frac{40}{32}$.

3. I. $\frac{6}{9}=\frac{6\cdot2}{9\cdot2}=\frac{12}{18}$; II. $\frac{6}{9}=\frac{6:3}{9:3}=\frac{2}{3}$; III. $\frac{16}{12}=\frac{16:4}{12:4}=\frac{4}{3}$;

IV. $\frac{125}{375}=\frac{125:25}{375:25}=\frac{5}{15}$; V. $\frac{30}{35}=\frac{30:5}{35:5}=\frac{6}{7}$; VI. $\frac{24}{?}=\frac{3}{2}$.

4. 2/5 = 4/10. ამიტომ ანას და გიორგის კაკლების ტოლი რაოდენობა შეხვდებათ. ზედმეტი მონაცემია კაკლების საერთო რაოდენობა (30 კაკალი).

5. 4 – {1, 2, 4}; 6 – {1, 2, 3, 6}; 30 – {1, 2, 3, 5, 6, 15, 30}; 25 – {1, 5, 25}.

I. {1, 2}; II. {2, 3, 6}.

1-ისგან განსხვავებული არც ერთი საერთო გამყოფი არ აქვს: 4-ს და 25-ს, 6-ს და 25-ს.

6.

1/2	3/2	4/3	17/5
8/16	45/30	24/18	34/10
16/32	30/20	28/21	442/130
100/200	10101/6734	248/186	1717/505

7. შეიძლება, თუ მრიცხველი 0-ის ტოლია. მაგალითად, $\frac{0}{7}=\frac{0}{2}$.

გ. **5.** **1.** I. $\frac{8}{12}=\frac{4}{6}$, $\frac{16}{14}=\frac{8}{7}$; II. $\frac{45}{75}=\frac{3}{5}$, $2\frac{105}{180}=2\frac{7}{12}$;

III. $\frac{130}{1600}=\frac{13}{160}$.

2. კლასში იმ დღეს ყოფილა 22 მოსწავლე. ხეივნის გასაზომად ყველაზე მაღალ და გრძელფეხება მოსწავლეს დასჭირდებოდა ყველზე ნაკლები რაოდენობის ნაბიჯი – 34. მასწავლებლის ნაბიჯი უფრო მეტი იქნებოდა თვითეული მოსწავლის ნაბიჯზე, ამიტომ მასწავლებლის მიერ მიღებული სიგრძე უნდა იყოს ჩამოთვლილთაგან 29-ის ტოლი ($11\frac{1}{3}$-ის ტოლი ვერ იქნება, რადგან მაშინ მასწავლებლის ნაბიჯის სიგრძე დაახლოებით 3-4-ჯერ მეტი გამოვა მოსწავლის ნაბიჯის სიგრძეზე, რაც არარეალურია!). მეტრიანი სახაზავით გაზომილი იქნებოდა გაცილებით ზუსტი, არ იქნებოდა დამოკიდებული იმაზე, თუ ვინ ზომავს ბაღის სიგრძეს. თუმცა ბაღის სიგრძის მეტრიანი სახაზავით გაზომვა უფრო ნაკლებად მოსახერხებელია, ვიდრე ნაბიჯებით გაზომვა.

3. $\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$, $\frac{18}{12}=\frac{3}{2}$, $\frac{256}{128}=2$, $\frac{50}{125}=\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$,

$101\frac{300}{900}=101\frac{1}{3}$.

4. I. $\frac{3}{8}+\frac{1}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$; II. $\frac{17}{9}-\frac{5}{9}=\frac{12}{9}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}$;

III. $2\frac{3}{100}+3\frac{72}{100}=5\frac{75}{100}=5\frac{3}{4}$; IV. $8\frac{23}{27}-4\frac{5}{27}=4\frac{18}{27}=4\frac{2}{3}$;

V. $8\frac{11}{15}+25\frac{13}{15}=33\frac{24}{15}=33\frac{8}{5}=34\frac{3}{5}$.

5. წილადი უკვეცია, თუ მისი მრიცხველი და მნიშვნელი არ იყოფა 1-ისგან განსხვავებულ ერთსადაიმავე ნატურალურ რიცხვზე.

6. $\frac{3}{7}$ მ $=\frac{303}{707}$ მ $=\frac{12}{28}$ მ, $1\frac{1}{6}$ სმ $=1\frac{7}{42}$ სმ, $\frac{42}{7}$ სმ $=60$ მმ.

7. არ შეიძლება.

გ. **6.** **1.** საზომი ერთეულები მილიმეტრი, სანტიმეტრი, მეტრი და „დიდმეტრი“ მოუხერხებელი იქნებოდა დიდი მანძილების გაზომვისას. საზომი ერთეულები: სანტიმეტრი, მეტრი და კილომეტრი მოუხერხებელი იქნებოდა მცირე (სმ-ზე ნაკლები) მანძილების გაზომვისას. საზომი ერთეულები: მილიმეტრი და კილომეტრი მოუხერხებელი იქნებოდა საშუალო მანძილების გაზომვისას.

2. მეტრი საკმარისია ყოველგვარი მანძილების გასაზომად.

თბილისიდან მოსკოვამდე მანძილი 2 000 000 მ-ია, ტოკიომდე –

10 000 000 მ, სან-ფრანცისკომდე – 14 000 000 მ.

სპილენძის ელექტროსადენის (დენის მავთულის) სიმსხვილეა $\frac{2}{1000}$ მ, საკერავი ძაფის სიმსხვილე – $\frac{1}{1000}$ მ, სპილენძის სატელეფონო მავთულის სიმსხვილე – $\frac{300}{1000000}=\frac{3}{10000}$ მ.

3. 100 ფურცლის სისქეა დაახლოებით 8 მმ. ამიტომ 1 ფურცლის სისქე იქნება $\frac{8}{100}$ მმ, ანუ 80 მიკრონი.

4. 1 სმ = 10 000 მიკრონი, 1 მიკრონი = $\frac{1}{10000}$ სმ.

5. რაკი დეციმეტრი მეტრის მეათედი ნაწილია, ამიტომ „დეცი“ უნდა ნიშნავდეს „მეათედს“.

6. რაკი მილიმეტრი მეტრის მეათასედი ნაწილია, ამიტომ მილიგრამი უნდა იყოს გრამის მეათასედი ნაწილი: 1 მილიგრამი = $\frac{1}{1000}$ გ.

200 მილიგრამი = $\frac{200}{1000}=\frac{1}{5}$ გ.

7. 1 მ = 1 მ.

ზ. **7.** **1.** I. 1 ინჩი = $2\frac{1}{2}$ სმ; II. 1 ფუტი = 305 მმ;

III. 1 საზღვაო მილი = $1\frac{609}{1000}$ კმ; IV. 1 საჟენი = 213 სმ;

V. 1 მმ = $\frac{1}{25}$ დიუმი; VI. 1 ინჩი = 1 დიუმი.

2. ერთმანეთში უფრო ადვილი გადასაყვანია საერთაშორისო ერთეულები, რადგან 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე გამრავლება-გაყოფა უფრო ადვილია.

3. თამარმა მთელის ნაწილებს მიუმატა მთელი და მიიღო უაზრობა, წიგნების რაოდენობა წილადი რიცხვი ვერ იქნება! მას ამოცანა ასე უნდა ამოეხსნა: რაკი თაროზე წიგნების 2/9 ნაწილი – ინგლისურებია, 4/9 ნაწ. – ქართულები, ამიტომ რუსული წიგნები იქნება წიგნების საერთო რაოდენობის 1 – (2/9 + 4/9) = 1 – 6/9 = 3/9 = 1/3 ნაწილი. პირობის თანახმად, ეს 1/3 ნაწილი 15-ის ტოლია. ამიტომ წიგნების საერთო რაოდენობა იქნება 3·15 = 45.

5. I. $\frac{8}{17}$ ნაკლებია $\frac{96}{17}$-ზე 96 : 8 = 12-ჯერ;

II. $\frac{81}{18}$ მეტია $\frac{81}{54}$-ზე 54 : 18 = 3-ჯერ;

III. $3\frac{3}{8}=\frac{27}{8}$ ნაკლებია $10\frac{1}{8}=\frac{81}{8}$-ზე 81 : 27 = 3-ჯერ;

IV. $7\frac{2}{9}=\frac{65}{9}$ მეტია $1\frac{29}{36}=\frac{65}{36}$-ზე 36 : 9 = 4-ჯერ.

6. წილადის მნიშვნელობა: I. გადიდდება $6{\cdot}2=12$-ჯერ;
II. გადიდდება $6{\cdot}5=30$-ჯერ; III. გადიდდება $6{\cdot}20=120$-ჯერ.

7. ბ) 3-ჯერ.

გ. **8.** **2.** I. 1 ადლი = 8 ციდა;
II. 1 მხარი = 8 მტკაველი;
III. 1 „ცხენის ფაფარი" = 600 მიკრონი;
IV. 1 თითი = $\frac{2}{3}$ გოჯი.

3. $7\frac{1}{3}=7\frac{6}{18}$, $5=\frac{35}{7}$, $\frac{17}{3}=5\frac{2}{3}$, $\frac{1}{12}=\frac{5}{60}$.

4. მაგალითად: 18/24 = 9/12 = 3/4 = 36/48. 28/70 = 14/35 = 4/10 = 2/5.

5. ქართული მხარის სიგრძეა 2 მ, რუსული საჟენისა – 213 სმ, ამიტომ ქართული მხარის და რუსული მხარის (საჟენის) დაკანონებული სიგრძეები ერთმანეთს არ ემთხვევა: 1 საჟენი = 1 ქართული მხარი + 13 სმ; 1 არშინი = 1 ქართული წყრთა + 21 სმ; 1 ფუტი = 1 ქართული ტერფი + $3\frac{1}{2}$ სმ; ტოლობა: 1 ლაინი = 1 „ცხენის ფაფარი" + 3/10 მმ არაა თანაფარდობა ლაინსა და ცხენის ფაფარს შორის, რადგან არ გვიჩვენებს, თუ რამდენი „ცხენის ფაფარის" ტოლია 1 ლაინი.

6. მხარი გაშლილი ხელების სიგრძეა. ლეონარდოს აღმოჩენის თანახმად, მხარი ადამიანის სიმაღლის ტოლი უნდა იყოს. ამიტომ ქართული მხარისა და სანტიმეტრის თანაფარდობა მაღალი (დაახლოებით 2 მ სიმაღლის) ზრდასრული ადამიანებისთვის იქნება მართებული. რუსული საჟენისა და სანტიმეტრის თანაფარდობა კიდევ უფრო მაღალი (დაახლოებით 210 სმ სიმაღლის) ზრდასრული ადამიანებისთვის იქნება მართებული.

მეფე ჰენრიჰ I-ის გაშლილი ხელების სიგრძე იქნებოდა 2 იარდზე მეტი, ანუ 180 სმ-ზე მეტი. ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ მეფის სიმაღლე 180 სმ-ზე მეტი იქნებოდა.

თავი XIV. გ. **1.** **1.** I. $2\cdot\frac{1}{2}=\frac{2}{2}=1$;

II. $12\cdot\frac{5}{18}=\frac{12{\cdot}5}{18}=\frac{2{\cdot}5}{3}=\frac{10}{3}=3\frac{1}{3}$; III. $\frac{6}{13}:3=\frac{2}{13}$;

IV. $\frac{15}{13}\cdot 10=\frac{150}{13}=11\frac{7}{13}$; V. $\frac{14}{25}:21=\frac{14}{25{\cdot}21}=\frac{2}{25{\cdot}3}=\frac{2}{75}$.

2. ამ ზომებისაა მე-4 მართკუთხედი.

3. I. $\frac{9}{11}$-ის $\frac{5}{12}$ ნაწ. $= 5\cdot\left(\frac{9}{11}:12\right)=5\cdot\frac{9}{11\cdot 12}=\frac{5\cdot 9}{11\cdot 12}$,

ხოლო $\frac{5}{12}$-ის $\frac{9}{11}$ ნაწ. $= 9\cdot\left(\frac{5}{12}:11\right)=9\cdot\frac{5}{12\cdot 11}=\frac{9\cdot 5}{12\cdot 11}$.

როგორც ვხედავთ, ეს ნაწილები ტოლია;

II. $3\frac{5}{6}$-ის $\frac{4}{5}$ ნაწ. $= 4\cdot\left(3\frac{5}{6}:5\right)=4\cdot\left(\frac{23}{6}:5\right)=4\cdot\frac{23}{6\cdot 5}=\frac{4\cdot 23}{6\cdot 5}$,

ხოლო $\frac{4}{5}$-ის $3\frac{5}{6}$ ნაწ. = $\frac{4}{5}$-ის $\frac{23}{6}$ ნაწ. $=23\cdot\left(\frac{4}{5}:6\right)=23\cdot\frac{4}{5\cdot 6}=\frac{23\cdot 4}{5\cdot 6}$.

როგორც ვხედავთ, ეს ნაწილებიც ტოლია.

4. I. 14 მილიონი; II. 7 მილიონი;
III. ათნახევარი მილიარდი; IV. ოთხნახევარი მილიარდი;
V. 5 ტონა; VI. მეტრნახევარი.

6. სახლიდან სკოლამდე მანძილი ყოფილა $2\cdot 2\frac{4}{5}=4\frac{8}{5}=5\frac{3}{5}$ კმ. ამ მანძილის 2/7 ნაწილი ტოლია: $2\cdot\left(5\frac{3}{5}:7\right)=2\cdot\left(\frac{28}{5}:7\right)=2\cdot\frac{4}{5}=\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}$ კმ-ის. რაკი $1\frac{3}{5}<2$, ამიტომ გელას მაღაზია არ გაუვლია.

7. I. არა, რადგან მაშინ, მაგალითად, ოთხმილიონნახევარი ტოლი უნდა იყოს 4 მილიონს + 2 მილიონი = 6 მილიონის;
II. მართებულია;
III. არა, რადგან ოთხი მილიონნახევარი ტოლია ექვსი მილიონის;
IV. არა, რადგან ორი მეტრნახევარი ტოლია 3 მეტრისა.

გ. **2.** **1.** I. $\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{6}=\frac{1}{10}$; II. $\frac{7}{2}\cdot\frac{1}{9}=\frac{7}{18}$; III. $\frac{10}{3}\cdot\frac{1}{5}=\frac{2}{3}$;

IV. $=\frac{30}{7}\cdot\frac{14}{15}=4$; V. $=\frac{56}{9}\cdot\frac{27}{8}=\frac{7\cdot 3}{1\cdot 1}=21$.

2. ყუთში 5 · 4 = 20 ბოთლი ჩაეტევა.

3. მართკუთხედი დაყოფილია 15 · 18 = 270 კვადრატად.

4. I. 12-ის 23/4 ნაწილი $=12\cdot\frac{23}{4}=69$;

II. 7/16-ის 8/21 ნაწილი $=\frac{7}{16}\cdot\frac{8}{21}=\frac{1\cdot 1}{2\cdot 3}=\frac{1}{6}$;

III. $5\frac{4}{7}$-ის $\frac{4}{13}$ ნაწილი $=5\frac{4}{7}\cdot\frac{4}{13}=\frac{39}{7}\cdot\frac{4}{13}=\frac{3\cdot 4}{7\cdot 1}=\frac{12}{7}=1\frac{5}{7}$;

IV. $2\frac{5}{9}$-ის $1\frac{13}{23}$ ნაწილი $=2\frac{5}{9}\cdot 1\frac{13}{23}=\frac{23}{9}\cdot\frac{36}{23}=4$.

5.

ნომერი	1	2	3	4	5	6	7

ზომები	1სმ × 1 სმ	1 სმ × 3 სმ	2 სმ × 2 სმ	1 სმ × 3 სმ	2 სმ × 4 სმ	3 სმ × 2 სმ	3 სმ × 3 სმ
ფართ.	**1** კვ.სმ	**3** კვ.სმ	**4** კვ.სმ	**2** კვ.სმ	**8** კვ.სმ	**6** კვ.სმ	**9** კვ.სმ

გ. **3.** **1.** მართკუთხედის ფართობია $8\cdot\frac{1}{2}=4$ კვ.სმ ან 80·5=400 კვ.მმ.

2.

გრძელი გვერდი	12 მ	100 მ	$\frac{4}{6}$ დმ	$9\frac{1}{4}$ მმ	20 წყრთა
მოკლე გვერდი	8 მ	99 კმ	4 დმ	6 მმ	16 წყრთა
მართკუთხედის ფართობი	96 კვ.მ	9900000 კვ.მ	$2\frac{2}{3}$ კვ.დმ	$55\frac{1}{2}$ კვ.მმ	320 კვ.წყრთა

3. $=\left(\frac{4}{25}+\frac{5}{25}\right)\cdot\frac{15}{18}-\frac{7}{15\cdot2}=\frac{9}{25}\cdot\frac{15}{18}-\frac{7}{30}=\frac{1\cdot3}{5\cdot2}-\frac{7}{30}=\frac{9}{30}-\frac{7}{30}=\frac{1}{15}$.

4. გ) მეზობელი

5. არაა მართებული, რადგან არაა დაზუსტებული, რომელი გვერდების სიგრძეები უნდა გადავამრავლოთ.

6. I. $2\frac{1}{2}\cdot1+1\frac{1}{2}\cdot1=4$ კვ.სმ; II. $2\frac{1}{2}\cdot3-1\frac{1}{2}\cdot1=7\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}=6$ კვ.სმ.

გ. **4.** **1.** ნახ. 1-ზე მოცემული ნაკვთის ფართობია $4\frac{1}{2}$ კვ.სმ, ნახ. 2-ზე – $2\frac{1}{2}\cdot1\frac{1}{2}-2\cdot\frac{1}{2}=\frac{5}{2}\cdot\frac{3}{2}-1=3\frac{3}{4}-1=2\frac{3}{4}$ კვ.სმ, ნახ. 3-ზე – $1\frac{8}{10}\cdot1=1\frac{4}{5}$ კვ.სმ, ხოლო ნახ. 4-ზე მოცემული სამკუთხედისა – $\frac{2\cdot1}{2}=1$ კვ.სმ.

2. I. I. შიგა არე ეკუთვნის პირველ, მე-3, მე-6 და მე-8 ნაკვთებს;

II. არ ეკუთვნის შიგა არე მე-2 ნაკვთს (მე-5, მე-7 და მე-9 ნაკვთები შიგა არეს არ ქმნის).

მონაკვეთში და სხვა ხაზებში არცერთი კვადრატი არ ჩაეტევა, იმიტომ, რომ ხაზებს სისქე არ აქვს.

3. I. ნაკვთის შიგნით მთლიანად თავსდება 3 უჯრედი, ხოლო ნაკვთის შიგა არეს გადაკვეთს დაახლოებით 15 უჯრედი. ამიტომ ნაკვთის ფართობი მიახლოებით $3+\frac{15}{2}=37\frac{1}{2}$ უჯრედის ფართობის ტოლია;

II. ხაზის მიახლოებითი ფართობი 0-ის ტოლი გამოვა, რადგან ხაზს არ აქვს შიგა არე და, შესაბამისად, იმ უჯრედების რაოდენობა, რომლებიც ხაზის შიგა არეს კვეთს, 0-ის ტოლია.

4. მართკუთხედის ფართობია $5\cdot2\frac{3}{5}=10\frac{3\cdot5}{5}=13$ კვ.სმ, ხოლო კვ.მმ-

ში: 50·26 = 1300 კვ.მმ. გამოდის, რომ 13 კვ.სმ = 1300 კვ.მმ, ამიტომ 1 კვ.სმ = 100 კვ.მმ.

5. $\left(\frac{15}{16}\cdot\frac{4}{21}\right)\cdot 2\frac{4}{5}=\left(\frac{5}{4}\cdot\frac{1}{7}\right)\cdot\frac{14}{5}=\frac{5}{28}\cdot\frac{14}{5}=\frac{1}{2}$, ხოლო

$\frac{15}{16}\cdot\left(\frac{4}{21}\cdot 2\frac{4}{5}\right)=\frac{15}{16}\cdot\left(\frac{4}{21}\cdot\frac{14}{5}\right)=\frac{15}{16}\cdot\left(\frac{4}{3}\cdot\frac{2}{5}\right)=\frac{15}{16}\cdot\frac{8}{15}=\frac{1}{2}$. ორივე შემთხვევაში მივიღეთ 1/2.

6. წერტილის სიგრძე 0-ის ტოლია, რადგან წერტილში არცერთი მონაკვეთი არ ჩაეტევა.

7. არ დარჩება. მაგალითად, 1 სმ × 8 სმ მართკუთხედის ფართობი 2 ცალი 1 სმ × 4 სმ მართკუთხედის ფართობის ტოლია, მაშინ როცა მისი გვერდების სიგრძეთა ნამრავლი 8-ის ტოლია (და არა 2-ისა!).

თუ საზომად ავირჩევთ მართკუთხედს $\frac{1}{4}$ სმ × 4 სმ, მაშინ გადამრავლების წესი ძალაში დარჩება, რადგან საზომი მართკუთხედის ფართობი 1 სმ × 1სმ კვადრატის ფართობს ემთხვევა.

გ. **5. 1.**

1 კვ.სმ	$\frac{1}{2}$ კვ.სმ	10 კვ.სმ	$\frac{3}{5}$ კვ.სმ	1/10 კვ.სმ	$4\frac{7}{25}$ კვ.სმ	3/100 კვ.სმ
100 კვ.მმ	50 კვ.მმ	1000 კვ.მმ	60 კვ.მმ	10 კვ.მმ	428 კვ.მმ	3 კვ.მმ

2. მართებულია, რადგან კვადრატი ისეთი მართკუთხედია, რომლის სიგრძე და სიგანე ტოლია, მართკუთხედის ფართობი კი მისი სიგრძისა და სიგანის ნამრავლის ტოლია.

3. დახაზული ნაკვთის ფართობია 30·15 – 2·5·7 = 450 – 70 = 380 კვ. მმ = $3\frac{80}{100}=3\frac{4}{5}$ კვ.სმ.

4. ერთი ოთახის ფართობია $3\frac{1}{4}\cdot 5=15\frac{5}{4}=16\frac{1}{4}$ კვ.მ, ხოლო მეორესი – $2\frac{1}{2}\cdot 4=8\frac{4}{4}=9$ კვ.მ. ორივესი ერთად: $16\frac{1}{4}+9=25\frac{1}{4}$ კვ.მ. საჭირო პარკეტის ღირებულება იქნება: $25\frac{1}{4}\cdot 12=300\frac{12}{4}=303$ ლარი.

5. მართკუთხედის მეორე გვერდის სიგრძეა $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$ მმ-ის.

6. გ) $3\frac{1}{8}$ კვ. სმ.

7. I-II. არა, რადგან ხაზს სისქე არ აქვს; III. ცხადია, შეიძლება.

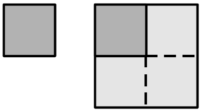
გ. **6. 2.** $100 - 5^2 = 100 - 25 = 75$.

4. ნაკვთის ფართობია: 25·14 – 4·15 – 5·5 = 350 – 60 – 25 =

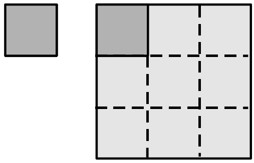
265 კვ.მმ $= 2\frac{65}{100}$ კვ. სმ.

5. მეორე კვადრატის ფართობი პირველი კვადრატის ფართობზე მეტია $2 \cdot 2 = 4$-ჯერ (ნახ. 1);

მესამე კვადრატის ფართობი პირველი კვადრატის ფართობზე მეტია $3 \cdot 3 = 9$-ჯერ (ნახ. 2).



ნახ. 1



ნახ. 2

თუკი კვადრატის გვერდს ორჯერ გავადიდებთ, მაშინ ამ კვადრატის ფართობი გადიდდება 4-ჯერ;

თუკი კვადრატის გვერდს 3-ჯერ გავადიდებთ, მაშინ ამ კვადრატის ფართობი გადიდდება 9-ჯერ.

6. I. $\frac{6}{10} \cdot \left(2\frac{1}{9} + \frac{2}{3}\right) = \frac{3}{5} \cdot \left(2\frac{1}{9} + \frac{6}{9}\right) = \frac{3}{5} \cdot 2\frac{7}{9} = \frac{3}{5} \cdot \frac{25}{9} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$,

$\frac{6}{10} \cdot 2\frac{1}{9} + \frac{6}{10} \cdot \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \cdot \frac{19}{9} + \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{19}{15} + \frac{6}{15} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$;

ესე იგი, ეს რიცხვითი გამოსახულებები მართლაც ტოლია;

II. $\left(\frac{7}{12} - \frac{4}{18}\right) \cdot 3\frac{3}{5} = \left(\frac{21}{36} - \frac{8}{36}\right) \cdot \frac{18}{5} = \frac{13}{36} \cdot \frac{18}{5} = \frac{13}{10} = 1\frac{3}{10}$,

$\frac{7}{12} \cdot 3\frac{3}{5} - \frac{4}{18} \cdot 3\frac{3}{5} = \frac{7}{12} \cdot \frac{18}{5} - \frac{4}{18} \cdot \frac{18}{5} = \frac{21}{10} - \frac{4}{5} = \frac{21}{10} - \frac{8}{10} = \frac{13}{10} = 1\frac{3}{10}$.

ესე იგი, ეს რიცხვითი გამოსახულებები მართლაც ტოლია.

გ. **7.** **1.** I. 1 დმ^2 $= 100$ სმ^2;

II. 1 წყრთა = 16 გოჯი, ამიტომ 1 კვ. გოჯი = 1/256 კვ. წყრთა;

III. 1 ციდა = 12 სმ, ამიტომ 1 კვ. ციდა = 144 კვ. სმ;

IV. 1 მ^2 $= 1000\ 000$ მმ^2.

2. მათემატიკის რვეულის ერთი უჯრედის ფართობი ტოლია $\frac{1}{4}$ კვ. სმ-ის.

3. ამ კვადრატის ფართობია $5\frac{1}{10} \cdot 5\frac{1}{10} = \frac{51}{10} \cdot \frac{51}{10} = \frac{2601}{100} = 26\frac{1}{100}$ კვ.მმ,

ხოლო კვ.სმ-ებში: $510 \cdot 510 = 260100$ კვ.სმ.

4. $= \left(\frac{6}{5} \cdot \frac{25}{36} - \frac{1}{6}\right) : 6 + \left(\frac{11}{9}\right)^2 \cdot \frac{18}{11} = \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{6}\right) : 6 + \frac{121}{81} \cdot \frac{18}{11} = \frac{4}{6} : 6 + \frac{11 \cdot 2}{9 \cdot 1} =$

$= \frac{2}{3 \cdot 6} + \frac{22}{9} = \frac{1}{9} + 2\frac{4}{9} = 2\frac{5}{9}$.

5. I. $x = 1/5$; II. $y = 2/3$.

6. პირველი ნაკვთის ფართობია $5 \cdot 10 + \frac{10 \cdot 5}{2} = 75$ კვ.მმ, მეორესი: $25 \cdot 14 =$

350 კვ.მმ, ხოლო მესამესი: 24·14 – 2·3·8 = 336 – 48 = 288 კვ.მმ.

7. $1\frac{1}{100}$ მ^2 = 101 კვ.დმ, ამიტომ მაგიდის სიგანეა 101:14 = $\frac{101}{14} = 7\frac{3}{14}$ დმ.

გ. **8.** **1.** მიწის ნაკვეთის სიგანეა 620 – 150 = 470 მ. ამიტომ მისი ფართობია 620·470 = 291 400 კვ.მ = 2914 არი.

2. მიწის ნაკვეთის სიგრძეა 400·3 = 1200 მ. ამიტომ მისი ფართობია 400·1200 = 480 000 კვ.მ = 48 ჰა.

1 ჰექტარიდან მოუწევიათ 140 : 48 = 5 ტ ხორბალი.

3. 100 მ.

4.

	კვ.მ	კვ.კმ	ჰა	ა	"დღიური"
კვ.მ	1	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{10000}$	1/100	1/5000
კვ.კმ	1 000 000	1	100	10000	200
ჰა	10 000	1/100	1	100	2
ა	100	1/10000	1/100	1	1/50
"დღიური"	5000	1/200	1/2	50	1

6. რაკი ცხენით ნაკლები იხვნებოდა, ამიტომ ცხენის დღიური უფრო ნაკლები იქნებოდა. მეგრული ,,დღიურის" მინიმალური მნიშვნელობა უნდა იყოს დაახლოებით $500 \cdot 1\frac{1}{2} = 750$ კვ.მ. რაკი სვანური ,,დღიურის" მაქსიმალური მნიშვნელობა 1500 კვ.მ-ის ტოლია (**ლადღიშ** ანუ **ცხვადიშ**-ის მნიშვნელობა), ამიტომ მაქსიმალური მნიშვნელობაა: $1500 \cdot 2\frac{1}{2} = 3750$ კვ.მ.

თავი XV. გ. **1.** **1.** როგორც ვიცით წილადების გადამრავლებისას მრიცხველების ნამრავლი უნდა შევაფარდოთ მნიშვნელების ნამრავლთან და მიღებული შეფარდება, თუკი შესაძლებელია, უნდა შევკვეცოთ. ჩვეულებრივი წილადის ,,შებრუნებით" მიღებული წილადის მრიცხველი მოცემული წილადის მნიშვნელის ტოლია, ხოლო მნიშვნელი – მოცემული წილადის მრიცხველისა. ამიტომ ჩვეულებრივი წილადისა და მისი ,,შებრუნებით" მიღებული წილადების გადამრავლებისას ჩვეულებრივი წილადის მრიცხველი შეიკვეცება მისი ,,შებრუნებით" მიღებულ წილადის მნიშვნელთან, ხოლო მნიშვნელი – ,,შებრუნებით" მიღებულ წილადის მრიცხველთან. ამიტომ ნამრავლი 1-ის ტოლი გამოვა.

2. I. $x = \frac{5}{4}$; II. $y = \frac{3}{8}$;

III. $z = \frac{1}{16}$; IV. $y \cdot \frac{7}{8} = \frac{21}{8}$, ამიტომ $y = 3$.

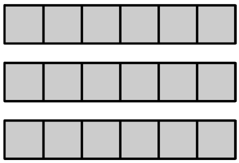
3. I. რაკი $9 \cdot \frac{1}{9} = 1$, ამიტომ $1 : \frac{1}{9} = 9$;

II. რაკი $6 \cdot \frac{1}{3} = 2$, ამიტომ $2 : \frac{1}{3} = 6$;

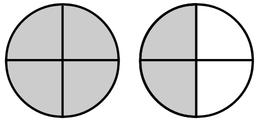
III. რაკი $\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = 1$; ამიტომ $1 : \frac{2}{3} = \frac{3}{2}$;

IV. რაკი $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2} = 1$; ამიტომ $1 : \frac{3}{2} = \frac{2}{3}$.

4.

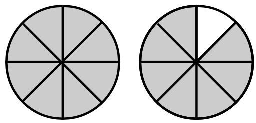


I. $3 : \frac{1}{6} = 10$



III. $1\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 6$

II. $\frac{2}{3} : \frac{1}{9} = 6$



IV. $1\frac{7}{8} : \frac{3}{8} = 5$

5. I სადგომებში მოხვდება ფარის ნახევრის ნახევრის ნახევარი, ანუ 1/8 ნაწილი. ამდენივე ნაწილი მოხვდება IV სადგომშიც.

II სადგომში მოხვდება ერთი მხრივ, ნახევრის ნახევრის ნახევარი, ანუ 1/8 ნაწილი, ხოლო მეორე მხრივ – ნახევრის ნახევარი, ანუ ნაწილი – სულ 1/8 + 1/4 = 3/8 ნაწილი.

ამდენივე ნაწილი მოხვდება III სადგომშიც.

6. ამ დავალების განხილვისას მასწავლებელმა ყურადღება უნდა მიაქცევინოს მოსწავლეებს, რომ პატარა ფურცელზე შეიძლება ძალიან გრძელი ხაზის დახაზვა. ეს იმიტომაა შესაძლებელი, რომ ხაზს სისქე არ აქვს (ან იმიტომ, რომ ხაზის ფართობი 0-ის ტოლია!).

ბ. **2.** **2.** I. ტოლობა $4 \cdot 5 = 20$ გვიჩვენებს, რომ უნდა ავიღოთ 4 ცალი 5-იანი, რათა მივიღოთ 20. ზუსტად ასევე, ტოლობა $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{7} = \frac{20}{21}$ გვიჩვენებს, რომ უნდა ავიღოთ $\frac{4}{3}$ ცალი $\frac{5}{7}$, რათა

მივიღოთ $\frac{20}{21}$.

II. ტოლობა $4\cdot5 = 20$ გვიჩვენებს, რომ 20-ში მოთავსდება 4 ცალი 5-იანი. ზუსტად ასევე, ტოლობა $\frac{4}{3}\cdot\frac{5}{7} = \frac{20}{21}$ გვიჩვენებს, რომ $\frac{20}{21}$-ში მოთავსდება $\frac{4}{3}$ ცალი $\frac{5}{7}$;

III. ტოლობა $4\cdot5 = 20$ გვიჩვენებს, რომ $20:5 = 4$. ზუსტად ასევე, ტოლობა $\frac{4}{3}\cdot\frac{5}{7} = \frac{20}{21}$ გვიჩვენებს, რომ $\frac{20}{21}:\frac{5}{7}=\frac{4}{3}$.

3. I. შეკრების საპირისპირო მოქმედებაა გამოკლება. ეს იმას ნიშნავს, რომ თუ მოცემული გვაქვს, მაგალითად, ორი შესაკრების ჯამი, მაშინ თვითეული შესაკრები ტოლია ჯამს გამოკლებული მეორე შესაკრები. მაგალითად, რაკი $12+8 = 20$, ამიტომ $20–12=8$ და $20–8=12$;

II. გამრავლების საპირისპირო მოქმედებაა გაყოფა. ეს იმას ნიშნავს, რომ თუ მოცემული გვაქვს, მაგალითად, ორი თანამამრავლის ნამრავლი, მაშინ თვითეული თანამამრავლიშე ტოლია ნამრავლი გაყოფილი მეორე თანამამრავლზე. მაგალითად, რაკი $12\cdot3 = 36$, ამიტომ $36:12=3$ და $36:3=12$.

4. ორივე შემთხვევაში მივიღებთ 3/2-ს.

5. თუ ერთი რიცხვი მეორის შებრუნებულია, მაშინ პირველი რიცხვისა და მეორე რიცხვის ნამრავლი 1-ის ტოლია. რაკი თანამარავლთა გადანაცვლებით ნამრავლის მნიშვნელობა არ იცვლება, ამიტომ 1-ის ტოლი იქნება მეორე რიცხვისა და პირველი რიცხვის ნამრავლიც. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ მეორე რიცხვის შებრუნებული პირველი რიცხვია.

6. მივიღებდით წილადს, რომლის მნიშვნელი 0-ის ტოლია, რაც უაზრობაა!

ბ. **3. 1.** I. რაკი $\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{9}=\frac{5}{12}$, ამიტომ $\frac{3}{4}=\frac{5}{12}:\frac{5}{9}$, ხოლო $\frac{5}{9}=\frac{5}{12}:\frac{3}{4}$;

II. რაკი $2\frac{1}{7}\cdot\frac{2}{5}=\frac{15}{7}\cdot\frac{2}{5}=\frac{6}{7}$, ამიტომ $2\frac{1}{7}=\frac{6}{7}:\frac{2}{5}$, ხოლო $\frac{2}{5}=\frac{6}{7}:2\frac{1}{7}$.

2. I. $20 : 10 =2$, ხოლო $20 \cdot \frac{1}{10} = 2$ – ტოლებია;

II. $13 : 5 = 13/5$, ხოლო $13 \cdot \frac{1}{5} = 13/5$ – ტოლებია;

III. $\frac{24}{17} : 2 = \frac{12}{17}$, ხოლო $\frac{24}{17}\cdot\frac{1}{2}=\frac{12}{17}$ – ტოლებია;

IV. $3\frac{3}{7}:9=\frac{24}{7}:9=\frac{24}{7\cdot 9}=\frac{8}{7\cdot 3}=\frac{8}{21}$, ხოლო $3\frac{3}{7}\cdot\frac{1}{9}=\frac{24}{7}\cdot\frac{1}{9}=\frac{8}{21}$ – ტოლებია.

3. იმავე რიცხვს მიიღებდა. „რიცხვის 5-ზე გაყოფა იგივეა, რაც ამ რიცხვის გამრავლება 5-ის შებრუნებულზე“.

4. I. $x=2\frac{3}{5}:12=\frac{13}{5}:12=\frac{13}{5\cdot 12}=\frac{13}{60}$;

II. რაკი $\left(\frac{7}{18}\cdot\frac{4}{5}\right)\cdot y=\frac{17}{18}\cdot\frac{4}{5}\cdot y=\frac{17}{18}\cdot\left(\frac{4}{5}\cdot y\right)$, ამიტომ y ისეთი რიცხვი უნდა იყოს, რომ $\frac{4}{5}\cdot y=1$. ამიტომ $y=\frac{5}{4}$.

5. 1-ზე მეტი რიცხვის ჩაწერისას ჩვეულებრივი წილადის სახით, მივიღებთ წილადს, რომლის მრიცხველი მეტია მნიშვნელზე. ამიტომ მისი შებრუნებული იქნება წილადი, რომლის მრიცხველი ნაკლებია მნიშვნელზე. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ 1-ზე მეტი რიცხვის შებრუნებული რიცხვი 1-ზე ნაკლებია.

6. რაკი რიცხვისა და მისი შებრუნებული ნამრავლი 1-ის ტოლია, ამიტომ, გამრავალებას და გაყოფას შორის კავშირის თანახმად, 0-ისგან განსხვავებული ყოველი რიცხვის შებრუნებული ტოლი იქნება 1-ისა და მოცემული რიცხვის განაყოფისა.

7. I. $20:8=20\cdot\frac{1}{8}$; II. $12:4>12\cdot\frac{1}{5}$;

III. $\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{13}<\frac{3}{5}:10$; IV. $1\frac{20}{25}\cdot\frac{1}{7}<1\frac{20}{24}:7$.

გ. **4.** **1.** I. $=\frac{5}{7}\cdot 6=\frac{30}{7}=4\frac{2}{7}$; II. $=\frac{12}{5}\cdot\frac{25}{9}=\frac{4\cdot 5}{1\cdot 3}=\frac{20}{3}=6\frac{2}{3}$;

III. $=50\cdot\frac{5}{4}=\frac{25\cdot 5}{2}=\frac{125}{2}=62\frac{1}{2}$; IV. $=2\frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}=\frac{21}{8}\cdot\frac{4}{7}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$;

V. $=\frac{33}{10}:\frac{11}{5}=\frac{33}{10}\cdot\frac{5}{11}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$; VI. $=1\cdot 197=197$.

2. ამ მართკუთხედის მეორე გვერდის სიგრძეა $5\frac{5}{6}:\frac{7}{2}=\frac{35}{6}\cdot\frac{2}{7}=\frac{5}{3}=1\frac{2}{3}$ სმ.

3. ეს წესი მართებულია. მართლაც: პირველი რიცხვის განაყოფი მეორე რიცხვის შებრუნებულ რიცხვზე ტოლია პირველი რიცხვის ნამრავლისა მეორე რიცხვის შებრუნებული რიცხვის შებრუნებულზე. მაგრამ მეორე რიცხვის შებრუნებული რიცხვის შებრუნებული თვით მეიორე რიცხვის ტოლია. ამიტომ პირველი რიცხვის განაყოფი მეორე რიცხვის შებრუნებულ რიცხვზე ტოლია პირველი რიცხვის ნამრავლისა მეორე რიცხვზე.

4.

სხეულები	რომელთა ყველა წახნაგი მართკუთხედია	რომელთა მხოლოდ ზოგი წახნაგია მართკუთხედი	რომელთა წახნაგებიდან არცერთი არაა მართკუთხედი
ნომრები	**6; 7; 8.**	**4; 2; 3; 5.**	**1.**
წახნაგების რაოდენობა	**6; 6; 6.**	**5; 10; 5; 5.**	**9.**

6. I. $\frac{4}{3}+\frac{3}{4}=\frac{16+9}{12}=\frac{25}{12}=2\frac{1}{12}$; II. $10-\frac{1}{10}=10\frac{10}{10}-\frac{1}{10}=9\frac{9}{10}$.

გ. **5.** **1.** აგურედის ორი წახნაგი ერთმანეთის ტოლია (თუ ისინი ერთმანეთის მოპირდაპირეა), ან საერთო წიბო აქვთ. 5 სმ × 2 სმ და 9 სმ × 7 სმ ზომების მართკუთხედები კი არც ტოლია და არც გვერდი აქვთ ტოლი. ამიტომ 5 სმ × 2 სმ, 2 სმ × 9 სმ და 9 სმ × 7 სმ ზომების მართკუთხედები არ შეიძლება იყოს ერთიდაიმავე აგურედის წახნაგები.

თუ, მაგალითად, 9 სმ × 7 სმ ზომების მართკუთხედის ნაცვლად ავიღებთ 9 სმ × 5 სმ ზომების მართკუთხედს, მაშინ ეს მართკუთხედები ერთი აგურედის წახნაგები შეიძლება იყოს.

ერთი აგურედის წახნაგები შეიძლება იყოს აგრეთვე, მაგალითად, მართკუთხედები: 7/5 მ × 3/4 მ, 3/4 მ × 5/6 მ და 5/6 მ × 7/5 მ.

2. 2 სმ სიგრძის მქონე მრავალი სამკუთხედის დახაზვაა შესაძლებელი, ხოლო თუ მართკუთხედების სიგრძეა 2 სმ, სიგანე – 3 სმ, მაშინ ყველა მათგანი ერთმანეთის ტოლი იქნება. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ მართკუთხედის სრულად დასახასიათებლად საკმარისია ორი სიდიდე: სიგრძე და სიგანე.

3. {AM, DF, CK, BN}, {AB, DC, FK, MN}, {AD, MF, NK, BC}.

4. I. $x=1\frac{7}{35}:\frac{12}{25}=\frac{42}{35}\cdot\frac{25}{12}=\frac{7\cdot 5}{7\cdot 2}=2\frac{1}{2}$;

II. $y=2\frac{3}{4}:\frac{33}{40}=\frac{11}{4}\cdot\frac{40}{33}=3\frac{1}{3}$; III. $z=\frac{24}{43}\cdot 2\frac{7}{18}=\frac{24}{43}\cdot\frac{43}{18}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}$.

5. რაკი $8\frac{29}{78}$ მეტია 1-ზე, ამიტომ მისი შებრუნებული ნაკლები იქნება 1-ზე და, მით უმეტეს, $1\frac{1}{34}$-ზე.

6. I. $\frac{1}{6520}$; II. $5\frac{1}{620}$; III. $5\frac{16}{20}$; IV. $2\frac{1}{650}$; V. $56\frac{01}{2}$.

გ. **6.** **2.** ნახ. 2-ზე არ მოჩანს აგურედის 3 წიბო. ყოველ აგურედს ოთხ-ოთხი წიბო აუცილებლად ერთმანეთის ტოლი აქვს, ამიტომ ერთმანეთის ტოლი წიბოების რაოდენობა იყოს მხოლოდ 4, 8 და 12.

3. ცხრილის მონაცემების წაკითხვისას მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს, რომ ყველა წიბოს სიგრძეთა ჯამი 2-ჯერ ნაკლებია ყველა წახნაგის პერიმეტრთა ჯამზე და მოსწავლეებს

დაანახოს, თუ რატომ მოხდა ასე (იმიტომ, რომ ყველა წახნაგის პერიმეტრთა ჯამში თვითეული წიბო, როგორც 2 სხვადასხვა წახნაგის საერთო წიბო, შესაკრებად ორ-ორჯერ მონაწილეობს).

4. ასეთი გამოსახულების მნიშვნელობა უმჯობესია გამოვთვალოთ ცალ-ცალკე მოქმედებების შესრულების შედეგად:

1) $\frac{6}{15}:\frac{3}{5}=\frac{6}{15}\cdot\frac{5}{3}=\frac{2}{3}$; 2) $12:1\frac{1}{3}=12:\frac{4}{3}=12\cdot\frac{3}{4}=9$;

3) $1\frac{1}{2}\cdot 4=4\frac{4}{2}=6$; 4) $9+6 = 15$;

5) $\frac{2}{3}+15-\frac{5}{12}=15+\frac{8}{12}-\frac{5}{12}=15\frac{1}{4}$.

5. აგურედის ფუძის ერთი გვერდის სიგრძე იქნება 7/10 : 7/20 = 1 მ-ის, მეორისა – $\frac{21}{25}:\frac{7}{20}=\frac{21}{25}\cdot\frac{20}{7}=\frac{3\cdot4}{5\cdot1}=2\frac{2}{5}$ სმ, ხოლო ფუძის ფართობი – $1\cdot2\frac{2}{5}=2\frac{2}{5}$ კვ.მ.

6. ამ სხეულს ექნება 15 წიბო, 7 წახნაგი და 10 წვერო.

გ. **7. 1.** უფრო დიდი კუბის აგება შეიძლება 8 (ან 27, ან 64...) ცალი ერთნაირი კუბის შეერთებით.

2. მცდარია: II (რადგან მხოლოდ ისეთი აგურედია კუბი, რომლის ყველა წიბო ტოლია), V (რადგან აგურედსაც 8 წვერო, 12 წიბო და 6 წახნაგი აქვს), VIII (რადგან კუბისგან განსხვავებული აგურედის ყველა წახნაგი კვადრატი არაა.

3. კუბებია: $\frac{1}{2}$ მ × 50 სმ × $\frac{1}{2}$ მ და $\frac{5}{2}$ კმ × 2500 მ × $2\frac{1}{2}$ კმ.

აგურედი $1\frac{1}{2}$ სმ × 2 სმ × $\frac{1}{2}$ სმ არა კუბი, რადგან სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე განსხვავებული აქვს;

აგურედს $\frac{1}{6}$ დმ × $\frac{2}{12}$ დმ × $\frac{3}{16}$ დმ სიგრძე და სიგანე კი აქვს ტოლი, მაგრამ სიმაღლე აქვს განსხვავებული, ამიტომ არც ისაა კუბი.

4. ასეთი გამოსახულების მნიშვნელობა უმჯობესია გამოვთვალოთ ცალ-ცალკე მოქმედებების შესრულების შედეგად:

1) $6\frac{2}{3}\cdot\frac{9}{40}=\frac{20}{3}\cdot\frac{9}{40}=\frac{3}{2}$; 2) $3\frac{1}{2}:4\frac{2}{3}=\frac{7}{2}:\frac{14}{3}=\frac{7}{2}\cdot\frac{3}{14}=\frac{3}{4}$;

3) $\frac{3}{2}+\frac{3}{4}=\frac{6}{4}+\frac{3}{4}=\frac{9}{4}$; 4) $\frac{9}{4}:2\frac{1}{4}=\frac{9}{4}:\frac{9}{4}=1$.

6. I. {1, 3, 4}; II. {2}.

გ. **8. 1.** 2/5 ძველ საბერძნეთში ასე ჩაიწერებოდა: $\frac{5}{2}$, ძველ საქართველოში – ორი ნახუთალი, ხოლო ძველ ინდოეთში – 2|5.

2. შერეული წილადებია: $\left\{5\frac{1}{2},\ 23\frac{4}{8}\right\}$, წესიერი: $\left\{\frac{2}{5},\ \frac{2}{4},\ \frac{3}{13},\ \frac{23}{24},\ \frac{0}{4}\right\}$, არაწესიერი: $\left\{\frac{23}{23},\ \frac{23}{22},\ \frac{1}{1}\right\}$.

3. ფიბონაჩს უცხოვრია დაახლოებით 58 წელი. მისი დაბადების შემდეგ გასულია დაახლოებით 940 წელი, ანუ $9\frac{40}{100}=9\frac{2}{5}$ საუკუნე.

I. ფიბონაჩი დაიბადა XII საუკუნის II ნახევარში;

II. გარდაიცვალა XII საუკუნის II მეოთხედში.

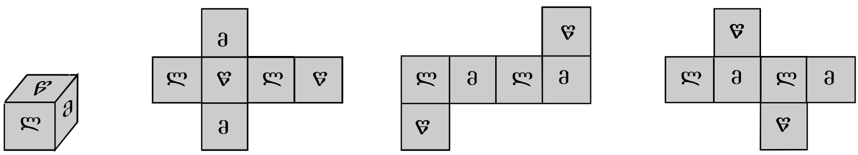
4. 1) $5\frac{1}{5}+3\frac{3}{10}-4\frac{4}{15}=5\frac{6}{30}+3\frac{9}{30}-4\frac{8}{30}=4\frac{7}{30}$;

2) $4\frac{7}{30}\cdot\frac{125}{127}=\frac{127}{30}\cdot\frac{125}{127}=\frac{25}{6}=4\frac{1}{6}$;

3) $4\frac{1}{4}+3\frac{5}{6}-2\frac{2}{3}=4\frac{3}{12}+3\frac{10}{12}-2\frac{8}{12}=5\frac{5}{12}$;

4) $5\frac{5}{12}:1\frac{1}{12}=\frac{65}{12}\cdot\frac{12}{13}=5$; 5) $4\frac{1}{6}+5=9\frac{1}{6}$.

5. იხ. ნახ.



6. მცდარია: I (რადგან არაწესიერი წილადის მნიშვნელობა შეიძლება 1-ის ტოლიც იყოს), VI (მაგალითად, 1/1 არაა წესიერი).

7. ბიზანტია ცალკე სახელმწიფო გახდა IV საუკუნის ბოლოს, განადგურდა 1453 წელს, ანუ XV საუკუნის შუა ხანებში, ამიტომ ბიზანტიას უარსებია დაახლოებით ათნახევარი საუკუნე.

თავი XVI. გ. **1.** **1.** I. $18\cdot4\frac{2}{3}=18\cdot4+\frac{18\cdot2}{3}=72+12=84$;

II. 22-ზე $22:2\frac{3}{4}=22:\frac{11}{4}=22\cdot\frac{4}{11}=8$;

III. $1\frac{3}{10}\cdot\frac{11}{10}=\frac{13}{10}\cdot\frac{11}{10}=1\frac{43}{100}$;

IV. $1\frac{3}{10}:\frac{39}{10}=\frac{13}{10}\cdot\frac{10}{39}=\frac{1}{3}$.

2. I. რაკი $508\frac{39}{47}<627\frac{4}{47}$, ამიტომ $508\frac{39}{47}$-ზე $627\frac{4}{47}$ ჯერ ნაკლები რიცხვი 1-ზე ნაკლები იქნება;

II. რაკი $590 < 4057$, ამიტომ 590-ის $\frac{270}{491}$ ნაწილი ნაკლები იქნება $4057\frac{17}{96}$-ის $\frac{270}{491}$ ნაწილზე.

3. I. $x=\frac{3}{7}:\frac{13}{5}=\frac{3}{7}\cdot\frac{5}{13}=\frac{15}{91}$; II. $y=3\frac{3}{5}:\frac{12}{17}=\frac{18}{5}\cdot\frac{17}{12}=\frac{51}{10}=5\frac{1}{10}$.

4. I. 1-ზე ნაკლები წილადი რიცხვები; II. ყველა რიცხვები;
III-IV-V. 0, $\frac{1}{100}$ ან $\frac{2}{100}=\frac{1}{50}$ ნაწილი;
VI-VII. რაკი ლუწი რიცხვი ვერ დაბოლოვდება 5-ით, ამიტომ – 0 ნაწ.;
VIII. 0, $\frac{1}{100}$ ან $\frac{2}{100}=\frac{1}{50}$ ნაწილი.

5. ვ) 7 სმ^2.

6. რაიმე რიცხვის 1/2-ზე გამრავლებით მიიღება ამ რიცხვზე 2-ჯერ ნაკლები რიცხვი, ამიტომ უაზროა, ვთქვათ, რომ, მაგალითად, 4-ზე 1/2-ჯერ მეტი რიცხვია 2.

რაც შეეხება რიცხვით მეტობის და რიცხვით ნაკლებობის განსაზღვრებებს, ამ შემთხვევაში რიცხვის ერთზე მეტობის მოთხოვნა არაა საჭირო!

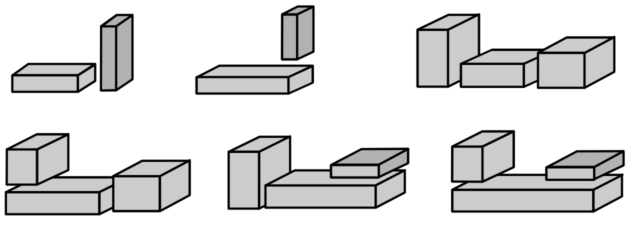
გ. **2.** **1.** I. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $25\cdot x=\frac{15}{16}$, საიდანაც $x=\frac{15}{16}:25=\frac{15}{16}\cdot\frac{1}{25}=\frac{3}{80}$;

II. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $\frac{27}{12}\cdot x=\frac{3}{8}$, საიდანაც $x=\frac{3}{8}:\frac{27}{12}=\frac{3}{8}\cdot\frac{12}{27}=\frac{1\cdot 3}{2\cdot 9}=\frac{1}{6}$.

2. I. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $x\cdot\frac{9}{14}=2\frac{4}{7}$, საიდანაც $x=2\frac{4}{7}:\frac{9}{14}=\frac{18}{7}\cdot\frac{14}{9}=4$;

II. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $x\cdot\frac{6}{25}=24$, საიდანაც $x=24:\frac{6}{25}=24\cdot\frac{25}{6}=100$.

3. მარცხენა სხეული შეიძლება მივიღოთ 2 აგურედის გაერთიანებით, მარჯვენა – 3 აგურედის გაერთიანებით (იხ. ნახ.). მარცხენა სხეული 2 აგურედად შეიძლება გაიჭრას ორნაირად, ხოლო მარჯვენა 3 აგურედად – ოთხნაირად (იხ. ნახ.).



4. ჩამოხერხვის შედეგად დაგვრჩება 6 სმ × 6 სმ × 6 სმ ზომის კუბი და 6 სმ × 6 სმ × $3\frac{1}{2}$ სმ ზომის აგურედი.

5. I. მართებულადაა;

II. არა, რადგან ზოგიერთი შეიძლება კარგად მღეროდეს როგორც პირველ, ასევე მეორე ხმას (ან ბანს);

III. არა, რადგან სხვადასხვა მთელის ნაწილებია შეკრებილი;

IV. მართებულადაა.

6. კვეთაში მიიღება 4 სმ × 4 სმ ზომის მართკუთხედი, ამიტომ მისი ფართობია 16 კვ.სმ.

7. ერთის მხრივ, ჭოტი 15-20 წლით მეტ ხანს ცოცხლობს, ვიდრე წერო, მეორეს მხრივ, ჭოტი $1\frac{1}{2}$-ჯერ მეტ ხანს ცოცხლობს, ვიდრე წერო, ანუ მისი სიცოცხლის ხანგრძლიობა ტოლია წეროს სიცოცხლის ხანგრძლიობას მიმატებული წეროს სიცოცხლის ხანგრძლიობის ნახევარი. ამიტომ წეროს სიცოცხლის ხანგრძლიობის ნახევარი ტოლი უნდა იყოს 15-20 წლის. მაშინ, ცხადია, წეროს სიცოცხლის ხანგრძლიობა იქნება 30-40 წელი, ხოლო ჭოტისა – 45-60 წელი.

ბ. **3.** **1.** რვეულის ფურცლის სისქეა დაახლ. 8/100 მმ = 80 მიკრ. **2.** ახალი აგურედი მიიღება ისეთი ორი აგურედის შეერთებით, რომელთაც 1 წახნაგი მაინც აქვს ტოლი. ამიტომ ახალი აგურედი მიიღება: 1-ის და 3-ის შეერთებით (მიიღება **7** დმ × **5** დმ × **17** სმ ზომის აგურედი), 4-ის და 5-ის შეერთებით (მიიღება **95** მ × **17** დმ × **1/2** მ ზომის აგურედი).

3. I. $7\frac{1}{2}$-ის $\frac{2}{15}$ ნაწილი = $7\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{15}=\frac{15}{2}\cdot\frac{2}{15}=1$, ამიტომ მეტია $1\frac{1}{3}$;

II. $\frac{14}{15}$-ის $\frac{10}{21}$ ნაწილი = $\frac{14}{15}\cdot\frac{10}{21}=\frac{4}{9}$, ხოლო $3\frac{1}{6}$-ის $1\frac{5}{9}$ ნაწილი = $3\frac{1}{6}\cdot1\frac{5}{9}=\frac{19}{6}\cdot\frac{14}{9}=\frac{19\cdot7}{3\cdot9}=\frac{133}{27}=4\frac{25}{27}$. ამიტომ მეტია ეს ნაწილი (იმის მიხვედრა, თუ რომელი ნაწილია მეტი, შეიძლებოდა გამოთვლების გარეშეც: 1-ზე ნაკლები რიცხვის 1-ზე ნაკლები ნაწილი ხომ 1-ზე ნაკლებია, ხოლო 1-ზე მეტი რიცხვის 1-ზე მეტი ნაწილი – 1-ზე მეტი. ამიტომ მეორე ნაწილი უფრო მეტი იქნება!).

4. I. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $48\cdot x=3\frac{5}{9}$, საიდანაც $x=3\frac{5}{9}:48=\frac{32}{9}\cdot\frac{1}{48}=\frac{2}{27}$;

II. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას:

$12\frac{1}{3}\cdot x=8\frac{2}{9}$, საიდანაც $x=8\frac{2}{9}:12\frac{1}{3}=\frac{74}{9}:\frac{37}{3}=\frac{74}{9}\cdot\frac{3}{37}=\frac{2}{3}$.

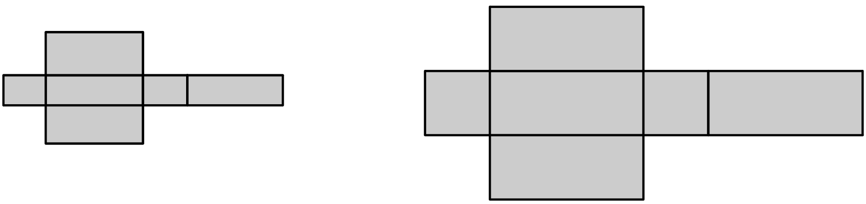
5. I. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $x\cdot 2\frac{1}{12}=\frac{15}{18}$, საიდანაც $x=\frac{15}{18}:2\frac{1}{12}=\frac{5}{6}:\frac{25}{12}=\frac{5}{6}\cdot\frac{12}{25}=\frac{2}{5}$;

II. საძებნი რიცხვი აღვნიშნოთ x-ით. მივიღებთ განტოლებას: $x\cdot\frac{12}{27}=3\frac{5}{18}$, საიდანაც $x=3\frac{5}{18}:\frac{12}{27}=\frac{59}{18}\cdot\frac{27}{12}=\frac{59\cdot 3}{2\cdot 12}=\frac{157}{24}=6\frac{13}{24}$.

6. მაგალითად, რაკი 15 მმ + 20 მმ + 30 მმ = 65 მმ, ამიტომ 100 მმ × 20 მმ წახნაგის გასწვრივ გაკვეთით შეიძლება მივიღოთ 15 მმ × 100 მმ × 20 მმ, 20 მმ × 100 მმ × 20 მმ და 30 მმ × 100 მმ × 20 მმ აგურედები. რაკი, მაგალითად, 10 მმ + 10 მმ + 45 მმ = 65 მმ, ამიტომ იმავე წახნაგის გასწვრივ გაკვეთით შეიძლება მივიღოთ აგრეთვე 10 მმ × 100 მმ × 20 მმ, 10 მმ × 100 მმ × 20 მმ და 45 მმ × 100 მმ × 20 მმ აგურედები. კვეთაში მიღებული მართკუთხედის ზომა იქნება 100 მმ × 20 მმ.

7. მაგალითად: I. 10 სმ × 5 სმ × 5 სმ; II. 15 სმ × 5 სმ × 5 სმ;
III. 50 სმ × 5 სმ × 5 სმ; IV. 15 სმ × 5 სმ × 5 სმ.

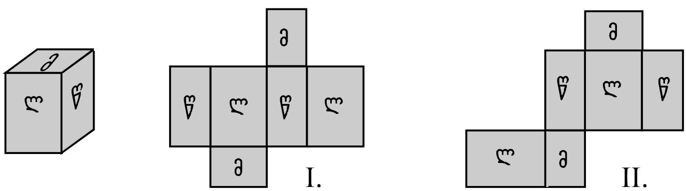
ბ. **4. 1.** იხ. ნახ.



2. I. 1 წახნაგის ფართობია $\frac{9}{7}\cdot\frac{9}{7}=\frac{81}{49}=1\frac{32}{49}$ კვ.მ, ხოლო მთელი ზედაპირისა: $6\cdot 1\frac{32}{49}=6\frac{192}{49}=9\frac{45}{49}$ კვ. მ;

II. განსხვავებული წახნაგების ფართობებია $2\cdot\frac{5}{6}=\frac{5}{3}=1\frac{2}{3}$ კვ.სმ, 2·6 = 12 კვ.სმ და $\frac{5}{6}\cdot 6=5$ კვ.სმ, ხოლო მთელი ზედაპირისა: $2\cdot\left(1\frac{2}{3}+12+5\right)=2\cdot 18\frac{2}{3}=36\frac{4}{3}=37\frac{1}{3}$ კვ.სმ.

3. იხ. ნახ.



I. II.

4. I. $\left(\frac{14}{15}\cdot 3\frac{1}{3}\right)\cdot\frac{18}{35}=\left(\frac{14}{15}\cdot\frac{10}{3}\right)\cdot\frac{18}{35}=\frac{28}{9}\cdot\frac{18}{35}=\frac{4\cdot 2}{1\cdot 5}=1\frac{3}{5}$, ხოლო $\frac{14}{15}\cdot\left(3\frac{1}{3}\cdot\frac{18}{35}\right)=\frac{14}{15}\cdot\left(\frac{10}{3}\cdot\frac{18}{35}\right)=\frac{14}{15}\cdot\frac{12}{7}=\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}$ – ტოლებია;

II. $\left(\frac{8}{25}:3\frac{1}{5}\right):\frac{35}{48}=\left(\frac{8}{25}:\frac{16}{5}\right):\frac{35}{48}=\left(\frac{8}{25}\cdot\frac{5}{16}\right)\cdot\frac{48}{35}=\frac{1}{10}\cdot\frac{48}{35}=\frac{24}{175}$,

ხოლო $\frac{8}{25}:\left(3\frac{1}{5}:\frac{35}{48}\right)=\frac{8}{5}:\left(\frac{16}{5}\cdot\frac{48}{35}\right)=\frac{8}{5}:\frac{768}{175}=\frac{8}{5}\cdot\frac{175}{768}=\frac{1\cdot 35}{1\cdot 96}=\frac{35}{96}$ – არაა ტოლები.

5. I. 1 სთ-ში აივსება აუზის $\frac{1}{6}+\frac{1}{9}+\frac{1}{4}=\frac{6+4+9}{36}=\frac{19}{36}$ ნაწილი;

II. 2 სთ-ში აუზი გაივსება, რადგან $2\cdot\frac{19}{36}=\frac{38}{36}>1$.

ბ. **5.** **1.** ასანთის კოლოფის ზომებია დაახლოებით 5 სმ × 4 სმ × 1 სმ. ამიტომ მისი ზედაპირის ფართობია 2·(5·4 + 5·1 + 4·1) = 2·29 = 58 კვ.სმ.

2. I.

$\left(2\frac{3}{4}+1\frac{2}{25}\right):\frac{3}{10}=\left(2\frac{75}{100}+1\frac{8}{100}\right):\frac{3}{10}=3\frac{83}{100}:\frac{3}{10}=\frac{383}{100}\cdot\frac{10}{3}=\frac{383}{30}=12\frac{23}{30}$,

ხოლო

$2\frac{3}{4}:\frac{3}{10}+1\frac{2}{25}:\frac{3}{10}=\frac{11}{4}\cdot\frac{10}{3}+\frac{27}{25}\cdot\frac{10}{3}=\frac{55}{6}+\frac{18}{5}=\frac{275+108}{30}=\frac{383}{30}=12\frac{23}{30}$

– ტოლებია;

II. $\frac{7}{20}:\left(1\frac{3}{4}+\frac{1}{10}\right)=\frac{7}{20}:\left(1\frac{15}{20}+\frac{2}{20}\right)=\frac{7}{20}:1\frac{17}{20}=\frac{7}{20}:\frac{37}{20}=\frac{7}{20}\cdot\frac{20}{37}=\frac{7}{37}$,

ხოლო $\frac{7}{20}:1\frac{3}{4}+\frac{7}{20}:\frac{1}{10}=\frac{7}{20}\cdot\frac{4}{7}+\frac{7}{20}\cdot\frac{10}{1}=\frac{1}{5}+\frac{7}{2}=\frac{2+35}{10}=\frac{37}{10}=3\frac{7}{10}$ – არაა ტოლები.

3. ჭერისა და იატაკის ფართობთა ჯამია 2·(6·4) = 48 კვ.მ. ზედმეტი მონაცემია ოთახის სიმაღლე.

4. I. წახნაგი – 7, წიბო – 16, წვერო – 11;

II. წახნაგი – 6, წიბო – 12, წვერო – 8.

ორივე შემთხვევაში წვეროებისა და წახნაგების რაოდენობათა ჯამი 2-ით აღემატება წიბოების რაოდენობას.

5. პირველი სხეული: წახნაგი – 8, წიბო – 15, წვერო – 9; მე-2 სხეული: წახნაგი – 5, წიბო – 9, წვერო – 6; მე-3 სხეული: წახნაგი – 9, წიბო – 18, წვერო – 9.

პირველი და მე-2 სხეულების შემთხვევაში წვეროებისა და წახნაგების რაოდენობათა ჯამი 2-ით აღემატება წიბოების რაოდენობას, ხოლო მე-3 სხეულის შემთხვევაში – 3-ით.

6. შლილებია: 1 და 4.

7. აგურედის შლილის თვითეული მართკუთხედი აგურედის რომელიმე წახნაგის ტოლია. ამიტომ შლილის ნებისმიერი ორი მართკუთხედი ან მოპირდაპირე წახნაგებია (და მაშინ ისინი ტოლებია), ან – მეზობელი წახნაგებია. მეზობელ წახნაგებს ერთი წიბო საერთო აქვს. ამიტომ მათ შესაბამის მართკუთხედებს შლილში თითო გვერდი ტოლი ექნებათ.

გ. **6.** **1.** II. $\boldsymbol{e} = 4$, $\boldsymbol{a} = 4$, $\boldsymbol{n} = 6$ და $4 + 4 = 6 + 2$;

III. $\boldsymbol{e} = 16$, $\boldsymbol{a} = 10$, $\boldsymbol{n} = 24$ და $16 + 10 = 24 + 2$;

IV. $\boldsymbol{e} = 5$, $\boldsymbol{a} = 5$, $\boldsymbol{n} = 8$ და $5 + 5 = 8 + 2$;

V. $\boldsymbol{e} = 12$, $\boldsymbol{a} = 8$, $\boldsymbol{n} = 18$ და $12 + 8 = 18 + 2$.

2.

e ᲬᲕᲔᲠᲝᲔᲑᲘ	**8**	**10**	**9**	**10**	**4**	**16**	**12**	**5**
a ᲬᲐᲮᲜᲐᲒᲔᲑᲘ	**6**	**10**	**9**	**7**	**4**	**10**	**8**	**5**
n ᲬᲘᲑᲝᲔᲑᲘ	**12**	**18**	**16**	**15**	**6**	**24**	**18**	**8**

3. ცილინდრის ფართობი ყოფილა $15\frac{1}{2} \cdot 18 = 279$ კვ.სმ.

5. ოთახის კედლების საერთო ფართობია $2 \cdot (5 \cdot 3 + 6 \cdot 3) = 2 \cdot 33 = 66$ კვ.მ. 1 გრაგნილი შპალერის ფართობია $10 \cdot 1/2 = 5$ კვ.მ, ამიტომ სულ საჭიროა $66 : 5 = 13\frac{1}{5}$ ცალი შპალერი, რაც იმას ნიშნავს, რომ უნდა შეძენილ იქნას 14 ცალი გრაგნილი.

6. ლეონარდ ეილერი ცხოვრობდა XVIII საუკუნის I-IV მეოთხედებში.

7. I. 1 სთ-ში აივსება აუზის $\frac{1}{15} + \frac{1}{30} - \frac{1}{20} = \frac{4+2-3}{60} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20}$ ნაწ.;

II. 4 სთ-ში აუზი ვერ გაივსება, რადგან $4 \cdot \frac{1}{20} = \frac{1}{5} < 1$;

III. აუზი გაივსება 20 სთ-ში.

გ. **7.** **1.** 100 წყრთა = 50 მ, ამიტომ □ ტოლია $50 \cdot 50 = 2500$ კვ.მ-ის, ხოლო □□X კი – $2500 + 2500 + 2500/4 = 5625$ კვ.მ-ის, რაც $\frac{5625}{10000}$ ჰექტრის ტოლია.

2. 1 ციდა = 1/2 მტკაველი = 1/4 წყრთა = $1/4 \cdot 1/4 = 1/16$ ხალა.

3. რაკი 3/5 ნაკლებია 4/5-ზე, ამიტომ პირველი რიცხვი უფრო მეტი ყოფილა. მართლაც, თუ რიცხვის უფრო მცირე ნაწილი უდრის მეორე რიცხვის უფრო დიდ ნაწილს, მაშინ პირველი რიცხვი აუცილებლად მეტი უნდა იყოს მეორეზე.

4. ხილის ბაღების ფართობი ყოფილა დახლოებით 7200 ტ : 800 კგ $= \frac{7200000}{800} = 9000$ დღიური. 1 ტ = 1000 კგ ხილი ღირებულება

ყოფილა 1000·30 = 30000 თეთრი = 300 ლარი, ამიტომ ხილის საერთო ღირებულება ყოფილა 7200·300 = 2 160 000 ლარი.

7200 ტ-ის 1/3 ნაჭ. = 2400 ტ-ს, ამიტომ საქართველოს შინაურ ბაზარზე დარჩებოდა 2400 ტ ხილი, ხოლო საზღვარგარეთ გაიტანდნენ 2400·2=4800 ტ ხილს, რისი საერთო ღირებულებაც 4800·300 = 1 440 000 ლარს შეადგენს.

საქართველოს სახელმწიფოს დარჩებოდა ამ თანხის $1-\left(\frac{1}{10}+\frac{7}{10}+\frac{1}{20}\right)=1-\frac{17}{20}=\frac{3}{20}$ ნაწილი, ანუ 1 440 000 · 3/20 = 216 000 ლარი.

5. I. $\frac{9}{10}$; II. $\frac{1}{98}$; III. $1\frac{8}{9}$;

IV. $\frac{10}{9}$; V. $\frac{82}{1}$; VI. $\frac{79}{1}$.

6. ა) 2 -ჯერ.

§ 18. საკონტროლო სამუშაოების ამოხსნები

საკონტროლო №1 რიგი I

1. 1/26 I. გამოთვალეთ: I. 49 · 28 – 576 : 18 .

პასუხი: 49 · 28 = 1372 (1 ქ), 576 : 18 = 32 (2 ქ),

1372 – 32 = 1340 (1 ქ).

2. 1/3. რიცხვები XIX და XLI ჩაწერეთ არაბული ციფრებით, ხოლო 18 და 57 – რომაული ნიშნებით.

პასუხი: XIX = 19 (1 ქ), XLI = 41 (1 ქ),

18 = XVIII (1 ქ), 57 = LVII (1 ქ).

3. 4/5 I-II. I თავის მე-**7** გაკვეთილის მე-**7** ამოცანაში მოცემული ცხრილის მიხედვით გაარკვიეთ, რამდენი საუკუნე და რამდენი წელიწადი გავიდა: I. დიდგორისა და ბასიანის ბრძოლებს შორის;

II. ასპინძისა და მარაბდა-ქსნის ბრძოლებს შორის.

პასუხი: I. 0 საუკუნე და 83 წელი (ან 83 წელი) (2 ქ);

II. 1 საუკუნე და 45 წელი (2 ქ).

4. 4/12. მგზავრმა ექვსი დღის განმავლობაში 61 კმ გაიარა. პირველ დღეს გაიარა 11 კმ 500 მ; მეორე დღეს – 7 კმ 300 მ, მესამე დღეს – იმდენივე, რამდენიც მეორე დღეს; მეოთხე დღეს მან გაიარა იმაზე ორჯერ მეტი მანძილი, ვიდრე მესამე დღეს, მეხუთე დღეს – 4 კმ-ით ნაკლები, ვიდრე პირველ დღეს. გამოთვალეთ, რა მანძილი გაუვლია

მგზავრს მეექვსე დღეს.

პასუხი: I დღეს – 11 კ 500 მ, II დღეს – 7 კმ 300 მ,

III დღეს – 7 კმ 300 მ, IV დღეს – 14 კმ 600 მ (1 ქ),

V დღეს – 7 კმ 500 მ (1 ქ).

სულ გაუვლია 48 კმ 200 მ (1 ქ)

VI დღეს – 61 კმ – 48 კმ 200 მ = 12 კმ 800 (1 ქ).

5. 5/3. ციფრებისაგან 0, 1, 2, 5 შეადგინეთ ყველა შესაძლო ისეთი ოთხნიშნა რიცხვი, რომლებშიც არცერთი ციფრი არ განმეორდება.

პასუხი: 1025, 1052, 1205, 1250, 1502, 1520,

2015, 2051, 2105, 2150, 2501, 2510,

5012, 5021, 5102, 5120, 5201, 5210 – სულ 18 რიცხვია.

შეფასების სქემა: სწორადაა ამოწერილი 1-3 რიცხვი – 1 ქ,

4-6 რიცხვი – 2 ქ, 7-9 რიცხვი – 3 ქ; 10-12 რიცხვი – 4 ქ,

13-15 რიცხვი – 5 ქ, 14-16 რიცხვი – 6 ქ.

რიგი II

1. 1/26 II. გამოთვალეთ: II. $38 \cdot 26 - 833 : 17$.

პასუხი: $38 \cdot 26 = 988$ (1 ქ), $833 : 17 = 49$ (2 ქ),

$988 - 49 = 939$ (1 ქ).

2. 1/6. რიცხვები XXIV და XL ჩაწერეთ არაბული ციფრებით, ხოლო 29 და 43 – რომაული ნიშნებით.

პასუხი: XXIV = 24 (1 ქ), XL = 40 (1 ქ),

29 = XXIX (1 ქ), 43 = XLIII (1 ქ).

3. 4/5 III-IV. I თავის მე-**7** გაკვეთილის მე-**7** ამოცანაში მოცემული ცხრილის მიხედვით გაარკვიეთ, რამდენი საუკუნე და რამდენი წელიწადი გავიდა: III. გარისისა და ტაშისკარის ბრძოლებს შორის;

IV. ხრესილისა და ბათუმის ბრძოლებს შორის.

პასუხი: I. 0 საუკუნე და 53 წელი (ან 53 წელი) (2 ქ);

II. 1 საუკუნე და 64 წელი (2 ქ).

4. 4/17. ექვსი ყუთი ვაშლი ერთად იწონის 82 კგ-ს. ერთი ყუთი ვაშლი იწონის 12 კგ 500 გ-ს, მეორე – 8 კგ 400 გ-ს, მესამე 2-ჯერ მძიმეა მეორეზე, მეოთხე 4 კგ-ით მძიმეა მესამეზე, მეხუთე ყუთი ვაშლი კი იწონის იმდენივეს, რასაც მეორე ყუთი ვაშლი. გაარკვიეთ, რას იწონის მეექვსე ყუთი ვაშლი.

პასუხი: I ყუთი – 12 კგ 500 გ, II ყუთი – 8 კგ 400 გ,
III ყუთი – 16 კგ 800 გ (1 ქ), IV ყუთი – 20 კგ 800 გ (1 ქ),
V ყუთი – 8 კგ 400 გ.
სულ 5 ყუთი ერთად – 66 კგ 900 გ (1 ქ).
VI ყუთი – 82 კგ – 66 კგ 900 გ = 15 კგ 100 გ (1 ქ).

5. 5/4. ციფრებისაგან 0, 3, 7, 9 შეადგინეთ ყველა შესაძლო ისეთი ოთხნიშნა რიცხვი, რომლებშიც არცერთი ციფრი არ განმეორდება.

პასუხი: 3079, 3097, 3709, 3790, 3907, 3970,
7039, 7093, 7309, 7390, 7903, 7930,
9037, 9073, 9307, 9370, 9703, 9730 – სულ 18 რიცხვია.

შეფასების სქემა: სწორადაა ამოწერილი 1-3 რიცხვი – 1 ქ,
4-6 რიცხვი – 2 ქ, 7-9 რიცხვი – 3 ქ; 10-12 რიცხვი – 4 ქ,
13-15 რიცხვი – 5 ქ, 14-16 რიცხვი – 6 ქ.

საკონტროლო №2 რიგი I

1. 4/9 I-IV. გამოთვალეთ: I. 150 ლარი 35 თეთრი – 34 ლარი 65 თეთრი; II. 75 კმ 429 მ + 86 კმ 19 მ;
III. 75 კგ 300 გ : 15; IV. 26 სთ 50 წთ · 3.

პასუხი: I. 115 ლ 70 თ (1 ქ); II. 161 კმ 458 მ (1 ქ);
III. 5 კგ 20 გ (1 ქ); IV. 80 სთ 30 წთ (1 ქ).

2. 1/19 I-II. ჩაწერეთ შემდეგი რიცხვების ყველა გამყოფთა ერთობლიობანი: I. 14; II. 24 .

პასუხი: I. {1, 2, 7, 14} (2 ქ); II. {1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24} (2 ქ).

3. 1/20 I. გაარკვიეთ: I. რიცხვებიდან 38, 92, 234, 483 რომლებია 23-ის ჯერადი.

პასუხი: 92 და 483 (4 ქ) (ყოველ არასწორ პასუხზე დააკლდეს 2 ქ.)

4. 2/5 I. განიხილეთ ერთობლიობა: {წრე, სამკუთხედის საზღვარი, ბირთვი, მონაკვეთი, კუბი, კუბის ერთი წახნაგი, კუბის ორი მეზობელი წახნაგი ერთად, მართკუთხედი, პირამიდა, პირამიდის ერთი წიბო, შვიდკუთხედი, წერტილი, კვადრატის ერთი წვერო, მართკუთხედის ორი მეზობელი გვერდი ერთად, კუბის ყველა წიბო ერთად, ნახევარწრე, ნახევარბირთვი, ნახევარბირთვის ფუძე}. ამ ერთობლიობიდან ამოწერეთ:

I. ნაკვთების ერთობლიობა.

პასუხი: {წრე, სამკუთხედის საზღვარი, მონაკვეთი, კუბის ერთი წახნაგი, მართკუთხედი, პირამიდის ერთი წიბო, შვიდკუთხედი, წერტილი, კვადრატის ერთი წვერო, მართკუთხედის ორი მეზობელი გვერდი ერთად, ნახევარწრე, ნახევარბირთვის ფუძე} (4 ქ)

5. 4/15. თამაზმა სამიზნე გააკეთა და ისრის სროლაში დაიწყო ვარჯიში. მასთან მივიდა ლაშა და სთხოვა, მეც მასროლინეო. თამაზმა ნება დართო, რომ ლაშას 6-ჯერ ესროლა სამიზნეში, თან შეჰპირდა, რომ ყოველი ზუსტი სროლისათვის დამატებით კიდევ ორჯერ ასროლინებდა. ამის გამო ლაშამ სულ 14-ჯერ ისროლა ისარი. რამდენჯერ უსვრია ლაშას ზუსტად?

პასუხი: ლაშას დამატებით უსვრია 14 – 6 = 8-ჯერ (2 ქ);

ამიტომ მას ზუსტად უსვრია 8 : 2 = 4-ჯერ (4 ქ).

რიგი II

1. 4/9 V-VIII. გამოთვალეთ:

V. 270 ლარი 45 თეთრი – 64 ლარი 75 თეთრი;

VI. 27 სთ 40 წთ · 4;

VII. 84 კგ 280 გ : 14; VIII. 65 კმ 647 მ + 96 კმ 28 მ.

პასუხი: I. 205 ლ 70 თ (1 ქ); IV. 110 სთ 40 წთ (1 ქ);

III. 6 კგ 20 გ (1 ქ); II. 161 კმ 675 მ (1 ქ).

2. 1/19 III-IV. ჩაწერეთ შემდეგი რიცხვების ყველა გამყოფთა ერთობლიობანი: III. 22; IV. 30 .

პასუხი: I. {1, 2, 11, 22} (2 ქ); II. {1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30} (2 ქ).

3. 1/20 II. გაარკვიეთ: II. რიცხვებიდან 37, 78, 269, 546 რომლებია 26-ის ჯერადი.

პასუხი: 78 და 483 (4 ქ) (ყოველ არასწორ პასუხზე დააკლდეს 2 ქ.)

4. 2/5 II. განიხილეთ ერთობლიობა: {წრე, სამკუთხედის საზღვარი, ბირთვი, მონაკვეთი, კუბი, კუბის ერთი წახნაგი, კუბის ორი მეზობელი წახნაგი ერთად, მართკუთხედი, პირამიდა, პირამიდის ერთი წიბო, შვიდკუთხედი, წერტილი, კვადრატის ერთი წვერო, მართკუთხედის ორი მეზობელი გვერდი ერთად, კუბის ყველა წიბო ერთად, ნახევარწრე, ნახევარბირთვი, ნახევარბირთვის ფუძე}. ამ ერთობლიობიდან ამოწერეთ:

II. სხეულების ერთობლიობა.

პასუხი: { ბირთვი, კუბი, კუბის ორი მეზობელი წახნაგი ერთად, პირამიდა, კუბის ყველა წიბო ერთად, ნახევარბირთვი}   (4 ქ).

5. 4/21. ტირში ზურას ბიძა მუშაობდა. მან ნება ზურას დართო რომ 5-ჯერ ესროლა სამიზნეში, თან შეჰპირდა, რომ ყოველი ზუსტი სროლისათვის დამატებით კიდევ ორჯერ ასროლინებდა. ამის გამო ზურამ სულ 11-ჯერ ისროლა. რამდენჯერ უსვრია ზურას ზუსტად?

პასუხი: ზურას დამატებით უსვრია 11 – 5 = 6-ჯერ (2 ქ);
ამიტომ მას ზუსტად უსვრია 6 : 2 = 3-ჯერ (4 ქ).

საკონტროლო №3 რიგი I

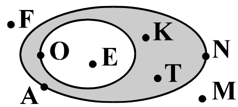
1. 1/35. განიხილეთ რიცხვები: 6096, 503612, 406205, 86021, 33057. ამოწერეთ ერთობლიობის სახით ის რიცხვები, რომლებიც იყოფა უნაშთოდ: I. 3-ზე; II. 5-ზე; III. 6-ზე; IV. 9-ზე.

პასუხი: I. 6096, 33057 (1 ქ); II. 406205 (1 ქ);
III. 6096 (1 ქ) IV. 33057 (1 ქ).

2. 1/51 I-II. გაარკვიეთ, ნაკიანია თუ არა: I. 1046 წ.; II. 1328 წ.;

პასუხი: I. არაა ნაკიანი (2 ქ); II. ნაკიანია (2 ქ).

3. 5/8. ამოწერეთ იმ წერტილთა ერთობლიობა, რომლებიც: I. ნაკვთის შიგა წერტილებია;
II. ნაკვთის საზღვრის წერტილებია;
III. ნაკვთისთვის გარე წერტილებია.



პასუხი: I. {K, T} (1 ქ); II. {A, N, O} (2 ქ); III. {M, F} (1 ქ);

4. 5/9. ციფრებისაგან 3, 0 და 1 შეადგინეთ ყველა შესაძლო სამნიშნა რიცხვი, რომლებიც: I. 3-ის და 5-ის ჯერადია; II. 3-ის ან 5-ის ჯერადია.

შენიშვნა: ციფრების გამეორება შეიძლება.

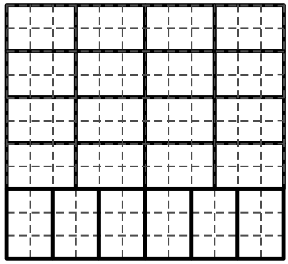
პასუხი: I. 300 და 330 (1 ქ);
II. 300, 303, 330, 333, 111, 100, 110 (3 ქ).

5. 5/14. მართკუთხედის ფორმის თუნუქის ფურცლის სიგრძეა 12 დმ, სიგანე – 11 დმ. ამ ფურცლისგან უნდა გამოჭრან ისევ მართკუთხედის ფორმის, ოღონდ 3 დმ სიგრძისა და 2 დმ სიგანის ნაჭრები. გაარკვიეთ, როგორ მივიღოთ რაც შეიძლება მეტი ნაჭერი და რა უდიდესი რაოდენობის ნაჭრის მიღება შეიძლება.

მითითება: დახაზეთ მართკუთხედი, რომლის სიგრძე რვეულის 12

უჯრედის სიგრძის ტოლია, ხოლო სიგანე – 11 უჯრედისა.

პასუხი: შესაძლებელია 22 ნაჭრის მიღება (იხ. ნახ.) (6 ქ).



რიგი II

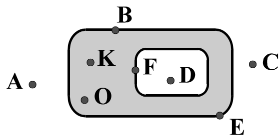
1. 1/36. განიხილეთ რიცხვები:
8146, 103276, 302704, 53030, 78003. ამოწერეთ ერთობლიობის სახით ის რიცხვები, რომლებიც იყოფა უნაშთოდ:
I. 3-ზე; II. 5-ზე; III. 6-ზე; IV. 9-ზე.

პასუხი: I. 103276, 78003 (1 ქ); II. 53030 (1 ქ);
III. 103276 (1 ქ) IV. 78003 (1 ქ).

2. 1/51 III-IV. გაარკვიეთ, ნაკიანია თუ არა:
III. 1536 წელი; IV. 1186 წელი.

პასუხი: I. ნაკიანია (2 ქ); II. არაა ნაკიანი (2 ქ).

3. 5/22. ამოწერეთ იმ წერტილთა ერთობლიობა, რომლებიც: I. ნაკვთის შიგა წერტილებია;
II. ნაკვთის საზღვრის წერტილებია;
III. ნაკვთისთვის გარე წერტილებია.



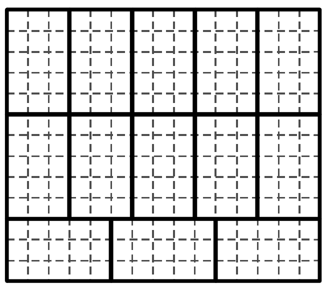
პასუხი: I. {K, O} (1 ქ); II. {B, F, E} (2 ქ); III. {A, C} (1 ქ).

4. 5/11. ციფრებისაგან 9, 0 და 3 შეადგინეთ ყველა შესაძლო სამნიშნა რიცხვი, რომლებიც: I. 9-ის და 5-ის ჯერადია; II. 9-ის ან 5-ის ჯერადია.

შენიშვნა: ციფრების გამეორება შეიძლება.

პასუხი: I. 900 და 990 (1 ქ);
II. 900, 990, 909, 999, 333, 300, 330 (3 ქ).

5. 5/26. მართკუთხედის ფორმის მუყაოს ფურცლის სიგრძეა 15 დმ, სიგანე – 13 დმ. ამ ფურცლისგან უნდა გამოჭრან ისევ მართკუთხედის ფორმის, ოღონდ 5 დმ სიგრძისა და 3 დმ სიგანის ნაჭრები. გაარკვიეთ, როგორ მივიღოთ რაც შეიძლება მეტი ნაჭერი და რა უდიდესი რაოდენობის ნაჭრის მიღება შეიძლება.



მითითება: დახაზეთ მართკუთხედი, რომლის სიგრძე რვეულის 15 უჯრედის სიგრძის ტოლია, ხოლო სიგანე – 13 უჯრედისა.

პასუხი: შესაძლებელია 13 ნაჭრის მიღება (იხ. ნახ.) (6 ქ).

საკონტროლო №4 რიგი I

1. 1/63. მოცემულია ერთობლიობა: {35714, 48820, 772635, 155151, 687734, 1772}. გაყოფის გარეშე მიხვდით, ამ ერთობლიობიდან რომელი რიცხვებია ჯერადი:

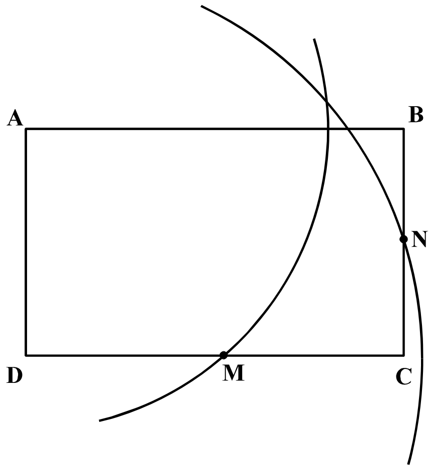
I. 3-ის; II. 5-ის; III. 4-ის; IV. 2-ისა და 5-ის.

პასუხი: I. 772635, 155151 (1 ქ); II. 48820, 772635 (1 ქ); III. 48820, 1772 (1 ქ); IV. 48820 (1 ქ).

2. 1/72 I-II. დაშალეთ მარტივ მამრავლებად: I. 72 ; II. 46.

პასუხი: I. $72 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$ (2 ქ); II. $46 = 2 \cdot 23$ (2 ქ).

3. 2/17 I. დახაზეთ ისეთი ABCD მართკუთხედი, რომ |AB| = 5 სმ, |AD| = 3 სმ. ფარგლის გამოყენებით მონიშნეთ ამ მართკუთხედის DC და BC გვერდებზე: I. ისეთი M და N წერტილები, რომ |AM| = 4 სმ , |DN| = 5 სმ 2 მმ;



პასუხი: იხ. ნახ. (4 ქ).

4. 2/7. წრის ცენტრია O წერტილი, ხოლო რადიუსის სიგრძეა 7 მ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილითაა დაშორებული O წერტილიდან A, M, N, K, E, F, D და T წერტილები:

O	A	M	N	K	E	F	D	T
0 სმ	12 მ	70 დმ	1223 მმ	4 მ	1450 სმ	19 კმ	400 სმ	7000 მმ

ჩაწერეთ ერთობლიობანი იმ წერტილებისა, რომლებიც:

I. წრის შიგნითაა; II. წრის საზღვარზეა, ანუ ეკუთვნის წრეხაზს; III. წრის გარეთაა; IV. ეკუთვნის წრეს.

პასუხი: I. {O, N, K, D} (1 ქ); II. {M, T} (1 ქ);

III. {A, E, F} (1 ქ); IV. { O, N, K, D, M, T} (1 ქ).

5. 1/70 I. დაამტკიცეთ, რომ არ შეიძლება მარტივი იყოს ისეთი რიცხვი, რომლის ჩანაწერიც შედგება მხოლოდ: I. 5-იანებისა და 8-იანებისაგან.

პასუხი: რაკი რიცხვის ჩანაწერი შედგება მხოლოდ 5-იანებისა და 8-იანებისაგან, ამიტომ იგი იქნება ორნიშნა ან მეტნიშნა, ამასთან ის დაბოლოვდება ან 5-ით, ან 8-ით. 5-ით დაბოლოებული ორნიშნა ან მეტნიშნა რიცხვი ვერ იქნება მარტივი, რადგან ის იყოფა 1-ზე, 5-ზე და თავისთავზე. ასევე, 8-ით დაბოლოებული რიცხვი ვერ იქნება მარტივი, რადგან ის იყოფა 1-ზე, 2-ზე და თავისთავზე. (6 ქ)

რიგი II

1. 1/64. მოცემულია ერთობლიობა: {26732, 642220, 68335, 818181, 23409, 1952}. გაყოფის გარეშე მიხვდით, ამ ერთობლიობიდან რომელი რიცხვებია ჯერადი:

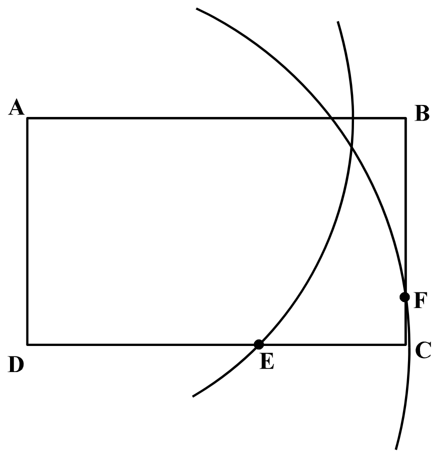
I. 3-ის; II. 5-ის; III. 4-ის; IV. 2-ისა და 5-ის.

პასუხი: I. 818181, 23409 (1 ქ); II. 642220, 68335 (1 ქ);
III. 642220, 1952 (1 ქ); IV. 642220 (1 ქ).

2. 1/72 III-IV. დაშალეთ მარტივ მამრავლებად: III. 56 ; IV. 58 .

პასუხი: I. $56 = 2\cdot2\cdot2\cdot7$ (2 ქ); II. $58 = 2\cdot29$ (2 ქ).

3. 2/17 II. დახაზეთ ისეთი ABCD მართკუთხედი, რომ |AB| = 5 სმ, |AD| = 3 სმ. ფარგლის გამოყენებით მონიშნეთ ამ მართკუთხედის DC და BC გვერდებზე: II. ისეთი E და F წერტილები, რომ |AE| = 4 სმ 3 მმ, |DF| = 5 სმ.



პასუხი: იხ. ნახ. (4 ქ).

4. 2/8. წრის ცენტრია O წერტილი, ხოლო რადიუსის სიგრძეა 40 დმ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილითაა დაშორებული O

წერტილიდან A, M, N, K, E, F, D და T წერტილები:

O	A	M	N	K	E	F	D	T
0 სმ	12 მ	70 ღმ	1223 მმ	4 მ	1450 სმ	19 კმ	400 სმ	7000 მმ

ჩაწერეთ ერთობლიობანი იმ წერტილებისა, რომლებიც:
I. წრის შიგნითაა; II. წრის საზღვარზეა, ანუ ეკუთვნის წრეხაზს; III. წრის გარეთაა; IV. ეკუთვნის წრეს.

პასუხი: I. {O, N} (1 ქ); II. {K, D} (1 ქ);
III. {A, M, E, F, T} (1 ქ); IV. { O, N, K, D} (1 ქ).

5. 1/70 II. დაამტკიცეთ, რომ არ შეიძლება მარტივი იყოს ისეთი რიცხვი, რომლის ჩანაწერიც შედგება მხოლოდ: II. 6-იანებისა და 5-იანებისაგან.

პასუხი: რაკი რიცხვის ჩანაწერი შედგება მხოლოდ 6-იანებისა და 5-იანებისაგან, ამიტომ იგი იქნება ორნიშნა ან მეტნიშნა, ამასთან ის დაბოლოვდება ან 6-ით, ან 5-ით. 5-ით დაბოლოებული ორნიშნა ან მეტნიშნა რიცხვი ვერ იქნება მარტივი, რადგან ის იყოფა 1-ზე, 5-ზე და თავისთავზე. ასევე, 6-ით დაბოლოებული რიცხვი ვერ იქნება მარტივი, რადგან ის იყოფა 1-ზე, 2-ზე და თავისთავზე. (6 ქ)

საკონტროლო №5 რიგი I

1. 4/23 I-IV. შეასრულეთ მოქმედებები სიდიდეებზე:
I. 72 კგ – 9 კგ 300 გ; II. 6 მ **:** 20 სმ;
III. 11 სთ 20 წთ · 7; IV. 5 ლარი **:** 4 .

პასუხი: I. 62 კგ 700 გ (1 ქ); II. 30 (1 ქ);
III. 79 სთ 20 წთ (1 ქ); III. 1 ლ 25 თ (1 ქ).

2. 4/37 I. ჩანაწერთა შემდეგი ერთობლიობიდან ამოწერეთ აზრიანი გამოსახულებანი: I. { 82 კმ + 34, 13 მ – 13 მ, 33 კგ + 57 მ, 54 კგ – 26 გ, 45 ლარი · 12, 17 დმ **:** 8, 7 მ + 62, 67 ლარი + 80 თეთრი, 7 სთ + 12 თეთრი, 42 დმ **:** 5 მმ};

პასუხი: I. { 13 მ – 13 მ, 54 კგ – 26 გ, 45 ლარი · 12, 17 დმ **:** 8, 67 ლარი + 80 თეთრი, 42 დმ **:** 5 მმ} (4 ქ).

3. 1/98 I-II. მოძებნეთ უმცირესი საერთო ჯერადი: I. 6-ისა და 14-ის; II. 9-ის, 10-ისა და 15-ის;

პასუხი: I. 42 (2 ქ); II. 90 (2 ქ).

4. 2/11. ბირთვის ცენტრია O წერტილი, ხოლო რადიუსის სიგრძეა 72 სმ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილითაა დაშორებული O წერტილიდან A, M, N, K, E, F, D, L, P და T წერტილები:

O	A	M	N	K	E	F	D	L	P	T
0 სმ	62 სმ	720 მმ	72 მ	69 კმ	72 სმ	69 სმ	421 მმ	691 მმ	721 მმ	68 სმ

ჩაწერეთ ერთობლიობები იმ წერტილებისა, რომლებიც:

I. ბირთვის შიგნითაა; II. ბირთვის საზღვარზეა, ანუ ეკუთვნის სფეროს; III. ბირთვის გარეთაა; IV. ეკუთვნის ბირთვს.

პასუხი: I. {O, A, F, D, L, T} (1 ქ); II. {M, E} (1 ქ); III. {N, K, P} (1 ქ); IV. { O, A, F, D, L, T, M, E} (1 ქ).

5. 1/58. 9-ის ჯერადი ხუთნიშნა რიცხვის ჩანაწერში რომელიღაც ორ ციფრს ადგილები შეუცვალეს და მიიღეს ახალი რიცხვი. აუცილებლად იქნება თუ არა ეს ახალი რიცხვი 9-ის ჯერადი? რატომ?

როგორ შეიცვლებოდა პასუხი, 9-ის ნაცვლად 2 რომ ყოფილიყო ? რატომ?

პასუხი: აუცილებლად იქნება, რადგან ციფრების ადგილების შეცვლით ამ ციფრების ჯამი არ შეიცვლება. ამიტომ ახალი რიცხვის ციფრების ჯამიც გაიყოფა 9-ზე. შესაბამისად, ახალი რიცხვი ისევ გაიყოფა 9-ზე (4 ქ).

9-ის ნაცვლად რომ 2 ყოფილიყო, მაშინ პასუხი შეიცვლებოდა, რადგან 2-ის ჯერადი რიცხვი ბოლოვდება ლუწი ციფრით, ციფრების ადგილების გაცვლით კი ეს ლუწი ციფრი ბოლოში შეიძლება აღარ აღმოჩნდეს. მაგალითად, 11112 არის 2-ის ჯერადი, 11211 კი – აღარ არის. (2 ქ).

რიგი II

1. 4/23 V-VIII. შეასრულეთ მოქმედებები სიდიდეებზე:

V. 4 კგ : 200 გ; VI. 62 მ – 8 მ 40 სმ;

VII. 12 სთ 40 წთ · 4; VIII. 9 ლარი : 6 .

პასუხი: V. 20 (1 ქ); VI. 53 მ 60 სმ (1 ქ);

VII. 50 სთ 40 წთ (1 ქ); VIII. 1 ლ 50 თ (1 ქ).

2. 4/37 II. ჩანაწერთა შემდეგი ერთობლიობიდან ამოწერეთ აზრიანი გამოსახულებანი: II. { 23 ლარი + 46 თეთრი, 73 კმ + 184, 12 ლარი : 25 თეთრი, 43 კგ + 17 მმ, 81 კგ – 96 გ, 27 კგ : 4, 45 დმ · 11, 72 მ + 25, 4 სთ + 2 კმ, 28 სმ – 28 სმ}.

პასუხი: II. { 23 ლარი + 46 თეთრი, 12 ლარი **:** 25 თეთრი, 81 კგ – 96 გ, 27 კგ **:** 4, 45 დმ · 11, 28 სმ – 28 სმ}. (4 ქ)

3. 1/98 III-IV. მოძებნეთ უმცირესი საერთო ჯერადი:

III. 9-ისა და 21-ის; IV. 6-ის, 15-ისა და 25-ის.

პასუხი: I. 63 (2 ქ); II. 150 (2 ქ).

4. 2/11. ბირთვის ცენტრია O წერტილი, ხოლო რადიუსის სიგრძეა 69 სმ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილითაა დაშორებული O წერტილიდან A, M, N, K, E, F, D, L, P და T წერტილები:

O	**A**	**M**	**N**	**K**	**E**	**F**	**D**	**L**	**P**	**T**
0 სმ	62 სმ	720 მმ	72 მ	69 კმ	72 სმ	69 სმ	421 მმ	691 მმ	721 მმ	68 სმ

ჩაწერეთ ერთობლიობები იმ წერტილებისა, რომლებიც:

I. ბირთვის შიგნითაა; II. ბირთვის საზღვარზეა, ანუ ეკუთვნის სფეროს;

III. ბირთვის გარეთაა; IV. ეკუთვნის ბირთვს.

პასუხი: I. {O, A, D, T} (1 ქ); II. {F} (1 ქ);

III. {M, N, K, E, L, P} (1 ქ); IV. { O, A, D, T, F} (1 ქ).

5. 1/73. 3-ის ჯერადი ხუთნიშნა რიცხვის ჩანაწერში რომელიღაც ორ ციფრს ადგილები შეუცვალეს და მიიღეს ახალი რიცხვი. აუცილებლად იქნება თუ არა ეს ახალი რიცხვი 3-ის ჯერადი? რატომ?

როგორ შეიცვლებოდა პასუხი, 3-ის ნაცვლად 5 რომ ყოფილიყო? რატომ?

პასუხი: აუცილებლად იქნება, რადგან ციფრების ადგილების შეცვლით ამ ციფრების ჯამი არ შეიცვლება. ამიტომ ახალი რიცხვის ციფრების ჯამიც გაიყოფა 3-ზე. შესაბამისად, ახალი რიცხვი ისევ გაიყოფა 3-ზე (4 ქ).

3-ის ნაცვლად რომ 5 ყოფილიყო, მაშინ პასუხი შეიცვლებოდა, რადგან 5-ის ჯერადი რიცხვი ბოლოვდება 0-ით ან 5-ით, ციფრების ადგილების გაცვლით კი ეს ციფრები ბოლოში შეიძლება აღარ აღმოჩნდნენ. მაგალითად, 11115 არის 5-ის ჯერადი, 11511 კი – აღარ არის. (2 ქ).

საკონტროლო №6 რიგი I

1. 1/15 I-IV. გადაიწერეთ შემდეგი ჩანაწერები და ნიშანი ∗ შეცვალეთ = ან > ან < ნიშნებიდან საჭირო ნიშნით:

I. ნახევარი კილოგრამი * 505 გ; II. ნახევარი საათი * 1790 წმ;
III. ნახევარი კმ * 50400 სმ; IV. ერთნახევარი მეტრი * 150 სმ.

პასუხი: I. ნახევარი კილოგრამი < 505 გ (1 ქ);
II. ნახევარი საათი > 1790 წმ (1 ქ);
III. ნახევარი კილომეტრი < 50400 სმ (1 ქ);
IV. ერთნახევარი მეტრი = 150 სმ (1 ქ).

2. 1/24 I-II სტრიქ.

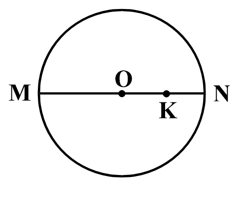
რამდენი კგ-ია 1 ტონის მეოთხედი? 3 ტონის მეხუთედი?
რამდენი წმ-ია? 5 წთ-ის მეოთხედი?

პასუხი: 1 ტონის მეოთხედი = 250 კგ (1 ქ);
3 ტონის მეხუთედი = 600 კგ (1 ქ);
1 წუთის მესამედი = 20 წმ (1 ქ);
5 წთ-ის მეოთხედი = 75 წმ (1 ქ).

3. 1/16. დახაზეთ AE მონაკვეთი, რომლის სიგრძეა 15 მმ და ქვეშ გასწვრივ მიუხაზეთ ის მონაკვეთი, რომლის მეორედიცაა AE მონაკვეთი; შემდეგ კიდევ უფრო ქვემოთ მიუხაზეთ მონაკვეთი, რომლის მესამედიცაა AE მონაკვეთი და ბოლოს მიუხაზეთ ის მონაკვეთი, რომლის მეხუთედიცაა AE.

პასუხი: A E (1 ქ)
(1 ქ)
(1 ქ)
(1 ქ)

4. 2/15 I. წრეხაზის MN დიამეტრის სიგრძეა 487 მ. K წერტილი MN დიამეტრზე მდებარეობს. გაარკვიეთ, რა მანძილითაა დაშორებული K წერტილი წრეხაზის O ცენტრიდან, თუკი ის დაშორებულია დიამეტრის:



I. M ბოლოდან 267 მ-ით;

პასუხი: |OM| = 487 მ : 2 = 243 მ 50 სმ (2 ქ);
|OK| = 267 მ – 243 მ 50 სმ = 23 მ 50 სმ (2 ქ).

5. 4/19 I. ზოოპარკში ერთი სელაპი ყოველდღე ჭამდა 20-22 კგ თევზს, მისი ნაშიერი კი – 3 კგ-ს, ხოლო მეორე სელაპი ყოველდღე ჭამდა 22-24 კგ თევზს, მისი ნაშიერი კი – 2 კგ-ს გაარკვიეთ, სულ

რამდენ კგ თევზს შეჭამდნენ ერთი კვირის განმავლობაში:

I. პირველი სელაპი და მისი ნაშიერი.

პასუხი: I სელაპი 1 კვირაში შეჭამდა 140-154 კგ თევზს (2 ქ);
მისი ნაშიერი – 21 კგ თევზს (2 ქ);
ორივე ერთად – 161-175 კგ თევზს (2 ქ).

რიგი II

1. 1/15 V-VIII. გადაიწერეთ შემდეგი ჩანაწერები და ნიშანი * შეცვალეთ = ან > ან < ნიშნებიდან საჭირო ნიშნით:

V. ნახევარი კილოგრამი * 450 გ; VI. ნახევარი საათი * 1890 წმ;
VII. ნახევარი კილომეტრი * 46000 სმ;
VIII. ერთნახევარი ლარი * 150 თეთრი.

პასუხი: V. ნახევარი კილოგრამი > 450 გ (1 ქ);
VI. ნახევარი საათი < 1890 წმ (1 ქ);
VII. ნახევარი კილომეტრი > 46000 სმ (1 ქ);
VIII. ერთნახევარი ლარი = 150 თეთრი (1 ქ).

2. 1/24 III-IV სტრიქ.

რამდენი მ-ია 1 კმ-ის მეხუთედი? 2 კმ-ის მეოთხედი?
რამდენი წმ-ია 1 წუთის მეხუთედი? ?

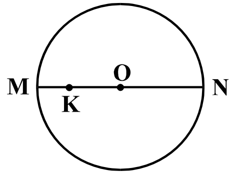
პასუხი: 1 კმ-ის მეხუთედი = 200 მ (1 ქ);
2 კმ-ის მეოთხედი = 500 მ (1 ქ);
1 წუთის მეხუთედი = 12 წმ (1 ქ);
3 წთ-ის მეხუთედი = 36 წმ (1 ქ).

3. 1/30. დახაზეთ BC მონაკვეთი, რომლის სიგრძეა 12 მმ და ქვეშ გასწვრივ მიუხაზეთ ის მონაკვეთი, რომლის მეორედიცაა BC მონაკვეთი; შემდეგ კიდევ უფრო ქვემოთ მიუხაზეთ ის მონაკვეთი, რომლის მეოთხედიცაა BC და ბოლოს მიუხაზეთ ის მონაკვეთი, რომლის მეხუთედიცაა BC.

პასუხი: **B** **C** (1 ქ)
(1 ქ)
(1 ქ)
(1 ქ)

4. 2/15 II. წრეხაზის MN დიამეტრის სიგრძეა 487 მ. K წერტილი MN დიამეტრზე მდებარეობს. გაარკვიეთ, რა მანძილითაა დაშორებული

K წერტილი წრეხაზის O ცენტრიდან, თუკი ის დაშორებულია დიამეტრის:



II. N ბოლოდან 307 მ-ით.

პასუხი: |ON| = 487 მ : 2 = 243 მ 50 სმ (2 ქ);

|OK| = 307 მ – 243 მ 50 სმ = 63 მ 50 სმ (2 ქ).

5. 4/19 II. ზოოპარკში ერთი სელაპი ყოველდღე ჭამდა 20-22 კგ თევზს, მისი ნაშიერი კი – 3 კგ-ს, ხოლო მეორე სელაპი ყოველდღე ჭამდა 22-24 კგ თევზს, მისი ნაშიერი კი – 2 კგ-ს გაარკვიეთ, სულ რამდენ კგ თევზს შეჭამდნენ ერთი კვირის განმავლობაში:

II. მეორე სელაპი და მისი ნაშიერი.

პასუხი: II სელაპი 1 კვირაში შეჭამდა 154-168 კგ თევზს (2 ქ);

მისი ნაშიერი – 14 კგ თევზს (2 ქ);

ორივე ერთად – 168-182 კგ თევზს (2 ქ).

საკონტროლო №7 რიგი I

1. 1/31 I-II სტრიქ.

რამდენი თეთრია 3 ლარის მეოცედი? სამი მეოცედი?

რამდენი მეტრია 2 კილომეტრის მეხუთასედი? ოთხასი მეხუთასედი?

პასუხი: 3 ლარის მეოცედი = 15 თეთრი (1 ქ);

სამი მეოცედი = 45 თეთრი (1 ქ);

2 კილომეტრის მეხუთასედი = 4 მ (1 ქ);

ოთხასი მეხუთასედი = 1600 მ (1 ქ).

2. 1/65 I-II სტრიქ. დღე-ღამის რა ნაწილია 6 სთ? 3 სთ?

კილოგრამის რა ნაწილია 100 გრამი? 300 გრამი?

პასუხი: 6 სთ = დღე-ღამის მეოთხედ ნაწილს (1 ქ);

3 სთ = დღე-ღამის მერვედ ნაწილს (1 ქ);

100 გრამი = კილოგრამის მეათედ ნაწილს (1 ქ);

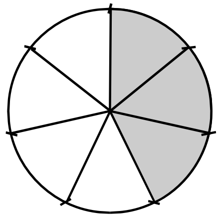
300 გრამი = კილოგრამის სამ მეათედ ნაწილს (1 ქ).

3. 1/27. დაალაგეთ კლების მიხედვით რიგი: მეორმოცედი, მეექვსედი, ოთხასმეშვიდედი, მეცამეტედი, ორასმეათედი, მეხუთედი, მეორედი.

პასუხი: მეორედი, მეხუთედი, მეექვსედი, მეორმოცედი, მეცამეტედი, ორასმეათედი, ოთხასმეშვიდედი (4 ქ).

4. 1/32. დახაზეთ წრე, რომლის დიამეტრის სიგრძეა 5 სმ 4 მმ. ფარგლის გამოყენებით დაყავით ის დაახლოებით 7 ტოლ სექტორად.

წრის სამი მეშვიდედი ნაწილი გააფერადეთ შავად.



პასუხი: 2 სმ 5 მმ რადიუსის სიგრძის მქონე წრეხაზის დახაზვა – 1 ქულა;

წრეხაზის გაყოფა ფარგლით 7 ტოლ ნაწილად – 2 ქულა;

წრის სამი მეშვიდედი ნაწილის გაფერადება – 1 ქულა.

5. 4/30. ერთ კალათაში 90 კვერცხი აწყვია, მეორეში – 60. კვერცხი 40-50 გრამს იწონის, ცარიელი კალათები – 700 გრამს და 500 გრამს.

გაარკვიეთ: I. რამდენს იწონის კვერცხებიანად ორივე კალათა ერთად;

II. კვერცხების რა ნაწილი აწყვია მეორე კალათაში.

პასუხი: I. პირველ კალათაში კვერცხების წონაა 3600-4500 გ, ხოლო კალათიანად – 4300-5200 გ (1 ქ);

მეორე კალათაში კვერცხების წონაა 2400-3000 გ, ხოლო კალათიანად – 2900-3500 გ (1 ქ);

ორივე კალათა კვერცხებიანად იწონის 7200-8700 გ-ს (2 ქ)

II. ორივე კალათაში ერთად 90+60 = 150 კვერცხია, ამიტომ მეორე კალათაში აწყვია კვერცხების სამოცი ასორმოცდამეათედი (ან ოთხი მეათედი, ან ორი მეხუთედი) ნაწილი (2 ქ).

რიგი II

1. 1/31 III-IV სტრიქ.

რამდენი თვეა 3 წლის მეცხრედი? ხუთი მეცხრედი?

რამდენი გრამია 2 კილოგრამის მეოთხასედი? სამასი მეოთხასედი?

პასუხი: 3 წლის მეცხრედი = 4 თვე (1 ქ);

3 წლის ხუთი მეცხრედი = 20 თვე (1 ქ);

2 კილოგრამის მეოთხასედი = 5 გრამი (1 ქ);

2 კილოგრამის სამასი მეოთხასედი = 1500 გრამი (1 ქ).

2. 1/65 III-IV სტრიქ.

ლარის რა ნაწილია ათი თეთრი? ორი თეთრი?

მეტრის რა ნაწილია 20 სმ? 40 სმ?

პასუხი: ათი თეთრი = ლარის მეათედ ნაწილს (1 ქ);

ორი თეთრი = ლარის ორმოცდამეათედ ნაწილს (1 ქ);

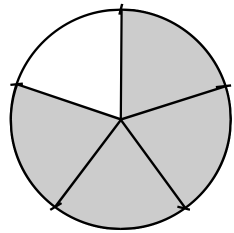
20 სმ = მეტრის მეხუთედ ნაწილს (1 ქ);

40 სმ = მეტრის ორ მეხუთედ ნაწილს (1 ქ).

3. 1/29. დაალაგეთ მატების მიხედვით რიგი: მეოცედი, ასმერვედი, მეხუთედი, სამასმეხუთედი, მეთვრამეტედი, ხუთასმეათედი, მესამედი.

პასუხი: ხუთასმეათედი, სამასმეხუთედი, ასმერვედი, მეოცედი, მეთვრამეტედი, მეხუთედი, მესამედი (4 ქ).

4. 1/43. დახაზეთ წრე, რომლის დიამეტრის სიგრძეა 5 სმ 8 მმ. ფარგლის გამოყენებით დაყავით ის დაახლოებით 5 ტოლ სექტორად. წრის ოთხი მეხუთედი ნაწილი გააფერადეთ შავად.



პასუხი: 2 სმ 9 მმ რადიუსის სიგრძის მქონე წრეხაზის დახაზვა – 1 ქულა;

წრეხაზის გაყოფა ფარგლით 5 ტოლ ნაწილად – 2 ქულა;

წრის ოთხი მეხუთედი ნაწილის გაფერადება – 1 ქულა.

5. 4/31. ერთ კალათაში 80 კვერცხი აწყვია, მეორეში – 60. კვერცხი 40-50 გრამს იწონის, ცარიელი კალათები – 700 გრამს და 500 გრამს.

გაარკვიეთ: I. რამდენს იწონის კვერცხებიანიად ორივე კალათა ერთად;

II. კვერცხების რა ნაწილი აწყვია მეორე კალათაში.

პასუხი: I. პირველ კალათაში კვერცხების წონაა 3200-4000 გ, ხოლო კალათიანად – 3900-4700 გ (1 ქ);

მეორე კალათაში კვერცხების წონაა 2400-3000 გ, ხოლო კალათიანად – 2900-3500 გ (1 ქ);

ორივე კალათა კვერცხებიანად იწონის 6800-8200 გ-ს (2 ქ)

II. ორივე კალათაში ერთად 80+60 = 140 კვერცხია, ამიტომ მეორე კალათაში აწყვია კვერცხების სამოცი ასმეორმოცედი (ან ექვსი მეთოთხმეტედი) ნაწილი (2 ქ).

საკონტროლო №8 რიგი I

1. 1/49 I-IV. ჩაწერეთ, რისი ტოლია:

I. $7\cdot\frac{1}{9}$; II. $3:11$; III. $\frac{2}{5}\cdot 15$; IV. $\frac{13}{13}-\frac{0}{47}$;

პასუხი: I. $7\cdot\frac{1}{9}=\frac{7}{9}$ (1 ქ); II. $3:11=\frac{3}{11}$ (1 ქ);

III. $\frac{2}{5}\cdot 15$ = 15-ის $\frac{2}{5}$ ნაწ. = 2 · (15 : 5) = 6 (1 ქ);

IV. $\frac{13}{13}-\frac{0}{47}=1-0=1$ (1 ქ).

2. 1/60 I. დაალაგეთ: I. მატებით $\frac{32}{53}$, $\frac{32}{41}$, $\frac{32}{63}$, $\frac{32}{32}$, $\frac{32}{47}$, $\frac{32}{95}$;

პასუხი: $\frac{32}{95}$, $\frac{32}{63}$, $\frac{32}{53}$, $\frac{32}{47}$, $\frac{32}{41}$, $\frac{32}{32}$ (4 ქ).

3. 1/61. 15-ის რა ნაწილია 1? 7? 21-ის რა ნაწილია 13? 76-ის რა ნაწილია 71?

პასუხი: 1 არის 15-ის $\frac{1}{15}$ ნაწ. (1 ქ),

7 არის 15-ის $\frac{7}{15}$ ნაწ. (1 ქ);

13 არის 21-ის $\frac{13}{21}$ ნაწ. (1 ქ),

71 არის 76-ის – $\frac{71}{76}$ ნაწ. (1 ქ).

4. 2/29. წარმოიდგინეთ დიდი წრიული რგოლი, რომლის შიგა წრეხაზის რადიუსის სიგრძეა 371 კმ, ხოლო გარე წრეხაზის რადიუსისა – 823 კმ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილებითაა დაშორებული A, E, F, K, T, M და N წერტილები რგოლის O ცენტრიდან:

O	A	E	F	K	T	M	N
0 სმ	205 კმ	762 კმ	370 კმ	825 კმ	371000 მ	900000 მ	800000 მ

ჩაწერეთ ერთობლიობა იმ წერტილებისა, რომლებიც:

I. რგოლის წერტილებია; II. რგოლისთვის გარე წერტილებია.

პასუხი: I. {E, T, N} (2 ქ); II. {O, A, F, K, M} (2 ქ).

5. 4/25. დიასახლისმა იყიდა 6 კგ 500 გ შაქარი. მისი $\frac{4}{13}$ ნაწილი მურაბისათვის დახარჯა, $\frac{8}{13}$ ნაწილი კი – ხილფაფისათვის. რამდენი შაქარი დარჩა დიასახლისს? ამოცანა ამოხსენით ორი გზით.

პასუხი: I გზა: მურაბისთვის დახარჯული შაქრის წონაა 6 კგ 500 გ-ის $\frac{4}{13}$ ნაწ. = 4·(6500 გ : 13) = 2000 გ = 2 კგ (1 ქ); ხოლო ხილფაფისათვის დახარჯული შაქრის წონაა 6 კგ 500 გ-ის $\frac{8}{13}$ ნაწ. = 8·(6500 გ : 13) = 4000 გ = 4 კგ (1 ქ);

ამიტომ დიასახლისს დარჩებოდა 6 კგ 500 გ – (2+4) კგ = 500 გ შაქარი (1 ქ).

II გზა: მურაბისთვის და ხილფაფისათვის დახარჯულა შაქრის $\frac{12}{13}$ ნაწილი (1 ქ), ამიტომ დარჩებოდა შაქრის $\frac{1}{13}$ ნაწილი (1 ქ), ანუ 6 კგ 500 გ-ის $\frac{1}{13}$ ნაწ. = 6500 გ : 13 = 500 გ (1 ქ).

რიგი II

1. 1/49 V-VIII. ჩაწერეთ, რისი ტოლია:

V. $6\cdot\frac{1}{8}$; VI. $5:16$; VII. $\frac{5}{6}\cdot 12$; VIII. $\frac{16}{16}+\frac{0}{86}$.

პასუხი: V. $6\cdot\frac{1}{8}=\frac{6}{8}$ (1 ქ); VI. $5:16=\frac{5}{16}$ (1 ქ);

VII. $\frac{5}{6}\cdot 12=$ 12-ის $\frac{5}{6}$ ნაწ. = 5 · (12 : 6) = 10 (1 ქ);

VIII. $\frac{16}{16}+\frac{0}{86}=1$ (1 ქ).

2. 1/60 II. დაალაგეთ: II. კლებით $\frac{76}{83}$, $\frac{12}{83}$, $\frac{81}{83}$, $\frac{32}{83}$, $\frac{83}{83}$, $\frac{39}{83}$.

პასუხი: $\frac{83}{83}$, $\frac{81}{83}$, $\frac{76}{83}$, $\frac{39}{83}$, $\frac{32}{83}$, $\frac{12}{83}$ (4 ქ).

3. 1/62. 19-ის რა ნაწილია 1? 6? 27-ის რა ნაწილია 5? 89-ის რა ნაწილია 81?

პასუხი: 1 არის 19-ის $\frac{1}{19}$ ნაწ. (1 ქ),

6 არის 19-ის $\frac{6}{19}$ ნაწ. (1 ქ);

5 არის 27-ის $\frac{5}{27}$ ნაწ. (1 ქ),

81 არის 89-ის – $\frac{81}{89}$ ნაწ. (1 ქ).

4. 2/30. წარმოიდგინეთ დიდი წრიული რგოლი, რომლის შიგა წრეხაზის რადიუსის სიგრძეა 762 კმ, ხოლო გარე წრეხაზის რადიუსისა – 899 კმ. ცხრილში მოცემულია, თუ რა მანძილებითაა დაშორებული A, E, F, K, T, M და N წერტილები რგოლის O ცენტრიდან:

O	A	E	F	K	T	M	N
0 სმ	205 კმ	762 კმ	370 კმ	825 კმ	371000 მ	900000 მ	800000 მ

ჩაწერეთ ერთობლიობა იმ წერტილებისა, რომლებიც:

I. რგოლის წერტილებია; II. რგოლისთვის გარე წერტილებია.

პასუხი: I. {E, K, N} (2 ქ); II. {O, A, F, T, M} (2 ქ).

5. 4/35. საწყობში მოიტანეს 5 ტ 600 კგ ფქვილი. მისი $\frac{8}{14}$ ნაწ. წაიღეს პურის საცხობში, $\frac{5}{14}$ ნაწ. კი – მაღაზიაში. რამდენი ფქვილი დარჩა საწყობში? ამოცანა ამოხსენით ორი გზით.

პასუხი: I გზა: პურის საცხობში წაღებული ფქვილის წონაა 5 ტ 600 კგ-ის $\frac{8}{14}$ ნაწ. = 8·(5600 კგ : 14) = 3200 კგ = 3 ტ 200 კგ (1 ქ); ხოლო მაღაზიაში წაღებული ფქვილისა – 5 ტ 600 კგ-ის $\frac{5}{14}$ ნაწ. = 5·(5600 კგ : 14) = 2000 კგ = 2 ტ (1 ქ);

ამიტომ საწყობში დარჩებოდა 5 ტ 600 კგ – (3 ტ 200 კგ + 2 ტ) = 400 კგ ფქვილი (1 ქ).

II გზა: პურის საცხობში და მაღაზიაში ერთად წაუღიათ $\frac{13}{14}$ ნაწ.; (1 ქ), ამიტომ საწყობში დარჩებოდა ფქვილის $\frac{1}{14}$ ნაწ. (1 ქ), ანუ 5 ტ 600 კგ-ის $\frac{1}{14}$ ნაწ. = 5600 კგ : 14 = 400 კგ ფქვილი (1 ქ).

საკონტროლო №9 რიგი I

1. 1/55 I-IV. ჩაწერეთ, რისი ტოლია:

I. $17\cdot\frac{1}{19}$; II. 12 კგ **:** 26; III. $\frac{7}{9}\cdot 54$; IV. $1-\frac{13}{32}$;

პასუხი: I. $17\cdot\frac{1}{19}=\frac{17}{19}$ (1 ქ); II. 12 კგ **:** $26=\frac{12}{26}$ კგ (1 ქ);

III. $\frac{7}{9}\cdot 54$ = 54-ის $\frac{7}{9}$ ნაწ. = 7 · (54 : 9) = 7 · 6 =42 (1 ქ);

IV. $1-\frac{13}{32}=\frac{19}{32}$ (1 ქ);

2. 1/66 I. გამოთვალეთ: I. $\left(\frac{67}{97}-\frac{13}{97}\right)+\left(\frac{51}{97}-\frac{37}{97}\right)$;

პასუხი: $\left(\frac{67}{97}-\frac{13}{97}\right)+\left(\frac{51}{97}-\frac{37}{97}\right)=\frac{54}{97}+\frac{14}{97}=\frac{68}{97}$ (4 ქ).

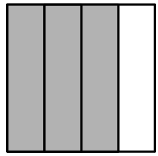
3. 1/67. რამდენი აკლია 1-მდე $\frac{36}{57}$-ს და $\frac{4}{203}$-ს?

რომელია მეტი: $\frac{21}{22}$ თუ $\frac{19}{20}$?

პასუხი: $\frac{36}{57}$-ს 1-მდე აკლია $\frac{21}{57}$ (1 ქ),

$\frac{4}{203}$-ს 1-მდე აკლია $\frac{199}{203}$ (1 ქ),

$\frac{21}{22} > \frac{19}{20}$ (2 ქ).

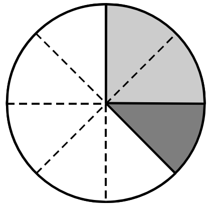


4. 1/69 I. დახაზეთ ისეთი კვადრატი და ისეთი მართკუთხედი, რომ მართკუთხედი ტოლი იყოს:
I. კვადრატის 3/4 ნაწილისა;

პასუხი: იხ. მაგალითად, ნახაზი (4 ქ).

5. 1/75. ფარაში თეთრი, ჭრელი და შავი ცხვრებია. ცხვრების 5/8 ნაწილი თეთრია, ხოლო 2/8 ნაწილი – ჭრელია. მთელი ფარის რა ნაწილია შავი ცხვრები?
დახაზეთ შესაბამისი წრიული დიაგრამა.

რამდენი ცხვარია სულ ფარაში, თუკი შავია 15 ცხვარი?



პასუხი: შავი ცხვრები მთელი ფარის 1/8 ნაწილია (1 ქ).
ამიტომ წრიულ დიაგრამას ექნება ნახაზზე მოცემული სახე (2 ქ).

რაკი ფარაში სულ 15 შავი ცხვარია, ამიტომ ფარის 1/8 ნაწილი ყოფილა 15-ის ტოლი (1 ქ). შესაბამისად, ფარაში სულ $8 \cdot 15 = 120$ ცხვარია (2 ქ).

რიგი II

1. 1/55 V-VIII. ჩაწერეთ, რისი ტოლია:

V. $14 \cdot \frac{1}{23}$; VI. 15 მ : 31; VII. $\frac{6}{8} \cdot 56$; VIII. $1 - \frac{26}{45}$.

პასუხი: V. $14 \cdot \frac{1}{23} = \frac{14}{23}$ (1 ქ); VI. 15 მ : 31 = $\frac{15}{31}$ მ;

VII. $\frac{6}{8} \cdot 56 =$ 56-ის $\frac{6}{8}$ ნაწ. = 6 · (56 : 8) = 6 · 7 = 42 (1 ქ);

VIII. $1 - \frac{26}{45} = \frac{19}{45}$ (1 ქ).

2. 1/66 II. გამოთვალეთ: II. $\left(\frac{58}{59} - \frac{31}{59}\right) - \left(\frac{26}{59} - \frac{9}{59}\right)$.

პასუხი: $\left(\frac{58}{59} - \frac{31}{59}\right) - \left(\frac{26}{59} - \frac{9}{59}\right) = \frac{27}{59} - \frac{17}{59} = \frac{10}{59}$ (4 ქ).

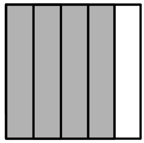
3. 1/68. რამდენი აკლია 1-მდე $\frac{52}{84}$-ს და $\frac{7}{308}$-ს?

რომელია მეტი: $\frac{32}{33}$ თუ $\frac{28}{29}$?

პასუხი: $\frac{52}{84}$-ს 1-მდე აკლია $\frac{32}{84}$ (1 ქ),

$\frac{7}{308}$-ს 1-მდე აკლია $\frac{301}{308}$ (1 ქ),

$\frac{32}{33} > \frac{28}{29}$ (2 ქ).

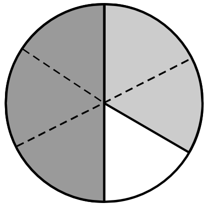


4. 1/69 II. დახაზეთ ისეთი კვადრატი და ისეთი მართკუთხედი, რომ მართკუთხედი ტოლი იყოს:
II. კვადრატის 4/5 ნაწილისა.

პასუხი: იხ. მაგალითად, ნახაზი (4 ქ).

5. 1/79. საღორეში თეთრი, ჭრელი და შავი ღორებია. ღორების 3/6 ნაწილი შავია, ხოლო 2/6 ნაწილი – ჭრელია. ღორების რა ნაწილია თეთრი ღორები? დახაზეთ შესაბამისი წრიული დიაგრამა.

რამდენი ღორია სულ საღორეში, თუკი თეთრია 9 ღორი?



პასუხი: თეთრი ღორები ღორების 1/6 ნაწილია (1 ქ).
ამიტომ წრიულ დიაგრამას ექნება ნახაზზე მოცემული სახე (2 ქ).

რაკი საღორეში სულ 9 თეთრი ღორია, ამიტომ ღორების 1/6 ნაწილი ყოფილა 9-ის ტოლი (1 ქ). შესაბამისად, საღორეში სულ $9 \cdot 6 = 54$ ღორია (2 ქ).

საკონტროლო №10 რიგი I

1. 1/91 I. გამოთვალეთ: I. $\left(8\frac{6}{9}+4\frac{5}{9}\right)-\left(7\frac{8}{9}-4\frac{4}{9}\right)$.

პასუხი: 1) $8\frac{6}{9}+4\frac{5}{9}=12\frac{11}{9}=13\frac{2}{9}$ (1 ქ);

2) $7\frac{8}{9}-4\frac{4}{9}=3\frac{4}{9}$ (1 ქ);

3) $13\frac{2}{9}-3\frac{4}{9}=12\frac{11}{9}-3\frac{4}{9}=9\frac{7}{9}$ (2 ქ).

2. 1/81. რიცხვები $3\frac{2}{11}$ და 17 ჩაწერეთ ჩვეულებრივი წილადის სახით, ხოლო $\frac{32}{7}$ და $\frac{143}{60}$ – შერეული წილადის სახით.

პასუხი: $3\frac{2}{11}=\frac{35}{11}$ (1 ქ), $17=\frac{17}{1}$ (1 ქ);

$\frac{32}{7}=4\frac{4}{7}$ (1 ქ), $\frac{143}{60}=2\frac{23}{60}$ (1 ქ).

3. 1/95 I. ჩანაწერთა შემდეგი ერთობლიობებიდან ამოწერეთ ტოლ

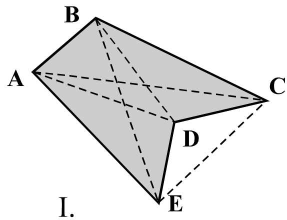
რიცხვთა ჩანაწერები:

$$\text{I.}\quad \left\{6\frac{3}{4},\ \frac{29}{6},\ 8,\ \frac{27}{4},\ 17,\ 4\frac{5}{6},\ \frac{1}{17},\ 0\frac{3}{21},\ \frac{34}{2},\ \frac{37}{9},\ 4\frac{1}{9}\right\};$$

პასუხი: $6\frac{3}{4}=\frac{27}{4}$ (1 ქ), $\frac{29}{6}=4\frac{5}{6}$ (1 ქ),

$17=\frac{34}{2}$ (1 ქ), $\frac{37}{9}=4\frac{1}{9}$ (1 ქ).

4. 2/37 I. დაახლოებით გადაიხაზეთ ხუთ-კუთხედი. გაავლეთ მისი ყველა დიაგონალი. ჩაწერეთ ერთობლიობის სახით ამ დიაგონალების ასოითი აღნიშვნები.



I.

პასუხი: სულ გაივლება 5 დიაგონალი – იხ. ნახაზი (2 ქ):
$\{AC,\ AD, BD,\ BE,\ CE\}$ (2 ქ).

5. 4/44. კალათაში ვაშლების 2/12 ნაწილი წითელია, 3/12 ნაწილი – ყვითელი, 6/12 ნაწილი – ჭრელი, ხოლო მათ გარდა კალათაში კიდევ 3 მწვანე ვაშლია. ვაშლების რა ნაწილია მწვანე ვაშლები?

სულ რამდენი ვაშლია კალათაში?

პასუხი: წითელი, ყვითელი და ჭრელი ვაშლები შეადგენს ვაშლების 2/12 + 3/12 + 6/12 = 11/12 ნაწილს. შესაბამისად, მწვანე ვაშლები არის ვაშლების 1/12 ნაწილი (3 ქ). რაკი კალათაში 3 მწვანე ვაშლია, ამიტომ ვაშლების 1/12 ნაწილი ყოფილა 3-ის ტოლი. შესაბამისად, კალათაში სულ იქნებოდა $3\cdot 12=36$ ვაშლი (3 ქ).

რიგი II

1. 1/91 II. გამოთვალეთ: II. $\left(9\frac{3}{8}+6\frac{7}{8}\right)-\left(8\frac{6}{8}-3\frac{1}{8}\right)$.

პასუხი: 1) $9\frac{3}{8}+6\frac{7}{8}=15\frac{10}{8}=16\frac{2}{8}$ (1 ქ);

2) $8\frac{6}{8}-3\frac{1}{8}=5\frac{5}{8}$ (1 ქ);

3) $16\frac{2}{8}-5\frac{5}{8}=15\frac{10}{8}-5\frac{5}{8}=10\frac{5}{8}$ (2 ქ).

2. 1/82. რიცხვები $4\frac{5}{9}$ და 12 ჩაწერეთ ჩვეულებრივი წილადის სახით, ხოლო $\frac{27}{8}$ და $\frac{137}{50}$ – შერეული წილადის სახით.

პასუხი: $4\frac{5}{9}=\frac{41}{9}$ (1 ქ), $12=\frac{12}{1}$ (1 ქ);

$\frac{27}{8}=3\frac{3}{8}$ (1 ქ), $\frac{137}{50}=2\frac{37}{50}$ (1 ქ).

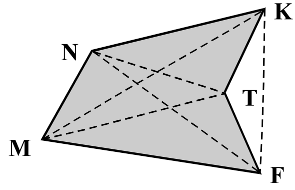
3. 1/95 II. ჩანაწერთა შემდეგი ერთობლიობებიდან ამოწერეთ ტოლ რიცხვთა ჩანაწერები:

$$\text{II.}\quad \left\{7\frac{2}{5},\ \frac{26}{7},\ 19,\ \frac{29}{12},\ 5,\ \frac{38}{2},\ \frac{1}{19},\ 0\frac{2}{13},\ 3\frac{5}{7},\ \frac{37}{5},\ 2\frac{5}{12}\right\}.$$

პასუხი: $7\frac{2}{5}=\frac{37}{5}$ (1 ქ), $\frac{26}{7}=3\frac{5}{7}$ (1 ქ),

$\frac{29}{12}=2\frac{5}{12}$ (1 ქ), $19=\frac{38}{2}$ (1 ქ).

4. 2/37 II. დაახლოებით გადაიხაზეთ ხუთკუთხედი. გაავლეთ მისი ყველა დიაგონალი. ჩაწერეთ ერთობლიობის სახით ამ დიაგონალების ასოითი აღნიშვნები.



II.

პასუხი: სულ გაივლება 5 დიაგონალი – იხ. ნახაზი (2 ქ):
$\{MT,\ MK, NT,\ NF,\ KF\}$ (2 ქ).

5. 4/53. ყუთში კუბიკების 2/14 ნაწილი ლურჯია, 4/14 ნაწილი – ყვითელი, 7/14 ნაწილი – თეთრი, ხოლო მათ გარდა ყუთში კიდევ 2 წითელი კუბიკია. კუბიკების რა ნაწილია წითელი კუბიკები? სულ რამდენი კუბიკია ყუთში?

პასუხი: ლურჯი, ყვითელი და თეთრი კუბიკები შეადგენს კუბიკების 2/14 + 4/14 + 7/14 = 13/14 ნაწილს. შესაბამისად, წითელი კუბიკები არის კუბიკების 1/14 ნაწილი (3 ქ). რაკი ყუთში 2 წითელი კუბიკია, ამიტომ კუბიკების 1/14 ნაწილი ყოფილა 2-ის ტოლი. შესაბამისად, ყუთში სულ იქნებოდა $2\cdot 14=28$ კუბიკი (3 ქ).

საკონტროლო №11 რიგი I

1. 1/103 I. გამოთვალეთ: I. $\left(6\frac{2}{10}-4\frac{5}{10}\right)+\left(8\frac{7}{10}-6\right)$.

პასუხი: 1) $6\frac{2}{10}-4\frac{5}{10}=5\frac{12}{10}-4\frac{5}{10}=1\frac{7}{10}$ (1 ქ);

2) $8\frac{7}{10}-6=2\frac{7}{10}$ (1 ქ);

3) $1\frac{7}{10}+2\frac{7}{10}=3\frac{14}{8}=4\frac{6}{8}=4\frac{3}{4}$ (2 ქ).

2. 1/104 I-IV. გაარკვიეთ, რომელია მეტი და რამდენჯერ:

I. $\frac{3}{14}$ თუ $\frac{15}{14}$; II. $\frac{13}{6}$ თუ $\frac{13}{24}$;

III. $3\frac{3}{4}$ თუ $1\frac{1}{4}$; IV. $4\frac{1}{2}$ თუ $1\frac{1}{8}$;

პასუხი: I. $\frac{3}{14}$ ნაკლებია $\frac{15}{14}$-ზე 5-ჯერ (1 ქ);

II. $\frac{13}{6}$ მეტია $\frac{13}{24}$-ზე 4-ჯერ (1 ქ);

III. $3\frac{3}{4}$ მეტია $1\frac{1}{4}$-ზე 3-ჯერ (1 ქ);

IV. $4\frac{1}{2}$ მეტია $1\frac{1}{8}$-ზე 4-ჯერ (1 ქ).

3. 1/111 I-IV. შეკვეცეთ წილადი მანამ, სანამ მიიღებთ უკვეც წილადს:

I. $\frac{40}{70}$; II. $\frac{75}{45}$; III. $9\frac{42}{48}$; IV. $51\frac{8}{36}$.

პასუხი: I. $\frac{40}{70}=\frac{4}{7}$ (1 ქ); II. $\frac{75}{45}=\frac{5}{3}$ (1 ქ);

III. $9\frac{42}{48}=9\frac{7}{8}$ (1 ქ); IV. $51\frac{8}{36}=51\frac{2}{9}$ (1 ქ).

4. 2/41 I. გაარკვიეთ, რამდენი მეტრია იმ მართკუთხედის სიგრძე, რომლის: I. სიგანეა 70 სმ, ხოლო პერიმეტრია 4 მ.

პასუხი: პერიმეტრის ნახევარია 2 მ, ამიტომ მართკუთხედის სიგრძეა 2 მ – 70 სმ = 1 მ 30 სმ (4 ქ).

5. 4/59. ზაზამ გაკვეთილების მომზადებას 1 სთ და 20 წთ მოანდომა. მათემატიკის მომზადებას დასჭირდა ამ დროის 2/5 ნაწილი, ხოლო ქართულის მომზადებას – 3/8 ნაწილი. რამდენი წუთი დაუხარჯავს ზაზას სხვა საგნების მოსამზადებლად?

პასუხი: მათემატიკის მომზადებას დასჭირდა 1 სთ და 20 წთ-ის 2/5 ნაწ. = 80 წთ-ის 2/5 ნაწ. = 32 წთ (2 ქ); ქართულის მომზადებას – 1 სთ და 20 წთ-ის 3/8 ნაწ. = 30 წთ (2 ქ); სხვა საგნების მოსამზადებლად ზაზას დაუხარჯავს 1 სთ 20 წთ – (32 წთ + 30 წთ) = 18 წთ (2 ქ).

რიგი II

1. 1/103 II. გამოთვალეთ: II. $\left(7\frac{1}{12}-4\frac{5}{12}\right)+\left(6\frac{7}{12}-2\right)$.

პასუხი: 1) $7\frac{1}{12}-4\frac{5}{12}=6\frac{13}{12}-4\frac{5}{12}=2\frac{8}{12}$ (1 ქ);

2) $6\frac{7}{12}-2=4\frac{7}{12}$ (1 ქ);

3) $2\frac{8}{12}+4\frac{7}{12}=6\frac{15}{12}=7\frac{3}{12}=7\frac{1}{4}$ (2 ქ).

2. 1/104 V-VIII. გაარკვიეთ, რომელია მეტი და რამდენჯერ:

V. $\frac{4}{11}$ თუ $\frac{16}{11}$; VI. $\frac{15}{7}$ თუ $\frac{15}{21}$;

VII. $4\frac{4}{5}$ თუ $1\frac{1}{5}$; VIII. $5\frac{1}{2}$ თუ $1\frac{1}{10}$.

პასუხი: V. $\frac{4}{11}$ ნაკლებია $\frac{16}{11}$-ზე 4-ჯერ;

VI. $\frac{15}{7}$ მეტია $\frac{15}{21}$-ზე 3-ჯერ;

VII. $4\frac{4}{5}$ მეტია $1\frac{1}{5}$-ზე 4-ჯერ;

VIII. $5\frac{1}{2}$ მეტია $1\frac{1}{10}$-ზე 5-ჯერ.

3. 1/111 V-VIII. შეკვეცეთ წილადი მანამ, სანამ მიიღებთ უკვეც წილადს: V. $\frac{50}{90}$; VI. $\frac{72}{27}$; VII. $7\frac{35}{45}$; VIII. $63\frac{6}{21}$.

პასუხი: V. $\frac{50}{90}=\frac{5}{9}$ (1 ქ); VI. $\frac{72}{27}=\frac{8}{3}$ (1 ქ);

VII. $7\frac{35}{45}=7\frac{7}{9}$ (1 ქ); VIII. $63\frac{6}{21}=63\frac{2}{7}$ (1 ქ).

4. 2/41 II. გაარკვიეთ, რამდენი მეტრია იმ მართკუთხედის სიგრძე, რომლის: II. სიგანეა 90 სმ, ხოლო პერიმეტრია 5 მ.

პასუხი: პერიმეტრის ნახევარია 2 მ 50 სმ, ამიტომ მართკუთხედის სიგრძეა 2 მ 50 სმ – 90 სმ = 1 მ 60 სმ (4 ქ).

5. 4/62. გია მათემატიკის დავალების შესრულებას 1 სთ და 40 წთ მოუნდა. პირველი ამოცანის ამოხსნას დასჭირდა ამ დროის 3/10 ნაწ., ხოლო მეორე ამოცანის ამოხსნას – 5/20 ნაწ. რამდენი წუთი დასჭირებია გიას სხვა ამოცანების ამოსახსნელად?

პასუხი: პირველი ამოცანის ამოხსნას დასჭირდა 1 სთ და 40 წთ-ის 3/10 ნაწ. = 100 წთ-ის 3/10 ნაწ. = 30 წთ (2 ქ); მეორე ამოცანის ამოხსნას – 1 სთ და 40 წთ-ის 5/20 ნაწ. = 25 წთ (2 ქ); სხვა ამოცანების ამოსახსნელად გიას დაუხარჯავს 1 სთ 40 წთ – (30 წთ + 25 წთ) = 45 წთ (2 ქ).

საკონტროლო №12 რიგი I

1. 1/118 I-IV. გამოთვალეთ:

I. $\frac{18\cdot 5}{6\cdot 7}$; II. $\frac{4+1}{4\cdot 5}$; III. $\frac{5}{18}\cdot 24$; IV. $\frac{12}{17}:9$;

პასუხი: I. $\frac{18\cdot 5}{6\cdot 7}=\frac{3\cdot 5}{7}=\frac{15}{7}$ (ან $=2\frac{1}{7}$) (1 ქ);

II. $\frac{4+1}{4\cdot 5}=\frac{5}{4\cdot 5}=\frac{1}{4}$ (1 ქ);

III. $\frac{5}{18}\cdot 24=\frac{5\cdot 24}{18}=\frac{5\cdot 4}{3}=\frac{20}{3}$ (ან $=6\frac{2}{3}$) (1 ქ);

III. $\frac{12}{17}:9=\frac{12}{17\cdot 9}=\frac{4}{51}$ (1 ქ).

2. 1/126 I. გამოთვალეთ: I. $\left(9\frac{3}{10}-2\frac{8}{10}\right):3+6\frac{5}{12}\cdot 2$.

პასუხი: 1) $9\frac{3}{10}-2\frac{8}{10}=8\frac{13}{10}-2\frac{8}{10}=6\frac{1}{2}$ (1 ქ);

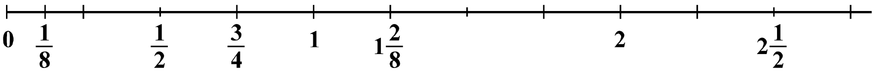
2) $6\frac{1}{2}:3=\frac{13}{2\cdot 3}=\frac{13}{6}=2\frac{1}{6}$ (1 ქ);

3) $6\frac{5}{12}\cdot 2=12\frac{10}{12}=12\frac{5}{6}$ (1 ქ);

4) $2\frac{1}{6}+12\frac{5}{6}=15$ (1 ქ).

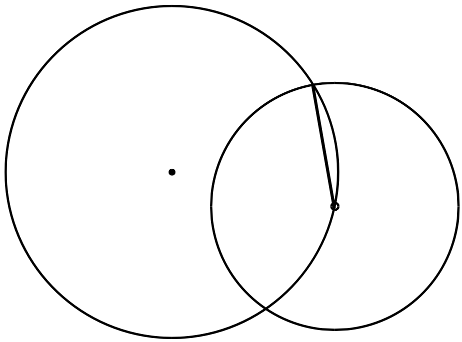
3. 1/133. დახაზეთ რიცხვთა სხივი, რომლის ერთეულოვანი მონაკვეთის სიგრძეა 4 სმ. მონიშნეთ მასზე შემდეგ რიცხვთა შესაბამისი წერტილები: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{4}$, $1\frac{2}{8}$, $2\frac{1}{2}$.

პასუხი: იხ. ნახაზი (4 ქ).



4. 2/66. დახაზეთ 2 სმ 2 მმ სიგრძის რადიუსის მქონე წრეხაზი, დაუხაზეთ მას ერთი რომელიმე ქორდა და მერე დახაზეთ მეორე ისეთი წრეხაზი, რომლისთვისაც ეს ქორდა რადიუსი იქნება.

პასუხი: იხ. მაგალითად, ნახაზი (4 ქ)



5. 4/40. დედამ კალათით მოიტანა 18 ატამი და 21 გარგარი. თვითეული ატამი იწონის 90 გრამს, გარგარი – 60 გრამს, ხოლო კალათა – ნახევარ კილოგრამს. ატმების $^4/_9$ ნაწ. და გარგარის $^2/_7$ ნაწ. შეიჭამა. რა სიმძიმისა იქნება კალათა დარჩენილი ხილით?

პასუხი: I გზა: შეუჭმელი დარჩებოდა ატმების 1 – 4/9 = 5/9 ნაწ., ანუ 18-ის 5/9 ნაწ. = 10 ატამი. მათი საერთო წონაა 90 · 10 = 900 გ (3 ქ).

შეუჭმელი დარჩებოდა გარგარის 1 – 2/7 = 5/7 ნაწ., ანუ 21-ის 5/7 ნაწ.= 15 გარგარი. მათი საერთო წონაა 60 · 15 = 900 გ (2 ქ).

ამიტომ კალათა დარჩენილი ხილით აიწონის 900 + 900 + 500 = 1500 გ-ს, ანუ 1 კგ 500 გ-ს (1 ქ).

II გზა: შეიჭამა ატმების 4/9 ნაწ., ანუ 18-ის 4/9 ნაწ. = 8 ატამი. შეუჭმელი კი დარჩებოდა 18 – 8 = 10 ატამი. მათი საერთო წონაა 90 · 10 = 900 გ (3 ქ).

შეიჭამა გარგარის 2/7 ნაწ., ანუ 21-ის 2/7 ნაწ.= 6 გარგარი. შეუჭმელი კი დარჩებოდა 21 – 6 = 15 გარგარი. მათი საერთო წონაა 60 · 15 = 900 გ (2 ქ).

ამიტომ კალათა დარჩენილი ხილით აიწონის 900 + 900 + 500 = 1500 გ-ს, ანუ 1 კგ 500 გ-ს (1 ქ).

რიგი II

1. 1/118 V-VIII. გამოთვალეთ:

V. $\frac{16\cdot 7}{4\cdot 9}$; VI. $\frac{7+1}{7\cdot 8}$; VII. $\frac{7}{36}\cdot 8$; VIII. $\frac{24}{11}:16$.

პასუხი: I. $\frac{16\cdot 7}{4\cdot 9}=\frac{4\cdot 7}{9}=\frac{28}{9}$ (ან $=3\frac{1}{7}$) (1 ქ);

II. $\frac{7+1}{7\cdot 8}=\frac{8}{7\cdot 8}=\frac{1}{7}$ (1 ქ);

III. $\frac{7}{36}\cdot 8=\frac{7\cdot 8}{36}=\frac{7\cdot 2}{9}=9$ (ან $=1\frac{5}{9}$) (1 ქ);

III. $\frac{24}{11}:16=\frac{24}{11\cdot 16}=\frac{3}{22}$ (1 ქ).

2. 1/126 II. გამოთვალეთ: II. $\left(7\frac{2}{9}-2\frac{8}{9}\right):2+5\frac{5}{18}\cdot 3$.

პასუხი: 1) $7\frac{2}{9}-2\frac{8}{9}=6\frac{11}{9}-2\frac{8}{9}=4\frac{1}{3}$ (1 ქ);

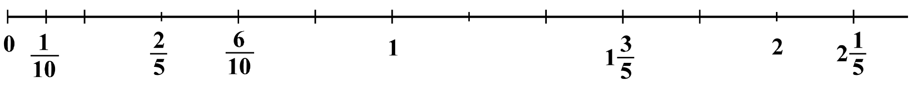
2) $4\frac{1}{3}:2=\frac{13}{3\cdot 2}=\frac{13}{6}=2\frac{1}{6}$ (1 ქ);

3) $2\frac{5}{18}\cdot 3=3\frac{15}{18}=3\frac{5}{6}$ (1 ქ);

4) $2\frac{1}{6}+3\frac{5}{6}=6$ (1 ქ).

3. 1/135. დახაზეთ რიცხვთა სხივი, რომლის ერთეულოვანი მონაკვეთის სიგრძეა 5 სმ. მონიშნეთ მასზე შემდეგ რიცხვთა შესაბამისი წერტილები: $\frac{1}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{2}{5}$, $1\frac{3}{5}$, $2\frac{1}{5}$.

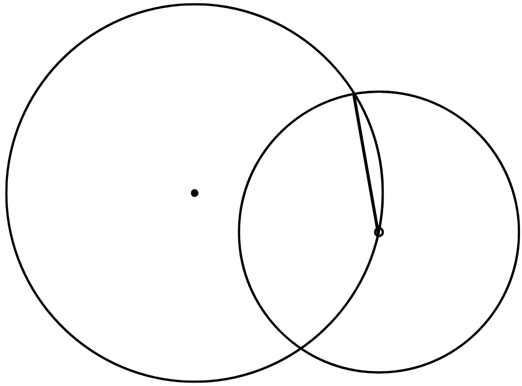
პასუხი: იხ. ნახაზი (4 ქ).



4. 2/79. დახაზეთ 5 სმ სიგრძის დიამეტრის მქონე წრეხაზი, დაუხაზეთ მას ერთი რომელიმე ქორდა და მერე დახაზეთ მეორე ისეთი

წრეხაზი, რომლისთვისაც ეს ქორდა რადიუსი იქნება.

პასუხი: იხ. მაგალითად, ნახაზი (4 ქ)



5. 4/50. მამამ კალათით მოიტანა 15 ვაშლი და 18 მსხალი. თვითეული ვაშლი იწონის 60 გრამს, მსხალი – 70 გრამს, ხოლო კალათა – ნახევარ კილოგრამს. ვაშლების 3/5 ნაწ. და მსხლების 2/9 ნაწ. შეიჭამა. რა სიმძიმისა იქნება კალათა დარჩენილი ხილით?

პასუხი: I გზა: შეუჭმელი დარჩებოდა ვაშლების 1 – 3/5 = 2/5 ნაწ., ანუ 15-ის 2/5 ნაწ. = 6 ვაშლი. მათი საერთო წონაა 60 · 6 = 360 გ (3 ქ).

შეუჭმელი დარჩებოდა მსხლების 1 – 2/9 = 7/9 ნაწ., ანუ 18-ის 7/9 ნაწ.= 14 მსხალი. მათი საერთო წონაა 70 · 14 = 980 გ (2 ქ).

ამიტომ კალათა დარჩენილი ხილით აიწონის 360 + 980 + 500 = 1340 გ-ს, ანუ 1 კგ 340 გ-ს (1 ქ).

II გზა: შეიჭამა ვაშლების 4/9 ნაწ., ანუ 15-ის 3/5 ნაწ. = 9 ვაშლი. შეუჭმელი კი დარჩებოდა 15 – 9 = 6 ვაშლი. მათი საერთო წონაა 60 · 6 = 360 გ (3 ქ).

შეიჭამა მსხლების 2/9 ნაწ., ანუ 18-ის 2/9 ნაწ.= 4 მსხალი. შეუჭმელი კი დარჩებოდა 18 – 4 = 14 მსხალი. მათი საერთო წონაა 70 · 14 = 980 გ (2 ქ).

ამიტომ კალათა დარჩენილი ხილით აიწონის 360 + 980 + 500 = 1340 გ-ს, ანუ 1 კგ 340 გ-ს (1 ქ).

საკონტროლო №13 რიგი I

1. 1/141 I. გამოთვალეთ: I. $\left(6\frac{5}{12}+4\frac{7}{8}\right)\cdot 3-32\frac{2}{5}:8$.

პასუხი: 1) $6\frac{5}{12}+4\frac{7}{8}=6\frac{10}{24}+4\frac{21}{24}=10\frac{31}{24}=11\frac{7}{24}$ (1 ქ);

2) $11\frac{7}{24}\cdot 3=33\frac{21}{24}=33\frac{7}{8}$ (1 ქ);

3) $32\frac{2}{5}:8=4\frac{2}{40}=4\frac{1}{20}$ (1 ქ);

4) $33\frac{7}{8}+4\frac{1}{20}=33\frac{35}{40}+4\frac{2}{40}=37\frac{37}{40}$ (1 ქ).

2. 1/142. დაალაგეთ მატების მიხედვით:

$\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{12}$, $1\frac{2}{7}$, $\frac{5}{6}$, $2\frac{4}{9}$.

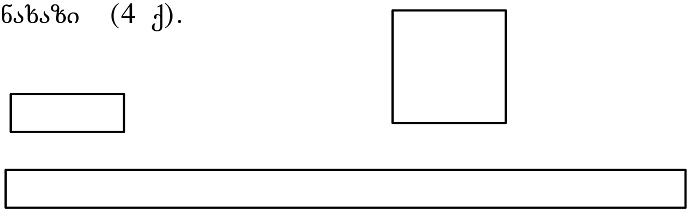
პასუხი: $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $1\frac{2}{7}$, $2\frac{4}{9}$ (4 ქ).

3. 2/25. დახაზეთ 3/2 სმ × 3/2 სმ ზომის კვადრატი. შემდეგ დახაზეთ: 1/2 სმ სიგანის ისეთი მართკუთხედი, რომლის ფართობი კვადრატის ფართობზე: I. ნაკლებია 3-ჯერ; II. მეტია 2-ჯერ.

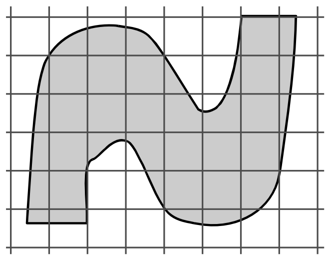
პასუხი: იხ. ნახაზი (4 ქ).

I.

II.



4. 2/45 I. გაარკვიეთ, დაახლოებით რამდენი უჯრედის ფართობის ტოლია ამ ნაკვთის ფართობი:



პასუხი: ნაკვთის შიგა არეში მთლიანად თავსდება 16 უჯრედი, ხოლო ნაკვთის შიგა არეს გადაკვეთს 24 უჯრედი, ამიტომ ნაკვთის ფართობი დაახლოებით ტოლია 16 + 24:2 = 28 უჯრედის ფართობისა (4 ქ).

5. 3/32. რომელიღაც ოთხი რიცხვის ჯამი ტოლია 15-ის, ხოლო პირველი და მეორე რიცხვების ჯამი – 4/7-ისა. რისი ტოლია მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამი?

გაარკვიეთ, შეიძლება თუ არა მოხდეს, რომ პირველი რიცხვი იყოს:
I. მეორე რიცხვის ტოლი; II. მეორე რიცხვზე მეტი;
III. მესამე რიცხვზე მეტი; IV. მესამე და მეოთხე რიცხვებზე მეტი.

თვითეული პასუხი დაასაბუთეთ.

პასუხი: მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამია $15-\frac{4}{7}=14\frac{3}{7}$ (1 ქ);

I. შეიძლება (ორივე რიცხვი შეიძლება იყოს 2/7-ის ტოლი) (1 ქ);

II. შეიძლება (მაგალითად, პირველი რიცხვი შეიძლება იყოს 3/7, მეორე – 1/7) (1 ქ);

III. შეიძლება (მაგალითად, პირველი რიცხვი შეიძლება იყოს 3/7, მესამე – 1/7) (1 ქ);

IV. არ შეიძლება. რადგან მაშინ მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამი ვერ იქნება $14\frac{3}{7}$-ის ტოლი (2 ქ).

რიგი II

1. 1/141 II. გამოთვალეთ: II. $\left(6\frac{1}{3}-3\frac{5}{9}\right):2+9\frac{7}{36}\cdot 8$.

პასუხი: 1) $6\frac{1}{3}-3\frac{5}{9}=6\frac{3}{9}-3\frac{5}{9}=5\frac{12}{9}-3\frac{5}{9}=3\frac{7}{9}$ (1 ქ);

2) $3\frac{7}{9}:2=\frac{34}{9}:2=\frac{17}{9}=1\frac{8}{9}$ (1 ქ);

3) $9\frac{7}{36}\cdot 8=72\frac{7\cdot 8}{36}=72\frac{14}{9}=73\frac{5}{9}$ (1 ქ);

4) $1\frac{8}{9}+73\frac{5}{9}=74\frac{13}{9}=75\frac{4}{9}$ (1 ქ).

2. 1/143. დაალაგეთ კლების მიხედვით:

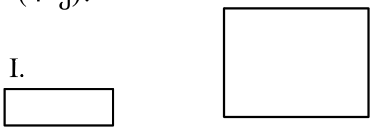
$\frac{1}{5}$, $\frac{11}{15}$, $\frac{7}{10}$, $1\frac{3}{7}$, $\frac{5}{6}$, $2\frac{1}{2}$.

პასუხი: $2\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{7}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{11}{15}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{1}{5}$ (4 ქ).

3. 2/43. დახაზეთ 2 სმ × 3/2 სმ ზომის მართკუთხედი. შემდეგ დახაზეთ 1/2 სმ სიგანის ისეთი მართკუთხედი, რომლის ფართობი პირველის ფართობზე: I. ნაკლებია 4-ჯერ; II. მეტია 2-ჯერ.

პასუხი: იხ. ნახაზი (4 ქ).

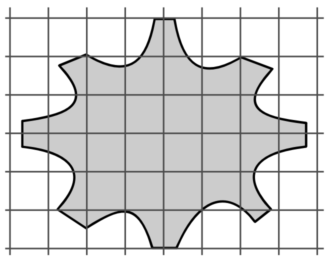
I.



II.

4. 2/45 II. გაარკვიეთ, დაახლოებით რამდენი უჯრედის ფართობის ტოლია ამ ნაკვთის ფართობი:

პასუხი: ნაკვთის შიგა არეში მთლიანად თავსდება 11 უჯრედი, ხოლო ნაკვთის შიგა არეს გადაკვეთს 24 უჯრედი, ამიტომ ნაკვთის ფართობი დაახლოებით ტოლია 11 + 24:2 = 23 უჯრედის ფართობისა (4 ქ).



II.

5. 3/33. რომელიღაც ოთხი რიცხვის ჯამი ტოლია 13-ის, ხოლო პირველი და მეორე რიცხვების ჯამი – 8/9-ისა. რისი ტოლია მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამი?

გაარკვიეთ, შეიძლება თუ არა მოხდეს, რომ პირველი რიცხვი იყოს: I. მეორე რიცხვის ტოლი; II. მეორე რიცხვზე მეტი;

III. მესამე რიცხვზე მეტი;   IV. მესამე და მეოთხე რიცხვებზე მეტი.

თვითეული პასუხი დაასაბუთეთ.

პასუხი: მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამია $13-\frac{8}{9}=12\frac{1}{9}$ (1 ქ);

I. შეიძლება (ორივე რიცხვი შეიძლება იყოს 4/9-ის ტოლი) (1 ქ);

II. შეიძლება (მაგალითად, პირველი რიცხვი შეიძლება იყოს 5/9, მეორე – 3/9) (1 ქ);

III. შეიძლება (მაგალითად, პირველი რიცხვი შეიძლება იყოს 5/9, მესამე – 1/9) (1 ქ);

IV. არ შეიძლება. რადგან მაშინ მესამე და მეოთხე რიცხვების ჯამი ვერ იქნება $12\frac{1}{9}$-ის ტოლი (2 ქ).

საკონტროლო №14   რიგი I

1. 1/148 I. გამოთვალეთ: I. $\left(4\frac{5}{6}-1\frac{1}{2}\right)\cdot\frac{2}{5} + 3\frac{1}{2}$.

პასუხი: 1) $4\frac{5}{6}-1\frac{1}{2}=4\frac{5}{6}-1\frac{3}{6}=3\frac{2}{6}=3\frac{1}{3}$ (1 ქ);

2) $3\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{5}=\frac{10}{3}\cdot\frac{2}{5}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}$ (2 ქ);

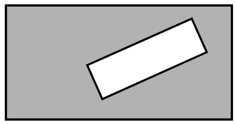
3) $1\frac{1}{3}+3\frac{1}{2}=1\frac{2}{6}+3\frac{3}{6}=4\frac{5}{6}$ (1 ქ).

2. 1/139 I. გამოთვალეთ: I. $5\cdot 4^2 - 7^2 + 4$.

პასუხი: $5\cdot 4^2-7^2+4=5\cdot 16-49+4=80-49+4=35$ (4 ქ).

3. 2/61 I. ჩაატარეთ საჭირო გაზომვები და გამოთვალეთ შემდეგი ნაკვთის ფართობი:

პასუხი ჩაწერეთ კვ.სმ-ებში.



I.

პასუხი: დიდი მართკუთხედის ზომებია 30 მმ × 15 მმ, ხოლო ფართობია 450 კვ.მმ (1 ქ); თეთრი მართკუთხედის ზომებია 15 მმ × 5 მმ, ხოლო ფართობია 75 კვ.მმ (1 ქ). ამიტომ ნაკვთის ფართობი იქნება 450 – 75 = 375 კვ.მმ = $\frac{375}{100}$ კვ.სმ = $3\frac{3}{4}$ კვ.სმ (2 ქ).

4. 1/86 I-IV. გაარკვიეთ, რამდენი ნულიანი აქვს შემდეგი რიცხვის ციფრულ ჩანაწერს: I. მილიონი; II. მეხუთედი მილიონი;

III. სამნახევარი მილიონი;

IV. სამასი მილიონ ცხრაას ორმოცდაათი ათასი ორას ერთი;

პასუხი: I. 6 (1 ქ); II. 5 (1 ქ); III. 5 (1 ქ); IV. 4 (1 ქ).

5. 2/59. მართკუთხა ფორმის ბაღის ფართობია 21 ჰა, ხოლო სიგანეა – 250 მ. რამდენი მეტრი ღობე დასჭირდება ამ ბაღს?

რა ფართობი ექნება ამ ღობეს, თუკი მისი სიმაღლეა 1 მ 20 სმ?

პასუხი: 21 ჰა = 210 000 კვ.მ, ამიტომ ბაღის სიგრძეა 210000 : 250 = 840 მ (2 ქ). ამ ბაღს დასჭირდება 2· (250 + 840) = 2· 1090 = 2180 მ სიგრძის ღობე (2 ქ). რაკი 1 მ 20 სმ = $1\frac{1}{5}$ მ, ამიტომ ამ ღობის ფართობი იქნება $2180\cdot1\frac{1}{5}=2180\cdot\frac{6}{5}=436\cdot6=2616$ კვ.მ (2 ქ).

რიგი II

1. 1/148 II. გამოთვალეთ: II. $\left(2\frac{3}{4}+\frac{1}{6}\right)\cdot\frac{4}{5}-1\frac{3}{5}$.

პასუხი: 1) $2\frac{3}{4}+\frac{1}{6}=2\frac{9}{12}+\frac{2}{12}=2\frac{11}{12}$ (1 ქ);

2) $2\frac{11}{12}\cdot\frac{4}{5}=\frac{35}{12}\cdot\frac{4}{5}=\frac{7}{3}=2\frac{1}{3}$ (2 ქ);

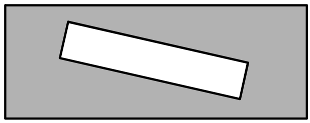
3) $2\frac{1}{3}-1\frac{3}{5}=2\frac{5}{15}-1\frac{9}{15}=1\frac{20}{15}-1\frac{9}{15}=\frac{11}{15}$ (1 ქ).

2. 1/139 II. გამოთვალეთ: II. $4\cdot5^2-8^2+9$.

პასუხი: $4\cdot5^2-8^2+9=4\cdot25-64+9=100-64+9=45$ (4 ქ).

3. 2/61 II. ჩაატარეთ საჭირო გაზომვები და გამოთვალეთ შემდეგი ნაკვთის ფართობი:

პასუხი ჩაწერეთ კვ.სმ-ებში.



პასუხი: დიდი მართკუთხედის ზომებია 40 მმ × 15 მმ, ხოლო ფართობია 600 კვ.მმ (1 ქ); II. თეთრი მართკუთხედის ზომებია 25 მმ × 5 მმ, ხოლო ფართობია 125 კვ.მმ (1 ქ). ამიტომ ნაკვთის ფართობი იქნება 600 – 125 = 475 კვ.მმ = $\frac{475}{100}$ კვ.სმ = $4\frac{3}{4}$ კვ.სმ (2 ქ).

4. 1/86 V-VIII. გაარკვიეთ, რამდენი ნულიანი აქვს შემდეგი რიცხვის ციფრულ ჩანაწერს: V. ათი მილიონი; VI. მეათედი მილიონი;

VII. ორნახევარი მილიონი;

VIII. ოთხასი მილიონ ექვსას სამოცდაათი ათას ას ხუთი.

პასუხი: I. 7 (1 ქ); II. 5 (1 ქ); III. 5 (1 ქ); IV. 4 (1 ქ).

5. 2/74. მართკუთხა ფორმის ვენახის ფართობია 18 ჰა, ხოლო სიგანეა – 400 მ. რამდენი მეტრი ღობე დასჭირდება ამ ვენახს? რა ფართობი ექნება ამ ღობეს, თუკი მისი სიმაღლეა 1 მ 40 სმ?

პასუხი: 18 ჰა = 180 000 კვ.მ, ამიტომ ბაღის სიგრძეა 180000 : 400 = 450 მ (2 ქ). ამ ბაღს დასჭირდება 2· (400 + 450) = 2· 850 = 1700 მ სიგრძის ღობე (2 ქ). რაკი 1 მ 40 სმ = $1\frac{2}{5}$ მ,

ამიტომ ამ ღობის ფართობი იქნება $1700\cdot 1\frac{2}{5}=1700\cdot\frac{7}{5}=340\cdot 7=2380$ კვ.მ (2 ქ).

საკონტროლო №15 რიგი I

1. 1/153 I. გამოთვალეთ: I. $\left(1\frac{7}{8}-\frac{5}{12}\right):2\frac{1}{3}+1\frac{3}{4}$.

პასუხი: 1) $1\frac{7}{8}-\frac{5}{12}=1\frac{21}{24}-\frac{10}{24}=1\frac{11}{24}$ (1 ქ);

2) $1\frac{11}{24}:2\frac{1}{3}=\frac{35}{24}:\frac{7}{3}=\frac{35}{24}\cdot\frac{3}{7}=\frac{5}{8}$ (2 ქ);

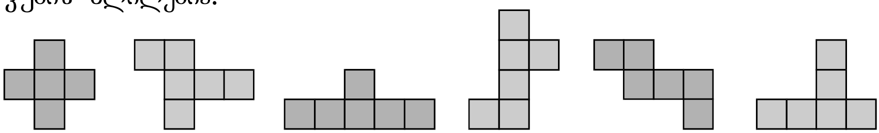
3) $\frac{5}{8}+1\frac{3}{4}=\frac{5}{8}+1\frac{6}{8}=1\frac{11}{8}=2\frac{3}{8}$ (1 ქ).

2. 3/18 I-II. ამოხსენით: I. $y:\frac{7}{11}=\frac{22}{21}$; II. $\frac{5}{21}\cdot x=\frac{15}{49}$.

პასუხი: I. $y=\frac{22}{21}\cdot\frac{7}{11}=\frac{2}{3}$ (2 ქ);

II. $x=\frac{15}{49}:\frac{5}{21}=\frac{15}{49}\cdot\frac{21}{5}=\frac{3\cdot 3}{7}=1\frac{2}{7}$ (2 ქ).

3. 2/71. ამოწერეთ იმ ნაკვთების ნომერთა ერთობლიობა, რომლებიც კუბის შლილებია:



1 2 3 4 5 6

პასუხი: $\{2,\ 4,\ 5\}$ (4 ქ).

4. 2/52. მართკუთხედის პერიმეტრია 14 სმ, მისი ერთი გვერდის სიგრძე კი ემთხვევა იმ კვადრატის გვერდის სიგრძეს, რომლის პერიმეტრია 8 სმ. რის ტოლია ამ მართკუთხედის ფართობი?

პასუხი: კვადრატის გვერდის სიგრძეა 8 : 4 = 2 სმ. მაშასადამე, მართკუთხედის ერთი გვერდის სიგრძე ყოფილა 2 სმ (1 ქ). მაშინ მისი მეორე გვერდის სიგრძე იქნება 7 სმ – 2 სმ = 5 სმ (2 ქ), ხოლო ფართობი – 2 · 5 = 10 კვ.სმ (1 ქ).

5. 5/38 I-IV. მოცემულია რიცხვთა ორი ერთობლიობა: $\left\{5,\ 3\frac{3}{4},\ 2\frac{1}{2}\right\}$ და $\left\{\frac{1}{8},\ 2,\ 1\frac{1}{4},\ 1\right\}$. ჩაიფიქრეს ორი რიცხვი, ერთი პირველი ერთობლიობიდან, ერთი – მეორიდან. გაარკვიეთ, რისი ტოლი შეიძლება იყოს ჩაფიქრებული რიცხვების:

I. უდიდესი შესაძლო ჯამი; II. უმცირესი შესაძლო ნამრავლი;
III. უმცირესი შესაძლო სხვაობა; IV. უდიდესი შესაძლო განაყოფი;

პასუხი: I. 5+2 = 7-ის (1 ქ); II. $2\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{8}=\frac{5}{2}\cdot\frac{1}{8}=\frac{5}{16}$ -ის (1 ქ);

III. $2\frac{1}{2}-2=\frac{1}{2}$ -ის (2 ქ); IV. $5:\frac{1}{8}=5\cdot\frac{8}{1}=40$ -ის (2 ქ).

რიგი II

1. 1/153 II. გამოთვალეთ: II. $\left(1\frac{5}{9}-\frac{5}{12}\right):3\frac{5}{12}+1\frac{5}{6}$.

პასუხი: 1) $1\frac{5}{9}-\frac{5}{12}=1\frac{20}{36}-\frac{15}{36}=1\frac{5}{36}$ (1 ქ);

2) $1\frac{5}{36}:3\frac{5}{12}=\frac{41}{36}:\frac{41}{12}=\frac{41}{36}\cdot\frac{12}{41}=\frac{1}{3}$ (2 ქ);

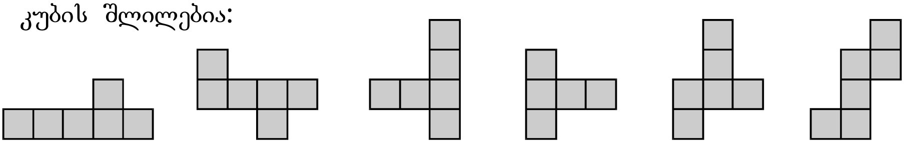
3) $\frac{1}{3}+1\frac{5}{6}=\frac{2}{6}+1\frac{5}{6}=1\frac{7}{6}=2\frac{1}{6}$ (1 ქ).

2. 3/18 III-IV. ამოხსენით: III. $\frac{3}{14}:z=\frac{5}{28}$; IV. $\frac{13}{15}\cdot z=\frac{26}{25}$.

პასუხი: III. $z=\frac{3}{14}:\frac{5}{28}=\frac{3}{14}\cdot\frac{28}{5}=\frac{6}{5}=1\frac{1}{5}$ (2 ქ);

IV. $z=\frac{26}{25}:\frac{13}{15}=\frac{26}{25}\cdot\frac{15}{13}=\frac{2\cdot 3}{5}=1\frac{1}{5}$ (2 ქ).

3. 2/72. ამოწერეთ იმ ნაკვთების ნომერთა ერთობლიობა, რომლებიც კუბის შლილებია:



1 2 3 4 5 6

პასუხი: {2, 5, 6} (4 ქ).

4. 2/53. მართკუთხედის პერიმეტრია 20 სმ, მისი ერთი გვერდის სიგრძე კი ემთხვევა იმ კვადრატის გვერდის სიგრძეს, რომლის პერიმეტრია 12 სმ. რის ტოლია ამ მართკუთხედის ფართობი?

პასუხი: კვადრატის გვერდის სიგრძეა 12 : 4 = 3 სმ. მაშასადამე, მართკუთხედის ერთი გვერდის სიგრძე ყოფილა 3 სმ (1 ქ). მაშინ მისი მეორე გვერდის სიგრძე იქნება 10 სმ – 3 სმ = 7 სმ (2 ქ), ხოლო ფართობი – 3 · 7 = 21 კვ.სმ (1 ქ).

5. 5/38 V-VIII. მოცემულია რიცხვთა ორი ერთობლიობა: $\left\{5,\ 3\frac{3}{4},\ 2\frac{1}{2}\right\}$ და $\left\{\frac{1}{8},\ 2,\ 1\frac{1}{4},\ 1\right\}$. ჩაიფიქრეს ორი რიცხვი, ერთი პირველი ერთობლიობიდან, ერთი – მეორიდან. გაარკვიეთ, რისი ტოლი შეიძლება იყოს ჩაფიქრებული რიცხვების:

V. უმცირესი შესაძლო ჯამი; VI. უდიდესი შესაძლო ნამრავლი;

VII. უდიდესი შესაძლო სხვაობა; VIII. უმცირესი შესაძლო განაყოფი.

პასუხი: I. $2\frac{1}{2}+\frac{1}{8}=2\frac{4}{8}+\frac{1}{8}=2\frac{5}{8}$-ის (1 ქ); II. 5·2 = 10-ის (1 ქ);

III. $5-\frac{1}{8}=4\frac{7}{8}$-ის (2 ქ); IV. $2\frac{1}{2}:2=1\frac{1}{4}$-ის (2 ქ).

საკონტროლო №16 **რიგი I**

1. 1/159 I. გამოთვალეთ: I. $\left(\frac{7}{15}-\frac{3}{10}\right)\cdot 3\frac{1}{3}\ +\ 2\frac{3}{4}$.

პასუხი: 1) $\frac{7}{15}-\frac{3}{10}=\frac{14}{30}-\frac{9}{30}=\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$ (1 ქ);

2) $\frac{1}{6}\cdot 3\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\cdot\frac{10}{3}=\frac{5}{9}$ (1 ქ);

3) $\frac{5}{9}+2\frac{3}{4}=\frac{20}{36}+2\frac{27}{36}=2\frac{47}{36}=3\frac{11}{47}$ (2 ქ).

2. 1/163 I, III. გაარკვიეთ: I. 56-ის რა ნაწილია $2\frac{2}{3}$;

III. რომელია ის რიცხვი, რომლის 3/7 ნაწილი ტოლია $3\frac{3}{14}$-ისა;

პასუხი: I. $56\cdot x=2\frac{2}{3}$, $x=2\frac{2}{3}:56=\frac{8}{3}\cdot\frac{1}{56}=\frac{1}{21}$ (2 ქ);

III. $x\cdot\frac{3}{7}=3\frac{3}{14}$, $x=3\frac{3}{14}:\frac{3}{7}=\frac{45}{14}\cdot\frac{7}{3}=\frac{15}{2}=7\frac{1}{2}$ (2 ქ).

3. 2/84 I. გამოთვალეთ ზედაპირის ფართობი აგურედისა: I. 9 მ × 6 მ × 1/3 მ.

პასუხი: 9 მ × 6 მ წახნაგის ფართობია 54 კვ.მ (1 ქ), 6 მ × 1/3 მ წახნაგისა – 2 კვ.მ (1 ქ), ხოლო 9 მ × 1/3 მ წახნაგისა – 3 კვ.მ (1 ქ). ამიტომ ზედაპირის ფართობია 2 · (54 + 2 + 3) = 2 · 59 = 118 კვ.მ (1 ქ).

4. 2/48. გაარკვიეთ, რა უდიდესი სიგრძის მქონე კუბი გამოიჭრება 11 სმ × 9 სმ × 9 სმ ზომების ხის აგურედისაგან. რამდენი გაჭრა იქნება საჭირო? რამდენი და რა სხეულები მიიღება ამის შედეგად? ჩამოწერეთ მიღებული სხეულების მოკლე აღნიშვნები.

პასუხი: ერთი გაჭრით მიიღება 9 სმ × 9 სმ × 9 სმ ზომების უდიდესი კუბი (2 ქ), მიღებული მეორე სხეული იქნება აგურედი, რომლის ზომებია 2 სმ × 9 სმ × 9 სმ (2 ქ).

5. 1/156. ჩაწერეთ ყველა ისეთი ჩვეულებრივი წილადი, რომლის:

I. მნიშვნელია 6 და რომელიც მეტია 1-ზე და ნაკლებია 2-ზე;

II. მრიცხველია 25 და რომელიც მეტია 3-ზე და ნაკლებია 6-ზე.

პასუხი: I. 7/6, 8/6, 9/6, 10/6 და 11/6 (3 ქ);

II. 25/5, 25/6, 25/7 და 25/8 (3 ქ).

რიგი II

1. 1/159 II. გამოთვალეთ: II. $\left(\frac{5}{6}+\frac{4}{9}\right)\cdot 1\frac{5}{7}-\frac{4}{5}$.

პასუხი: 1) $\frac{5}{6}+\frac{4}{9}=\frac{15}{18}+\frac{8}{18}=\frac{23}{18}$ (1 ქ);

2) $\frac{23}{18}\cdot 1\frac{5}{7}=\frac{23}{18}\cdot\frac{12}{5}=\frac{26}{15}=1\frac{11}{15}$ (1 ქ);

3) $1\frac{11}{15}-\frac{4}{5}=1\frac{11}{15}-\frac{12}{15}=\frac{26}{15}-\frac{12}{15}=\frac{14}{15}$ (2 ქ).

2. 1/163 II, IV. გაარკვიეთ: II. 45-ის რა ნაწილია $2\frac{1}{4}$;

IV. რომელია ის რიცხვი, რომლის 5/9 ნაწილი ტოლია $2\frac{1}{12}$-ისა.

პასუხი: I. $45\cdot x=2\frac{1}{4}$, $x=2\frac{1}{4}:45=\frac{9}{4}\cdot\frac{1}{45}=\frac{1}{20}$ (2 ქ);

III. $x\cdot\frac{5}{9}=2\frac{1}{12}$, $x=2\frac{1}{12}:\frac{5}{9}=\frac{25}{12}\cdot\frac{9}{5}=\frac{15}{4}=3\frac{3}{4}$ (2 ქ).

3. 2/84 II. გამოთვალეთ ზედაპირის ფართობი აგურედისა: II. 8 მ × 6 მ × 1/2 მ.

პასუხი: 8 მ × 6 მ წახნაგის ფართობია 48 კვ.მ (1 ქ), 6 მ × 1/2 მ წახნაგისა – 3 კვ.მ (1 ქ), ხოლო 8 მ × 1/2 მ წახნაგისა – 4 კვ.მ (1 ქ). ამიტომ ზედაპირის ფართობია 2 · (48 + 3 + 4) = 2 · 55 = 110 კვ.მ (1 ქ).

4. 2/49. გაარკვიეთ, რა უდიდესი სიგრძის მქონე კუბი გამოიჭრება 12 სმ × 10 სმ × 10 სმ ზომების ხის აგურედისაგან. რამდენი გაჭრა იქნება საჭირო? რამდენი და რა სხეულები მიიღება ამის შედეგად? ჩამოწერეთ მიღებული სხეულების მოკლე აღნიშვნები.

პასუხი: ერთი გაჭრით მიიღება 10 სმ × 10 სმ × 10 სმ ზომების უდიდესი კუბი (2 ქ), მიღებული მეორე სხეული იქნება აგურედი, რომლის ზომებია 2 სმ × 10 სმ × 10 სმ (2 ქ).

5. 1/157. ჩაწერეთ ყველა ისეთი ჩვეულებრივი წილადი, რომლის:

I. მნიშვნელია 5 და რომელიც მეტია 2-ზე და ნაკლებია 6-ზე;

II. მრიცხველია 23 და რომელიც მეტია 4-ზე და ნაკლებია 12-ზე.

პასუხი: I. 11/5, 11/4, 11/3 და 11/2 (3 ქ);

II. 23/5, 23/4, 23/3 და 23/2 (3 ქ).

საგამოცდო სამუშაო რიგი I

1. 1/166 I. გამოთვალეთ: I. $\left(1\frac{7}{8}\cdot 4\frac{4}{5}-\frac{3}{2}\right):\left(3\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}\right)$.

პასუხი: 1) $1\frac{7}{8}\cdot 4\frac{4}{5}=\frac{15}{8}\cdot\frac{24}{5}=9$ (1 ქ);

2) $9-\frac{3}{2}=7\frac{1}{2}$ (1 ქ);

3) $3\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}=3\frac{2}{4}+2\frac{1}{4}=5\frac{3}{4}$ (1 ქ);

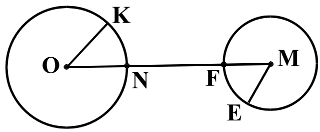
4) $7\frac{1}{2}:5\frac{3}{4}=\frac{15}{2}:\frac{23}{4}=\frac{15}{2}\cdot\frac{4}{23}=1\frac{7}{23}$ (1 ქ).

2. 1/100. განიხილეთ რიცხვები: 3812, 4033618, 668877, 6038034, 199880, 54047, 50804. ამოწერეთ ერთობლიობათა სახით ის რიცხვები, რომლებიც ჯერადია:

I. 3-ის; II. 6-ის; III. 4-ის; IV. 2-ის და 5-ის.

პასუხი: I. {668877, 6038034} (1 ქ); II. {6038034} (1 ქ);
III. {3812, 199880, 50804} (1 ქ); IV. {199880} (1 ქ).

3. 2/23. |KO| = 43 დმ, |ME| = 37 დმ, |NF| = 32 დმ. გამოთვალეთ |OM|.



პასუხი: |OM| = 43+32+37=112 დმ (4 ქ).

4. 1/124 I-IV. გაარკვიეთ, რამდენი ნულიანი აქვს შემდეგი რიცხვის ციფრულ ჩანაწერს: I. მილიარდი; II. ორნახევარი მილიარდი;
III. მეოთხედი მილიარდი;
IV. ხუთასი მილიარდ შვიდას ორმოცდაათი ათას ორას თერთმეტი;

პასუხი: I. 9 (1 ქ); II. 8 (1 ქ); III. 7 (1 ქ); IV. 6 (1 ქ).

5. 1/155 I. იანგარიშეთ ზეპირად:

I. 25 მილიარდის 1/5 ნაწ., 1/2 ნაწ., 1/100 ნაწ. და 1/50 ნაწ.

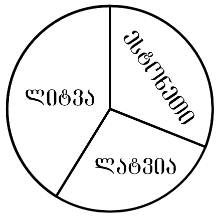
პასუხი: I. 25 მილიარდის: 1/5 ნაწ. = 5 მილიარდს (1 ქ), 1/2 ნაწ. = 12 მილიარდ 500 მილიონს (1 ქ), 1/100 ნაწ. = 250 მილიონს (1 ქ), 1/50 ნაწ. = 500 მილიონს (1 ქ).

6. 2/80. კვადრატის გვერდი მართკუთხედის მცირე გვერდის ტოლია. მართკუთხედის ფართობია 512 დმ^2, დიდი გვერდის სიგრძეა 32 დმ. რამდენჯერ მეტია მართკუთხედის პერიმეტრი, ვიდრე კვადრატის პერიმეტრი?

პასუხი: მართკუთხედის მცირე გვერდის სიგრძეა 512:32 = 16 დმ (1 ქ), ამიტომ კვადრატის გვერდის სიგრძეც იქნება 16 დმ. მართკუთხედის პერიმეტრია 2· (32+16) = 96 დმ (1 ქ), კვადრატისა – 4· 16 = 64 დმ (1 ქ). მართკუთხედის პერიმეტრი მეტია კვადრატის პერიმეტრზე $\frac{96}{64}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$ -ჯერ (1 ქ).

7. 4/68. ბალტიისპირეთის სახელმწიფოებია: ლიტვა, ლატვია და ესტონეთი. ლიტვის ფართობია დაახლოებით 70 ათასი კვ.კმ, ლატვიისა – 60 ათასი კვ.კმ, ხოლო ესტონეთისა კი – 40 ათასი კვ.კმ. ბალტიისპირეთის რა ნაწილი უკავია ლიტვას? ლატვიას? ესტონეთს? დახაზეთ შესაბამისი წრიული დიაგრამა.

პასუხი: 70 + 60 + 40 = 170. ამიტომ ლიტვას უკავია $\frac{70}{170}=\frac{7}{17}$ ნაწილი, ლატვიას – $\frac{60}{170}=\frac{6}{17}$ ნაწილი, ხოლო ესტონეთს – $\frac{40}{170}=\frac{4}{17}$ ნაწილი (2 ქ). წრიულ დიაგრამას აქვს დაახლოებით ნახაზზე მოცემული სახე (2 ქ).



8. 4/66. ბავშვებმა ტყეში სოკო შეაგროვეს. სოკოების 4/15 ნაწილი ქამა იყო, 1/6 ნაწილი – მიქლიო და კიდევ იყო 51 მანჭკვალა. სულ რამდენი სოკო შეუგროვებიათ ბავშვებს?

პასუხი: მიქლიო და ქამა ერთად შეადგენს სოკოების $\frac{4}{15}+\frac{1}{6}=\frac{8}{30}+\frac{5}{30}=\frac{13}{30}$ ნაწილს, ხოლო მანჭკვალა $1-\frac{13}{30}=\frac{17}{30}$ ნაწილს. ესე იგი, სოკოების $\frac{17}{30}$ ნაწილი ტოლია 51-ის (2 ქ). მაშინ 1/30 ნაწილი იქნება 51:17 = 3-ის ტოლი, ხოლო 30/30 ნაწილი – $3\cdot30$ = 90-ის ტოლი (შეიძლება ამოიხსნას განტოლებითაც: $x\cdot\frac{17}{30}=51$, საიდანაც $x=90$) (2 ქ).

9. 5/44. საწყობიდან მანქანით გატაცებულ იქნა დიდძალი საქონელი. გაირკვა, რომ დანაშაულის ჩადენა შეეძლოთ ან ქურდაძეს, ან ბაცაციას, ან ყაჩაღაშვილს. ამასთან, ცნობილი გახდა ისიც, რომ ბაცაციას მანქანის მართვა არ შეუძლია, ხოლო ყაჩაღაშვილი დანაშაულის ჩასადენად ქურდაძის გარეშე არ მიდის. დამნაშავეა თუ არა ქურდაძე? პასუხი დაასაბუთეთ.

პასუხი: დანაშაული ჩაიდინა ერთმა ადამიანმა. ბაცაცია ვერ იქნება დამნაშავე, რადგან მან მანქანის მართვა არ იცის; ვერც მარტო ყაჩაღაშვილი ჩაიდენდა დანაშაულს, რადგან ის ქურდაძის გარეშე არ დადის. რჩება ქურდაძე – ის ყოფილა დამნაშავე (4 ქ).

შენიშვნა: დაუსაბუთებელი სწორი პასუხის შემთხვევაში დაეწეროს 2 ქულა!

რიგი II

1. 1/166 II. გამოთვალეთ: II. $\left(1\frac{7}{9}\cdot5\frac{5}{8}-\frac{3}{2}\right):\left(6\frac{1}{2}+4\frac{5}{6}\right)$.

პასუხი: 1) $1\frac{7}{9}\cdot 5\frac{5}{8}=\frac{16}{9}\cdot\frac{45}{8}=10$ (1 ქ);

2) $10-\frac{3}{2}=8\frac{1}{2}$ (1 ქ);

3) $6\frac{1}{2}+4\frac{5}{6}=6\frac{3}{6}+4\frac{5}{6}=10\frac{8}{6}=11\frac{1}{3}$ (1 ქ);

4) $8\frac{1}{2}:11\frac{1}{3}=\frac{17}{2}:\frac{34}{3}=\frac{17}{2}\cdot\frac{3}{34}=\frac{3}{4}$ (1 ქ).

2. 1/116. განიხილეთ რიცხვები: 5912, 203826, 243333, 4115015, 387720, 44057, 11704. ამოწერეთ ერთობლიობათა სახით ის რიცხვები, რომლებიც ჯერადია:

I. 3-ის; II. 4-ის; III. 5-ის; IV. 9-ის და 10-ის.

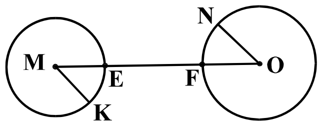
პასუხი: I. {203826, 243333, 387720} (1 ქ);

II. {5912, 387720, 11704} (1 ქ);

III. {4115015, 387720} (1 ქ); IV. {387720} (1 ქ).

პასუხი:

3. 2/27. |KM| = 20 მ, |ON| = 27 მ, |MO| = 63 მ. გამოთვალეთ |EF|.



პასუხი: |EF| = 63–(20+27) =16 მ (4 ქ).

4. 1/124 V-VIII. გაარკვიეთ, რამდენი ნულიანი აქვს შემდეგი რიცხვის ციფრულ ჩანაწერს: V. ხუთი მილიარდი; VI. ოთხნახევარი მილიარდი;

VII. მეხუთედი მილიარდი;

VIII. ასი მილიარდ ორას სამოცდაათი ათას სამას თექვსმეტი.

პასუხი: V. 9 (1 ქ); VI. 8 (1 ქ); VII. 8 (1 ქ); VIII. 6 (1 ქ).

5. 1/155 II. იანგარიშეთ ზეპირად:

II. 15 მილიონის 1/5 ნაწ., 1/2 ნაწ., 1/100 ნაწ. და 1/50 ნაწ.

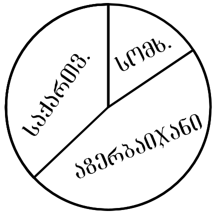
პასუხი: I. 15 მილიონის: 1/5 ნაწ. = 3 მილიონს (1 ქ), 1/2 ნაწ. = 7 მილიონ 500 ათასს (1 ქ), 1/100 ნაწ. = 150 ათასს (1 ქ), 1/50 ნაწ. = 300 ათასს (1 ქ).

6. 2/81. კვადრატის გვერდი მართკუთხედის მცირე გვერდის ტოლია. მართკუთხედის ფართობია 392 მ^2, დიდი გვერდის სიგრძეა 28 მ. რამდენჯერ მეტია მართკუთხედის პერიმეტრი, ვიდრე კვადრატის პერიმეტრი?

პასუხი: მართკუთხედის მცირე გვერდის სიგრძეა 392:28 = 14 დმ (1 ქ), ამიტომ კვადრატის გვერდის სიგრძეც იქნება 14 დმ. მართკუთხედის პერიმეტრია 2· (28+14) = 84 დმ (1 ქ), კვადრატისა – 4· 14 = 56 დმ (1 ქ). მართკუთხედის პერიმეტრი მეტია კვადრატის პერიმეტრზე $\frac{84}{56}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$-ჯერ (1 ქ).

7. 4/77. ამიერკავკასიაში სამი სახელმწიფოა: საქართველო, აზერბაიჯანი და სომხეთი. საქართველოს ფართობია დაახლოებით 70 ათასი კვ.კმ, აზერბაიჯანისა – 90 ათასი კვ.კმ, ხოლო სომხეთისა – 30 ათასი კვ.კმ. ამიერკავკასიის რა ნაწილი უკავია საქართველოს? აზერბაიჯანს? სომხეთს? დახაზეთ შესაბამისი წრიული დიაგრამა.

პასუხი: 70 + 90 + 30 = 190. ამიტომ საქართველოს უკავია $\frac{70}{190}=\frac{7}{19}$ ნაწილი, აზერბაიჯანს – $\frac{90}{190}=\frac{9}{19}$ ნაწილი, ხოლო სომხეთს – $\frac{30}{190}=\frac{3}{19}$ ნაწილი (2 ქ). წრიულ დიაგრამას აქვს დაახლოებით ნახაზზე მოცემული სახე (2 ქ).



8. 4/71. მოსწავლეებმა სკოლაში ქოთნის ყვავილები მოიტანეს. ყვავილების 2/9 ნაწილი იყო იები, 5/12 ნაწილი – კაქტუსები და კიდევ იყო 39 სხვადასხვა ყვავილი. სულ რამდენი ყვავილი მოუტანიათ მოსწავლეებს?

პასუხი: იები და კაქტუსები ერთად შეადგენს ყვავილების $\frac{2}{9}+\frac{5}{12}=\frac{8}{36}+\frac{15}{36}=\frac{23}{36}$ ნაწილს, ხოლო სხვადასხვა ყვავილი $1-\frac{23}{36}=\frac{13}{36}$ ნაწილს. ესე იგი, ყვავილების $\frac{13}{36}$ ნაწილი ტოლია 39-ის (2 ქ). მაშინ 1/36 ნაწილი იქნება 39:13 = 3-ის ტოლი, ხოლო 36/36 ნაწილი – 3·36 = 108-ის ტოლი (შეიძლება ამოიხსნას განტოლებითაც: $x\cdot\frac{13}{36}=39$, საიდანაც $x=108$) (2 ქ).

9. 5/46. ველოსიპედისტმა ქუჩაში მიმავალ ქალს ხელჩანთა გამოსტაცა და სწრაფად მიიმალა. გაირკვა, რომ დანაშაული შეეძლო ჩაედინა ან ჯიბგირაძეს, ან ქურდავას, ან თაღლითაძეს. ამასთან, ცნობილი გახდა ისიც, რომ ჯიბგირაძემ ველოსიპედის ტარება არ იცის, ხოლო თაღლითაძე დანაშაულის ჩასადენად ქურდავას გარეშე არ მიდის. ვინ არის დამნაშავე? პასუხი დაასაბუთეთ.

პასუხი: დანაშაული ჩაიდინა ერთმა ადამიანმა. ჯიბგირაძე ვერ იქნება დამნაშავე, რადგან მან ველოსიპედის ტარება არ იცის; ვერც მარტო თაღლითაძე ჩაიდენდა დანაშაულს, რადგან ის ქურდავას გარეშე არ დადის. რჩება ქურდავა – ის ყოფილა დამნაშავე (4 ქ)

შენიშვნა: დაუსაბუთებელი სწორი პასუხის შემთხვევაში დაეწეროს 2 ქულა!

საგამოცდო ნაშრომის შეფასების სკალა იხ. § 16-ში.

§ 19. დამატებითი ლიტერატურა მასწ.-თათვის

1. ქართული მათემატიკური ტერმინების ლექსიკონი,თბ.-1998.
2. დ. უზნაძე. ზოგადი ფსიქოლოგია. – შრომები,ტ. 3-4. თბ.-1964.
3. დ. უზნაძე. ბავშვის ფსიქოლოგია. – შრომები,ტ. 5. თბ.-1966.
4. შ. ჩხარტიშვილი. აღზრდის სოციალური ფსიქოლოგია. თბ.-1975.
5. შ. ნადირაშვილი. განზოგადების განვითარება სასკოლო ასაკის ბავშვებში. თბ.-1963.
6. მ. ყოლბაია. ბავშვის ფსიქოლოგია. თბ.-1998.
7. ე. იმერლიშვილი. სასკოლო მათემატიკის განვითარების ისტორიისათვის. თბ.-1984.
8. ლ. მჭედლიშვილი, ნ. ივანიძე. ლოგიკა. თბ.-1995.
9. ზ. ვახანია. ლოგიკა I-II. თბ.-2006-2007.
10. ზ. ვახანია. რაოდენობის ინტუიციური წვდომა. – საქართველოს მეცნიერ. აკად. დ. უზნაძის სახ. ფსიქოლოგიის ინსტ. „მაცნე“, № 2, 2005 წ.
11. ზ. ვახანია, თ. მახარაძე, შ. ხელაძე. ზოგადი უნარები – ტესტები და გარჩევა. – ტ. 1, ტ. 2, თბ. "ტესტირების ცენტრი"–2005.
12. ზ. ვახანია. ცნება „უსასრულობის“ ფსიქოლოგიური მახასიათებლები. – „მეცნიერება და ტექნიკა“, 1999, № 7-9.
13. ზ. ვახანია. გაბინდულ ცნებათა რაობის შესახებ – კრებული „ფსიქოლოგია“, ტ. 18, 1998, 26-34.
14. ზ. ვახანია. სასკოლო საგანმანათლებლო სტანდარტების ფსიქოლოგიური საფუძვლები. – „ფიზიკა და მათემატიკა სკოლაში“, 1997, № 112, 10-17.
15. ზ. ვახანია. სასკოლო მათემატიკის სწავლების აქტიური მზაობის მეთოდიკა. – ავტორეფერატი პედაგოგიკის მეცნ. დოქტორის სამ. ხარ. მოსაპ. თბ.-1999.
16. ვახანია. მათემატიკის სწავლება დაწყებით კლასებში – მეთოდიკური სახელმძღვანელო მასწ.-თათვის. მეორე გამოცემა. თბ.-2003.
17. როგორ მოვემზადოთ პედაგოგთა სასერტიფიკაციო გამოცდებისთვის – მათემატიკა. თბ.-2008.
18. История математики, т. 1. М.-1970.
19. А. Пуанкаре. О Науке. М.-1983.
20. Ж. Адамар. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.-1970.
21. М. Клайн. Математика - утрата определенности. М.-1984.
22. Ж. Пиаже. Избранные психологические труды. М.-1969 (1994).
23. Дж. Брунер. Процесс обучения. М.-1962.
24. А. Дистервег. Избранные педагогические сочинения. М.-1956.
25. Л.И.Божович. Психологический анализ формализма в усвоении школьных знаний. - в сб. "Хрестоматия по возрастной и педагогич. психологии", т. 1. М.-1980.
26. В.А.Крутецкий. Общие вопросы структуры математических способностей. - в сб. "Хрестоматия по возрастной и педагогич. психологии", т. 2. М.-1981.
27. В.А. Крутецкий. Основы педагогической психологии. М.-1972.
28. Fellows M., Koblitz A.H., Koblitz N. Cultural Aspects of Mathematical Education Reform. - “Notices of the Mathematical Society”, 1994, v.41, # 1.
29. Madison B.L. Education for Numeracy: A Challenging Responsibility. - “Notices of the Mathematical Society”, 2000, # 2, 181.
30. З. Ваханиа. Начала математики или система манипуляций? - "Математика в школе", Москва-1999, # 2.
31. З. Ваханиа. Современное образование: Книга и Экран. - “The Journal of Eurasian Research", Москва-2002, # 3.

შინაარსი