

საგანი „მათემატიკა“

სწავლა-სწავლების მიზნები

„მათემატიკის“ სწავლა-სწავლება მიზნად ისახავს მოსწავლისათვის:

- მათემატიკის, როგორც სამყაროს აღწერისა და მეცნიერების უნივერსალური ენის შესწავლას;
- ცხოვრებისეული პრობლემების გადაჭრის პროცესში მათემატიკის შესაძლებლობების ჩვენებას;
- პრობლემების მათემატიკურად გადაჭრისას კრიტიკული, შემოქმედებითი, სიმბოლური აზროვნების და ლოგიკური, არგუმენტირებული მსჯელობის უნარის განვითარებას;
- მათემატიკასა და გარემომცველ სამყაროში კანონზომიერებების, ასევე მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენის უნარების განვითარებას;
- ციფრული რესურსის გამოყენებით ზუსტი და მიახლოებითი გამოთვლების შესრულება, კვლევის ორგანიზება, სიმულაციებით მათემატიკური ობიექტებისა და რეალური პროცესების შესაბამისი მარტივი მოდელის შექმნა;
- მრავალფეროვანი მათემატიკური სტრატეგიებისა და მიდგომების გამოყენებით ყოფითი ამოცანების წარმატებით გადაჭრის შესაძლებლობების გაცნობას.
- პრობლემური საკითხის ანალიზის და მსჯელობის პროცესში სამოქალაქო ცნობიერების ამაღლებას.

ა) სწავლის შედეგები - დაწყებითი საფეხური (I-IV კლასები)

საგნის „მათემატიკა“ ფარგლებში საფეხურის შედეგების მიღწევის/კომპეტენციების განვითარების საფუძველს ქმნის ცნებების - „მათემატიკური მოდელი“, „კანონზომიერება“, „ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა“ ურთიერთდაკავშირებული გააზრება.

სწავლის შედეგი	შეფასების ინდიკატორი - მოსწავლეს შეუძლია:	სამიზნე ცნების აღწერა - მოსწავლე აცნობიერებს რომ:
<p>(1) საკვლევი ობიექტის, პროცესის, სიტუაციის, მოვლენის შესაბამისი მარტივი მათემატიკური მოდელის შექმნა, შესაბამისი პრობლემის გადაჭრისათვის;</p> <p>(2) მათემატიკური მოდელების გამოყენება გარემომცველ სამყაროში არსებული მარტივი მოვლენის ან ობიექტის აღწერისა, და შესწავლისთვის;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის განხილვისას, რაოდენობათა წარმოდგენა შესაბამისი მათემატიკური სიმბოლოს, რიცხვის, რიცხვითი ღერძის და თვალსაჩინო მოდელების გამოყენებით; ➤ რიცხვების წაკითხვა/ჩაწერა და წარმოდგენა ათობითი პოზიციური სისტემის გამოყენებით, პოზიციური და არაპოზიციური სისტემების გამოყენება; ➤ რიცხვითი უტოლობის თვისებების ახსნა პრაქტიკულად, ვიზუალური მოდელებით; ➤ მთელის და ნაწილის, წილადის ამოცნობა, წაკითხვა/ჩაწერა, ნაწილების შედარება და წარმოდგენა სხვადასხვა ვიზუალური მოდელების, სიმბოლოების გამოყენებით; ➤ ტექსტური ამოცანების ან რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის მოდელირება რიცხვითი გამოსახულების მეშვეობით და პრობლემის გადაჭრა; <p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ უცნობი რაოდენობის აღნიშვნა მათემატიკური სიმბოლოს მეშვეობით; ➤ რეალური მოვლენის შესაბამისი მარტივი ასოითი გამოსახულების, უმარტივესი განტოლების შედგენა, პრობლემის გადაჭრა; 	<p>სამიზნე ცნება "მათემატიკური მოდელი" - მათემატიკური მოდელი აღწერს რეალურ მოვლენას, პროცესს, შესასწავლ ობიექტს მათემატიკური სიმბოლოებისა და ენის გამოყენებით. მათემატიკური მოდელირების პროცესისთვის მნიშვნელოვანია უცნობი რაოდენობების, სიდიდეების ერთმანეთთან დაკავშირება და წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით.</p> <p>მათემატიკური მოდელი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს: რიცხვითი ან ასოითი გამოსახულებების, განტოლებების, უტოლობების, გეომეტრიული ფიგურების, ცხრილების, დიაგრამების, სიდიდეების, ასევე ზემოთ ჩამოთვლილთა ერთობლიობის სახით.</p> <p>მათემატიკური მოდელების საშუალებით შესაძლებელია როგორც მათემატიკური, ასევე საყოფაცხოვრებო მოვლენის დახასიათება, მისი არსებითი ნიშან-თვისებების გარკვევა და პრობლემის გადაჭრა.</p>

გაზომვა

- რეალური მოვლენის განხილვისას შესაბამის სიდიდეთა დასახელება და გამოყენება;
- რეალური მოვლენის მოდელირება სიდიდეების გამოყენებით; სტანდარტული და არასტანდარტული ზომის ერთეულების განსხვავება. საზომი ხელსაწყოების მეშვეობით ზომის დადგენა;
- სხვადასხვა სიდიდეების: სიგრძის, ფართობის, მოცულობის (ლიტრებით), დროის, მასის, ფულის შესაბამისი ზომის ერთეულების თვალსაჩინო მოდელით წარმოდგენა.

გეომეტრია და სივრცის აღქმა

- გარემომცველ სამყაროში გეომეტრიული ფიგურების მსგავსი ფორმების ამოცნობა, დასახელება, არსებითი ნიშან-თვისებების აღწერა;
- ბრტყელი, სივრცული, ასევე შედგენილი ფიგურების გამოსახვა და კონსტრუირება; შესაბამისი რეალური მოდელების შექმნა, სივრცული ფიგურის ამოცნობა შლილის მიხედვით; სივრცულ ფიგურათა ხედის (ხედხედი, წინხედი, გვერდხედი) ამოცნობა;
- რეალური მოვლენის, სიტუაციის მოდელირება გეომეტრიული ფიგურებით;
- რეალური ვითარების მათემატიკური მოდელირება და პრობლემების გადასაჭრელად კვადრატის, მართკუთხედის პერიმეტრის/ფართობის გამოყენება;
- ადგილმდებარეობის აღმწერი მარტივი სქემის შექმნა. მოცემული ადგილმდებარეობის გეგმების და მარტივი სქემების საშუალებით ორიენტირება.

სტატისტიკა, ალბათობა

- მონაცემების შეგროვება, მოწესრიგება, წარმოდგენა სხვადასხვა ვიზუალური მოდელების (ცხრილი, დიაგრამა) მეშვეობით და უმარტივესი ანალიზი;

<p>(3) რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება მათემატიკური, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების გასააზრებლად.</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სხვადასხვა ბიჯით თვლა დაწყებული ნებისმიერი არაუარყოფითი მთელი რიცხვიდან; ➤ არითმეტიკული მოქმედებების და მათი თვისებების ერთმანეთთან დაკავშირება, მათ შორის კავშირების, კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა; ➤ არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება სხვადასხვა მეთოდით: ზეპირი ანგარიში, წერითი ალგორითმი, ვიზუალური მოდელები, რიცხვითი ღერძი; შესაბამის შემთხვევაში ნაშთის მითითება და გამოყენებული ხერხის ახსნა; ➤ რიცხვის გამოფენისა და ჯერადების დასახელება; რიცხვის წარმოდგენა ნამრავლის სახით; ➤ რიცხვებზე მოქმედებათა თანმიმდევრობის დაცვა; ➤ რიცხვთა მიმდევრობაში დალაგების სხვადასხვა წესის აღმოჩენა და აღწერა; რიცხვების შედარება, დალაგება ზრდადობით და კლებადობით; ➤ რიცხვითი ტოლობის და რიცხვითი უტოლობის თვისებები: ტოლობის/უტოლობის ორივე მხარეს ერთი და იმავე რიცხვის მიმატება, გამოკლება; <p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ უცნობის შემცველ ტოლობაში, მათემატიკური კანონზომიერების გამოყენებით, უცნობი კომპონენტის პოვნა; ➤ ასოითი გამოსახულების მნიშვნელობის პოვნა; ➤ შესაბამისობების დადგენა საგნებს შორის, საგნებსა და მათ ატრიბუტებს შორის; შესაბამისობის გამოსახვა ცხრილის და სქემების მეშვეობით; ➤ სხვადასხვა სიდიდეებს შორის კავშირის დადგენა, აღწერა, დაკავშირება და გამოყენება; 	<p>სამიზნე ცნება "კანონზომიერება" - კანონზომიერება გამოხატავს ობიექტების, მოვლენების მოწესრიგებულ ურთიერთმიმართებებს (დამოკიდებულებებს); კანონზომიერება ვლინდება რიცხვებში, ალგებრულ და გეომეტრიულ ობიექტებში, მონაცემებში. მათემატიკა სწავლობს რიცხვით და არარიცხვით კანონზომიერებებს. კანონზომიერება შეიძლება იქნას წარმოდგენილი სიტყვიერად, გრაფიკულად, სიმბოლოების, ცხრილის და მათემატიკური მოდელების გამოყენებით;</p> <p>მათემატიკური კანონზომიერების აღმოჩენა, აღწერა და შესწავლა შესაძლებელია ისეთ მათემატიკურ ობიექტებსა და მათ თვისებებში, როგორებიცაა რიცხვები, მიმდევრობა, შეკრების, გამოკლების, გამრავლებისა და გაყოფის მოქმედებები და მათი ერთმანეთთან კავშირი, მარტივი გეომეტრიული ფიგურები და მათი თვისებები, ალგებრული (განტოლება, უტოლობა, ასოითი გამოსახულება) და სტატისტიკური ობიექტები (დიაგრამა, ცხრილი).</p> <p>სამყაროში არსებული კანონზომიერების ჩაწერა, აღწერა შესაძლებელია მათემატიკის გამოყენებით; კანონზომიერებების მათემატიკური აღწერით შესაძლებელია ვარაუდის გამოთქმა, შესასწავლი ობიექტის ახალი თვისებების აღმოჩენა, პრობლემის გადაჭრა.</p>
---	---	---

გაზომვა

- სიდიდეების ერთმანეთთან დაკავშირება; ზომის სხვადასხვა ერთეულების ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება;

გეომეტრია

- გეომეტრიულ ობიექტებსა და მათ ელემენტებს შორის კავშირების დადგენა, ახსნა და დასაბუთება;
- სიბრტყეზე და სივრცეში ობიექტების მდებარეობის/ურთიერთმდებარეობის, მიმართულების განსაზღვრა/გარკვევა;
- სხვადასხვა ფორმის, ზომის, ფერის ფიგურებისაგან შედგენილ მიმდევრობაში კანონზომიერების აღმოჩენა, აღწერა, გაგრძელება;
- რეალურ ვითარებაში ობიექტთა ურთიერთგანლაგების აღწერა მარტივი სქემებით; გეგმების და მარტივი სქემების საშუალებით მოცემული ადგილმდებარეობის ორიენტირება;
- ობიექტების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა საკოორდინატო ბადის დახმარებით (პირველ მეოთხედში); ობიექტის მოძრაობა საკოორდინატო ბადეზე და აღწერა;

სტატისტიკა, ალბათობა

- მონაცემების მოწესრიგება სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენა და მათ შორის შესაბამისობების/კანონზომიერების აღმოჩენა;

<p>(4) ლოგიკური მსჯელობა, შესაბამისი სიმბოლოებისა და ტერმინების გამოყენება, მათემატიკური ობიექტების, მათი თვისებების და მათ შორის მარტივი მიმართებების გამოთქმისა და ახსნისთვის;</p> <p>(5) რეალური მოვლენის ანალიზის დროს მიზეზშედეგობრივი კავშირების გარკვევა და ახსნა, ლოგიკური მსჯელობის ხაზის განვითარება უმარტივესი დასკვნის ჩამოსაყალიბებლად;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რიცხვებთან მიმართებაში მათემატიკური ტერმინების (არსებობს, ყველა, არ არსებობს, ნებისმიერი, არცერთი, ზოგიერთი, მაშინ, მხოლოდ მაშინ და ა.შ), აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება; ➤ რიცხვებთან/რაოდენობებთან მიმართებით მარტივი მცდარი და ჭეშმარიტი გამონათქვამის გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების ამოცნობა/აღმოჩენა და დასაბუთება; ➤ რიცხვების კლასიფიკაცია შესაბამისი ნიშნის, წესის გამოყენებით და ახსნა; ➤ რიცხვებს, რიცხვით სიდიდეებს შორის არსებული კანონზომიერებების - დამოკიდებულებებისა და მიმართებების - დასაბუთება, წესების ფორმულირება/ახსნა და განზოგადება; <p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება და უმარტივესი ასოითი გამოსახულების, ან უმარტივესი განტოლების შედგენა ; <p>გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გაზომვისას სხვადასხვა სიდიდეების სხვადასხვა ერთეულების, ასევე სხვადასხვა სიდიდეების ერთეულის საჭიროებაზე მსჯელობა; ➤ საგანთა და ფიგურათა ზომებისა და ობიექტთა შორის მანძილების პოვნა, გაზომვის შედეგის შეფასება. 	<p>სამიზნე ცნება „ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა“ - ლოგიკის მეშვეობით შესაძლებელია აზრების თანმიმდევრული და ცხადი გადმოცემა მათემატიკური ენის (ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების) გამოყენებით;</p> <p>ლოგიკური მსჯელობით და შესაბამისი ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია აზრის, დებულების, გამონათქვამის დასაბუთება.</p> <p>ლოგიკური მსჯელობით, ლოგიკური ცხრილებისა და სქემების გამოყენებით შესაძლებელია: რიცხვებში, ალგებრულ, გეომეტრიულ ობიექტებში და მონაცემებში კანონზომიერებების, საერთო ნიშან-თვისებების აღმოჩენა, დასაბუთება და განზოგადება. რეალური სიტუაციის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის წარმოდგენა და პროცესის ახსნა.</p> <p>ლოგიკის მეშვეობით ასევე შესაძლებელია რეალურ ცხოვრებაში სხვადასხვა მოვლენების შესწავლისა და ანალიზის დროს ვარაუდის გამოთქმა, არგუმენტების მოყვანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება და დასკვნის გაკეთება;</p> <p>ლოგიკური მსჯელობის პროცესი მოიცავს: მათემატიკურ ინდუქციურ და დედუქციურ მსჯელობას; განზოგადებას, კანონზომიერების აღმოჩენას, აღწერა და წამოდგენას, სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებების აღმოჩენას, შესწავლას და წარმოდგენას; ჰიპოთეზის ჩამოყალიბებას, ვარაუდების გამოთქმას.</p> <p>ლოგიკა არის მეცნიერება აზროვნების ფორმებისა და კანონების შესახებ. ლოგიკა და ლოგიკური მსჯელობა, გამოიყენება კომპიუტერულ მეცნიერებაში, მათემატიკაში, ენაში, საბუნებისმეტყველო და სოციალურ მეცნიერებებში, ყოველდღიურ ცხოვრებაში.</p>
---	---	--

გეომეტრია

- გეომეტრიულ ობიექტებთან მიმართებით მათემატიკური ტერმინების (არსებობს, ყველა, არ არსებობს, ნებისმიერი, არცერთი, ზოგიერთი, მაშინ, მხოლოდ მაშინ და ა.შ), აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება;
- გეომეტრიულ ობიექტებთან მიმართებით მარტივი მცდარი და ჭეშმარიტი დებულებების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების შემჩნევა/აღმოჩენა და დასაბუთება.
- გეომეტრიული ობიექტების და მათი ელემენტების კლასიფიკაცია შესაბამისი ნიშნის, ფორმის, ზომის, წესის გამოყენებით და ახსნა; ფიგურების კლასიფიკაცია სხვადასხვა ნიშნით (ბრტყელი, სივრცული); საკლასიფიკაციო სქემების გამოყენება;
- გეომეტრიულ ობიექტებს შორის არსებული კანონზომიერებების - დამოკიდებულებებისა და მიმართებების, აღმოჩენა და ახსნა; ფიგურათა თვისებების ახსნა, გამოყენება და განზოგადება.

სტატისტიკა, ალბათობა

- მონაცემებთან დაკავშირებული ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება;
- სხვადასხვა დიაგრამებიდან მონაცემების წაკითხვა, ვარაუდის გამოთქმა და მისი დასაბუთება, მარტივი ანალიზის გაკეთება, პრობლემის გადაჭრა.
- მონაცემებთან დაკავშირებული მარტივი მცდარი და ჭეშმარიტი წინადადებების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების ამოცნობა/აღმოჩენა და დასაბუთება.
- **უმარტივესი საკვლევი კითხვის დასმა.** საკვლევ კითხვასთან დაკავშირებული მონაცემების შეგროვება;
- სტატისტიკურ მონაცემებში არსებული კანონზომიერებების შემჩნევა, დასაბუთება, ფორმულირება/ახსნა და განზოგადება.

ბ) თემატური ბლოკები მიმართულებების მიხედვით - I-IV კლასის შინაარსი

თემა/ თემატური ბლოკი: რიცხვები და მოქმედებები;	
	დაზუსტება:
1) რიცხვები	<p>ნატურალური რიცხვები მილიონამდე და 0;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ციფრი, თანრიგი, პოზიციური სისტემა; • ობიექტთა სიმრავლე, გროვა; გროვებად თვლა; ბიჯით თვლა; • რიგობითი რიცხვითი სახელი; რიცხვის გამოყენების სხვადასხვა ასპექტი; • ლუწი და კენტი რიცხვები; • რიცხვითი ღერძი; • რიცხვების შედარება, რიცხვითი ტოლობა, რიცხვითი უტოლობა. <p>მთელი და ნაწილი; წილადი რიცხვები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მთელი, ნაწილი; წილადი რიცხვი; • ტოლი ნაწილები/წილადები; • წილადების შედარება. <p>წილადები მნიშვნელით: (2,3, 4, 5, 6, 8, 9, 10,12)</p>
2) მოქმედებები რიცხვებზე და მათი თვისებები	<ul style="list-style-type: none"> • შეკრება და გამოკლება; (საკლები, მაკლები, სხვაობა) • გამრავლება და გაყოფა; (მამრავლი, განყოფი) • ჯერადი, გამყოფი, ნაშთი; • რიცხვითი გამოსახულება; • მოქმედებათა თანმიმდევრობა; • მოქმედებათა თვისებები; • მიახლოებითი გამოთვლა და შეფასება.
თემა/თემატური ბლოკი (2). ალგებრა	
1) გამოსახულება, განტოლება, უტოლობა	<ul style="list-style-type: none"> • უცნობი, უცნობი რაოდენობა; • ასოითი გამოსახულება; • უცნობის შემცველი ტოლობა, განტოლება ; • უმარტივესი უტოლობა; • არითმეტიკული მოქმედებების თვისებები: შეკრებისა და გამრავლების გადანაცვლებადობა (კომუტატიურობა), ჯუფთებადობა (ასოციაციურობა); შეკრების მიმართ გამრავლების განრიგებადობა (დისტრიბუციულობა).

თემა/თემატური ბლოკი (3) - გაზომვა

<p>1) სიდიდე, ზომის ერთეული და გაზომვის საშუალებები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ფული, ქართული ფულის ერთეული (ლარი, თეთრი) • სიგრძე; სიგრძის ერთეული (სმ, მმ, დმ, მ); • დრო; დროის ერთეული (დღეღამე, კვირა, წელი, ნაკიანი წელი; საათი, წუთი) • მასა; მასის ერთეული (კგ, გრ); • ფართობის ცნება (ერთეულის აღნიშვნის გაცნობა) ; • მოცულობა (ლიტრებით); • კუთხე (მართი კუთხე, მართ კუთხეზე პატარა და დიდი კუთხე). • სახაზავი; სასწორი; • ზომის სტანდარტული და არასტანდარტული ერთეულები; • მიახლოებითი გაზომვები
---	---

თემა/თემატური ბლოკი (4) გეომეტრია და სივრცის აღქმა

<p>1) ბრტყელი გეომეტრიული ობიექტები და მათი თვისებები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წერტილი, მონაკვეთი, <u>სხივი</u>, <u>წრფე</u>, ტეხილი; • ფიგურის შიგა და გარე არეები; საზღვარი; საერთო საზღვრის მქონე ფიგურები, მათი საერთო გვერდები და წვეროები; • პარალელური, მკვეთი და მართობული წრფეები (პრაქტიკული ნიმუშების განხილვა, ამოცნობა, დახაზვა); • კუთხე, კუთხეების კლასიფიკაცია: მართი კუთხე, მართ კუთხეზე ნაკლები, მართ კუთხეზე მეტი (ამოცნობა); • სამკუთხედი, სამკუთხედის ელემენტები; • მრავალკუთხედი, წესიერი მრავალკუთხედი, მართკუთხედი, კვადრატი, რომბი, ტრაპეცია, პარალელოგრამი, (ცნებები, ფიგურების ამოცნობა); • წრე/წრეწირი; ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი; <p>გეომეტრიული ფიგურების ზომები</p> <ul style="list-style-type: none"> • მანძილის ადიციურობა (მარტივი ნიმუშები); • მრავალკუთხედის პერიმეტრი; • ფართობი, ფართობის ადიციურობა, (შედგენილი ფიგურის ფართობი, მართკუთხედებისა და კვადრატებისგან შედგენილი ფიგურების ფართობი, მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის გამოყენება); • ფიგურების ტოლობა; ფიგურათა ტოლობის დემონსტრირება მათი ურთიერთშეთავსებით; (გეომეტრიული ფიგურების შედარება ერთმანეთზე დადებით);
---	---

<p>2) სივრცული გეომეტრიული ობიექტები და მათი თვისებები</p>	<p>სივრცული ფიგურები, მათი კონსტრუირება და ზომები</p> <ul style="list-style-type: none"> • კუბის, მართკუთხა პარალელებიპედის, პირამიდის და სამკუთხა პრიზმის შლილები; პრიზმა; • ცილინდრი, ცილინდრის შლილი, კონუსი; კონუსის შლილი • მრავალწახნაგას წახნაგებს შორის მიმართება, მაგალითად, არათანამკვეთი და თანამკვეთი წახნაგები; მოსაზღვრე და არამოსაზღვრე წახნაგები; თანამკვეთი და არათანამკვეთი წიბოები;
<p>3) ორიენტირება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ორიენტირება:წინ, უკან, მარჯვნივ, მარცხნივ, ზევით, ქვევით, მაღლა, დაბლა; • რიცხვითი ღერძი, ათვლის სათავე; • საკოორდინატო სიბრტყე (პირველი მეოთხედი); • საკოორდინატო სიბრტყეზე წერტილის კოორდინატები (პირველი მეოთხედი); • ორიენტირება მარტივი სქემების საშუალებით, ორიენტირება ბადით დაფარულ არეზე; • ღერძული სიმეტრია; (თვალსაჩინო ნიმუშები); ფიგურის მობრუნება (მარტივი ნიმუში, ფიგურის მობრუნება საათის ისრის მიმართულებით, ნახევარი ბრუნე, სრული ბრუნე)
<p>თემა/თემატური ბლოკი (5) სტატისტიკა და ალბათობა</p>	
<p>1) მონაცემები</p>	<p>მონაცემთა შეგროვება და ორგანიზება:</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები, მონაცემების შეგროვების საშუალებანი; • მონაცემთა წარმოდგენის ფორმები: სიხშირის და ფარდობითი სიხშირის ცხრილი; წერტილოვანი, სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები;
<p>2) მონაცემთა ანალიზი</p>	<p>მონაცემთა ელემენტარული ანალიზი და შედეგების ინტერპრეტაცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების განაწილების ძირითადი შემაჯამებელი მახასიათებლები: ცენტრალური ტენდენციის საზომი – მონაცემთა საშუალო, მედიანა, მოდა; • უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები; • მონაცემების ცვალებადობის საზომი - დიაპაზონი; • მონაცემთა ელემენტარული ანალიზი;

ა) სწავლის შედეგები - დაწყებითი საფეხური (V-VI კლასები)

საგნის „მათემატიკა“ ფარგლებში საფეხურის შედეგების მიღწევის/კომპეტენციების განვითარების საფუძველს ქმნის ცნებების - „მათემატიკური მოდელი“, „კანონზომიერება“, „ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა“ ურთიერთდაკავშირებული გააზრება.

სწავლის შედეგი - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	შეფასების ინდიკატორი - მოსწავლეს შეუძლია:	სამიზნე ცნების აღწერა - მოსწავლე აცნობიერებს რომ:
<p>(1) საკვლევი ობიექტის, პროცესის, სიტუაციის, მოვლენის შესაბამისი მარტივი მათემატიკური მოდელის შექმნა, შესაბამისი პრობლემის გადაჭრისათვის;</p> <p>(2) მათემატიკური მოდელების გამოყენება გარემომცველ სამყაროში არსებული მარტივი მოვლენის ან ობიექტის აღწერისა, და შესწავლისთვის;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის განხილვისას რაოდენობათა წარმოდგენა შესაბამისი მათემატიკური სიმბოლოს, რიცხვის, რიცხვითი ღერძის და სხვა თვალსაჩინო მოდელების გამოყენებით; ➤ ნატურალური რიცხვების წაკითხვა/ჩაწერა, და წარმოდგენა ათობითი პოზიციური სისტემის გამოყენებით, პოზიციური და არაპოზიციური სისტემების ცოდნა და გამოყენება; ➤ წილადი, ათწილადი, მთელი რიცხვების ამოცნობა, წაკითხვა/ჩაწერა და წარმოდგენა სხვადასხვა ვიზუალური მოდელების, სიმბოლოების გამოყენებით; ➤ ტექსტური ამოცანების ამოხსნის ან/და რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის მოდელირება რიცხვითი გამოსახულების მეშვეობით და პრობლემის გადაჭრა; ➤ რეალური მოვლენის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის შექმნა სიდიდეთა შეფარდების, პროპორციის, სკალის, მასშტაბის გამოყენებით და პრობლემის გადაჭრა; ➤ სხვადასხვა სიდიდეების: სიგრძის, ფართობის, მოცულობის, დროის, მასის, ფულის შესაბამისი ზომის ერთეულების თვალსაჩინო მოდელით წარმოდგენა; 	<p>სამიზნე ცნება "მათემატიკური მოდელი" - მათემატიკური მოდელი აღწერს რეალურ მოვლენას, პროცესს, შესასწავლ ობიექტს მათემატიკური სიმბოლოებისა და ენის გამოყენებით. მათემატიკური მოდელების პროცესისთვის მნიშვნელოვანია უცნობი რაოდენობების, სიდიდეების ერთმანეთთან დაკავშირება და წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით. რიცხვი წარმოადგენს ერთ-ერთ საფუძველს მათემატიკური მოდელების გაგებისა და ეფექტური გამოყენებისთვის. მათემატიკური მოდელი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს: რიცხვითი ანდა ასოითი გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, გეომეტრიული ფიგურის, ცხრილისა თუ დიაგრამის, ასევე სიდიდის სახით. მათი საშუალებით შესაძლებელია როგორც მათემატიკური, ასევე საყოფაცხოვრებო მოვლენის დახასიათება, მისი არსებითი თვისებების გარკვევა და პრობლემის გადაჭრა.</p>

	<p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების წარმოდგენა სიტყვიერად, ცხრილის და გრაფიკის მეშვეობით (გრაფიკულად მარტივი ნიმუშები); ➤ რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის (ასოთი გამოსახულების, უმარტივესი განტოლების) შედგენა და პრობლემის გადაჭრა. <p>გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რეალური მოვლენის განხილვისას შესაბამის სიდიდეთა დასახელება და გამოყენება; საზომი ხელსაწყო გამოყენება. ➤ სხვადასხვა სიდიდეების: სიგრძის, ფართობის, დროის, მასის, მოცულობის, კუთხის, ფულის შესაბამისი ზომის ერთეულების თვალსაჩინო მოდელით წარმოდგენა; <p>გეომეტრია</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გარემომცველ სამყაროში არსებულ ფიგურებში გეომეტრიული მოდელების მსგავსი ფორმების ამოცნობა, დასახელება, არსებითი ნიშან-თვისებების ჩამოთვლა/აღწერა; ➤ ბრტყელი, სივრცული ასევე შედგენილი ფიგურების გამოსახვა და კონსტრუირება; შესაბამისი მოდელების შექმნა, სივრცული ფიგურის ამოცნობა შლილის მიხედვით; ➤ რეალური მოვლენის, სიტუაციის მოდელირება გეომეტრიული ფიგურებით; ➤ რეალური პრობლემის მათემატიკური მოდელირება და პრობლემების გადასაჭრელად კვადრატის, მართკუთხედის პერიმეტრის/ფართობის გამოყენება. 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სივრცული ფიგურების (კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის) მოცულობის, ზედაპირის ფართობის გამოთვლა და მათი გამოყენება ყოფითი პრობლემების გადასაჭრელად; ➤ მარშრუტის აღმწერი მარტივი სქემის შექმნა/მათემატიკური მოდელირება; მოცემული ადგილმდებარეობის გეგმების და მარტივი სქემების საშუალებით ორიენტირება სიბრტყეზე, ბადით დაფარულ არეზე; ➤ ღერძული სიმეტრიის ნიმუშების/მოდელების ამოცნობა გარემომცველ სამყაროში; <p>სტატისტიკა და ალბათობა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ საკვლევი კითხვის ფორმულირება და მონაცემების შეგროვება; მონაცემების დამუშავება და მოდელირება სხვადასხვა გრაფიკული მეთოდებით: სვეტოვანი დიაგრამა, წერტილოვანი დიაგრამა, წრიული დიაგრამა; ტექნოლოგიების გამოყენება სხვადასხვა დიაგრამების ასაგებად; 	
--	---	--

<p>(3) რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება მათემატიკური, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების გასააზრებლად.</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სხვადასხვა ბიჯით თვლა დაწყებული ნებისმიერი რიცხვიდან; ➤ კანონზომიერი მიმდევრობის შედგენა (რიცხვების, საგნების, ნახატების, ფიგურების, სიტყვების და სხვა); კანონზომიერების აღმოჩენა, გაგრძელება, შედგენა; ➤ არითმეტიკული მოქმედებების და მათი თვისებების ერთმანეთთან დაკავშირება, არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება წილად, ათწილად, მთელ რიცხვებზე სხვადასხვა მეთოდით და მათ შორის კავშირების, კანონზომიერების გააზრება; ➤ ნაშთით გაყოფის შემთხვევაში, გათვალისწინებით და გამოყენებული ხერხის ახსნა; ➤ წილადს, ათწილადსა და პროცენტს შორის შესაბამისობის გარკვევა; ➤ რიცხვთა მიმდევრობაში სხვადასხვა წესის აღმოჩენა და აღწერა; რიცხვების შედარება, დალაგება ზრდადობით და კლებადობით; ➤ სხვადასხვა სიდიდეებს შორის კავშირის დადგენა, აღწერა, დაკავშირება და გამოყენება; ნაშთით გაყოფის გამოყენება ზომის ერთეულებს შორის კავშირის დადგენისას; ➤ სიდიდეთა პროპორციულ დამოკიდებულებაში კანონზომიერების აღმოჩენა, გავრცობა და მათი გამოყენება; 	<p>სამიზნე ცნება "კანონზომიერება" - კანონზომიერება გამოხატავს ობიექტების, მოვლენების მოწესრიგებულ ურთიერთმიმართებებს (დამოკიდებულებებს); კანონზომიერების აღმოჩენა, აღწერა და შესწავლა შესაძლებელია ისეთ მათემატიკურ ობიექტებსა და თვისებებში, როგორებიცაა რიცხვთა მიმდევრობა, შეკრების, გამოკლების, გამრავლებისა და გაყოფის მოქმედებების ერთმანეთთან კავშირი, მარტივი გეომეტრიული ფიგურები და მათი თვისებები; სამყაროში არსებული კანონზომიერების ჩაწერა, აღწერა შესაძლებელია მათემატიკური ენის და მოდელების გამოყენებით; კანონზომიერებების მათემატიკური აღწერით შესაძლებელია ვარაუდის გამოთქმა, ახალი თვისებების დმოჩენა, პრობლემის გადაჭრა.</p> <p>კანონზომიერია, მაგალითად, რიცხვების, ობიექტების, მოვლენების თანმიმდევრობა, რომელიც მოწყობის გარკვეულ წესს ექვემდებარება. კანონზომიერებები შეიძლება იქნას წარმოდგენილი რიცხვითი, გრაფიკული, სიმბოლური ან სიტყვიერი (აღწერითი) გზით.</p>
--	--	---

	<p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ასოთი გამოსახულებების გასამარტივებლად და მათ შორის ეკვივალენტურობის დასადგენად კომუტაციურობის, ასოციაციურობისა და დისტრიბუციულობის თვისებების გამოყენება; ➤ ასოთი გამოსახულების გამარტივება და რიცხვითი მნიშვნელობის პოვნა ცვლადის სხვადასხვა მნიშვნელობისთვის მოქმედებათა თვისებების გამოყენებით; ➤ ერთუცნობიანი წრფივი განტოლების ამოხსნის დროს ტოლობის თვისებების დემონსტრირება და კანონზომიერების აღწერა; ➤ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების/კანონზომიერების აღწერა და გავრცობა ცვლადის მითითებული მნიშვნელობებისათვის; <p>გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სიდიდეების ერთმანეთთან დაკავშირება; ზომის სხვადასხვა ერთეულების (დროის, მასის, სიჩქარის, სიგრძის, ფართობის, მოცულობის) ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება; <p>გეომეტრია</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გეომეტრიულ ობიექტებსა და მათ ელემენტებს შორის მიმართებების და /კავშირების/კანონზომიერების დადგენა და ახსნა; ➤ სიბრტყეზე და სივრცეში ობიექტების მდებარეობის/ურთიერთმდებარეობის, მიმართულების განსაზღვრა/გარკვევა; ➤ ზომის სხვადასხვა ერთეულების (დროის, მასის, სიჩქარის, სიგრძის, ფართობის, მოცულობის) ერთმანეთთან დაკავშირება; 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ფართობის/მოცულობის ადიციურობის თვისების აღწერა და გამოყენება ყოფითი ამოცანების გადასაჭრელად. <p>სტატისტიკა და ალბათობა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ მონაცემების შეგროვება, მოწესრიგება, სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენა და მათში გარკვეული კანონზომიერებების აღმოჩენა; ➤ სხვადასხვა დიაგრამებიდან მონაცემების წაკითხვა, შედარება, ვარაუდის გამოთქმა, მარტივი ანალიზის გაკეთება, პრობლემის გადაჭრა. 	
<p>(4) ლოგიკური მსჯელობა, შესაბამისი სიმბოლოებისა და ტერმინების გამოყენება, მათემატიკური ობიექტების, მათი თვისებების და მათ შორის მარტივი მიმართებების გამოთქმისა და ახსნისთვის;</p> <p>(5) რეალური მოვლენის ანალიზის დროს მიზეზშედეგობრივი კავშირების გარკვევა და ახსნა, ლოგიკური მსჯელობის ხაზის განვითარება უმარტივესი დასკვნის ჩამოსაყალიბებლად;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რიცხვებთან მიმართებაში მათემატიკური ტერმინების (არსებობს, ყველა, არ არსებობს, ნებისმიერი, არცერთი, ზოგი, მაშინ, მხოლოდ მაშინ და ა.შ), აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება; ➤ რიცხვებთან/რაოდენობებთან მიმართებით მარტივი, მცდარი და ჭეშმარიტი გამონათქვამის გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების ამოცნობა/აღმოჩენა და დასაბუთება; ➤ რიცხვების კლასიფიკაცია შესაბამისი ნიშნის, წესის გამოყენებით და ახსნა; ➤ რიცხვებს, რიცხვით სიდიდეებს შორის არსებული კანონზომიერებების - დამოკიდებულებებისა და მიმართებების - დასაბუთება, წესების ფორმულირება/ახსნა და განზოგადება; ➤ მათემატიკური მეთოდების ანდა თვალსაჩინო მოდელების საშუალებით ზუსტი ან მიახლოებითი გამოთვლების შესრულება და შედეგის შეფასება; 	<p>სამიზნე ცნება „ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა“ - ლოგიკის მეშვეობით შესაძლებელია აზრების თანმიმდევრული და ცხადი გადმოცემა მათემატიკური ენის: ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების გამოყენებით;</p> <p>ლოგიკური მსჯელობით და შესაბამისი ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია აზრის, დებულების, გამონათქვამის დასაბუთება.</p> <p>რეალურ ცხოვრებაში სხვადასხვა მოვლენების შესწავლისა და ანალიზის დროს შესაძლებელია/საჭიროა ვარაუდის გამოთქმა, არგუმენტების მოყვანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება და დასკვნის გაკეთება.</p> <p>ლოგიკური მსჯელობით, ლოგიკური ცხრილებისა და სქემების გამოყენებით შესაძლებელია: რიცხვებში, ობიექტებში და მონაცემებში კანონზომიერებების, საერთო ნიშან-თვისებების აღმოჩენა, დასაბუთება და განზოგადება. რეალური სიტუაციის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის წარმოდგენა და პროცესის ახსნა. სტანდარტული და არასტანდარტული პრობლემების გადაჭრა;</p> <p>ლოგიკური მსჯელობის პროცესი მოიცავს: მათემატიკურ ინდუქციურ და დედუქციურ მსჯელობას;</p>

	<p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება ასოითი გამოსახულების ან უმარტივესი განტოლების შედგენისას. <p>გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გაზომვისას სხვადასხვა ერთეულის საჭიროებაზე მსჯელობა; ➤ საგანთა და ფიგურათა ზომებისა და ობიექტთა შორის მანძილების პოვნა, გაზომვის შედეგის შეფასება. <p>გეომეტრია</p> <ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიულ ობიექტებთან მიმართებით მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება; • გეომეტრიულ ობიექტებთან მიმართებით მარტივი, მცდარი და ჭეშმარიტი დებულებების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების შემჩნევა/აღმოჩენა და დასაბუთება; • გეომეტრიული ობიექტების და მათი ელემენტების კლასიფიკაცია შესაბამისი ნიშნის, ფორმის, ზომის, წესის გამოყენებით და ახსნა; • გეომეტრიულ ობიექტებს შორის არსებული კანონზომიერებების - დამოკიდებულებებისა და მიმართებების - დასაბუთება, ახსნა; ფიგურათა თვისებების შემჩნევა, ახსნა, მსჯელობა, დასაბუთება და განზოგადება; • გეომეტრიული პრობლემის მარტივ შემადგენელ ნაწილებად დაშლა და პრობლემის გადაჭრა. 	<p>ლოგიკა და ლოგიკური მსჯელობა, გამოიყენება კომპიუტერულ მეცნიერებაში, მათემატიკაში, ენაში, საბუნებისმეტყველო და სოციალურ მეცნიერებებში, ყოველდღიურ ცხოვრებაში.</p>
--	---	--

	<p>სტატისტიკა და აღზატობა</p> <ul style="list-style-type: none">• სტატისტიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება;• მონაცემებთან და მათ სტატისტიკურ მოდელებთან მიმართებაში მარტივი, მცდარი და ჭეშმარიტი წინადადებების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების ამოცნობა/აღმოჩენა და დასაბუთება;• სტატისტიკურ მონაცემებში არსებული კანონზომიერებების შემჩნევა, დასაბუთება, ფორმულირება/ახსნა და განზოგადება;• მონაცემებთან დაკავშირებული პრობლემის მარტივ შემადგენელ ნაწილებად დაშლა და პრობლემის გადაჭრა.	
--	--	--

DRAFT

ბ) თემატური ბლოკები მიმართულებების მიხედვით - V-VI კლასის შინაარსი

- (1) რიცხვები და მოქმედებები;
- (2) ალგებრა;
- (3) გეომეტრია;
- (4) გეომეტრია და სივრცის აღქმა;
- (5) სტატისტიკა და ალბათობა;

თემა/თემატური ბლოკი (1). რიცხვები და მოქმედებები;	
	დაზუსტება:
რიცხვები, მოქმედებები რიცხვებზე და მათი თვისებები	<p>ნატურალური რიცხვები და მოქმედებები მათზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • მილიონზე მეტი რიცხვები; ათობითი პოზიციური სისტემა, თანრიგი; • მარტივი და შედგენილი რიცხვები; რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად; • ნატურალური რიცხვების უდიდესი საერთო გამყოფი და უმცირესი საერთო ჯერადი; • რიცხვების დამრგვალება; • ნაშთი, გაყოფადობის ზოგიერთი ნიშანი (2,3,5,9,10-ზე გაყოფადობის ნიშნები); • ხარისხი, რიცხვის კვადრეტი, რიცხვის კუბი, მათი გეომეტრიული ინტერპრეტაცია; • რიცხვითი გამოსახულება, რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა; მოქმედებათა თანმიმდევრობა;
	<p>წილადი რიცხვები და მოქმედებები მათზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • წილადი, წესიერი და არაწესიერი წილადი; • შერეული რიცხვი; • წილადი რიცხვების შედარება; • წილადის რიცხვების წარმოდგენა რიცხვით ღერძზე; • ტოლი წილადები (ეკვივალენტური წილადები); • წილადის ძირითადი თვისება, წილადის შეკვეცა; • არითმეტიკული მოქმედებები არაუარყოფით წილადებზე; • რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი (კვადრეტი, კუბი - აღნიშვნა);

	<p>ათწილადი რიცხვები და მოქმედებები მათზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • ათწილადი რიცხვი, ათწილადის ჩანაწერი, თანრიგი (მეათედი, მეასედი, მეათასედი); • ათწილადების შედარება; • ათწილადების დამრგვალება; • არითმეტიკული მოქმედებები ათწილადებზე; • 10-ის ხარისხებზე გამრავლება და გაყოფა; • ათწილადების წარმოდგენა რიცხვით ლერძზე. <p>მთელი რიცხვები და მოქმედებები მათზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოპირდაპირე რიცხვი; • მთელი რიცხვი; • რიცხვის მოდულის ცნება; • მთელი რიცხვების შეკრება, გამოკლება; • მთელი რიცხვების გამრავლება, გაყოფა;
<p>პროპორცია, პროცენტი</p>	<p>შეფარდება, პროპორცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • სიდიდეთა შეფარდება; • პროპორცია, რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად; • პროპორციის ძირითადი თვისება; • სკალა, მასშტაბი; • ფულის კონვერტაცია, ვალუტა; <p>პროცენტი</p> <ul style="list-style-type: none"> • რიცხვის პროცენტი; • რიცხვის პროცენტის და ნაწილის პოვნა; • პროცენტით რიცხვის პოვნა; • ორი რიცხვის ფარდობის პროცენტის გამოსახვა.

თემა/თემატური ბლოკი (2). ალგებრა	
2) გამოსახულება, განტოლება, უტოლობა	<p>ასოთი გამოსახულება</p> <ul style="list-style-type: none"> • უმარტივესი ასოთი გამოსახულება; • მოქმედებები უმარტივეს ასოთ გამოსახულებებზე; <p>განტოლება</p> <ul style="list-style-type: none"> • უმარტივესი წრფივი ერთუცნობიანი განტოლება მთელი კოეფიციენტებით; <p>უტოლობა</p> <p>უმარტივესი წრფივი ერთუცნობიანი უტოლობა</p>
3) მიმართება (შესაბამისობა)	სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება;
თემა/თემატური ბლოკი (3) - გაზომვა	
2) სიდიდე, ზომის ერთეული	<ul style="list-style-type: none"> • დროის ერთეულები; დროის სარტყელი; კავშირი დროის ერთეულებს შორის; • მასის ერთეულები; კავშირი ერთეულებს შორის; • სიჩქარე და მისი ერთეულები; • სიგრძის ერთეულები; კავშირი სიგრძის ერთეულებს შორის; • ფართობის ერთეულები (სმ², მ²); კავშირი ფართობის ერთეულებს შორის; • მოცულობის ერთეულები (სმ³, მ³); შესაბამისობა მოცულობის ერთეულებს შორის; • ფულის ერთეულები, ვალუტა;
თემა/თემატური ბლოკი (4) - გეომეტრია და სივრცის აღქმა	
4) ბრტყელი გეომეტრიული ობიექტები	<p>ძირითადი ცნებები, კუთხე</p> <ul style="list-style-type: none"> • წერტილი, მონაკვეთი, სხივი, წრფე, სიბრტყე • პარალელური, მკვეთი და მართობული წრფეები; • კუთხე, კუთხის საზომი ხელსაწყო, კუთხის აღნიშვნა; • კუთხეების კლასიფიკაცია: მართი, მახვილი, ბლაგვი კუთხე, გაშლილი კუთხე; <p>ბრტყელი ფიგურები, მათი კონსტრუირება და ზომები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამკუთხედების კლასიფიკაცია კუთხეებისა და გვერდების მიხედვით: ბლაგვკუთხა, მართკუთხა, მახვილკუთხა; ტოლგვერდა, ტოლფერდა, სხვადასხვაგვერდა სამკუთხედები; • სამკუთხედის შიდა კუთხეების ჯამი; • წრე/წრეწირი; ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, სექტორი; • მანძილის ადიციურობა;

		<ul style="list-style-type: none"> • მრავალკუთხედის პერიმეტრი; • ფართობი, ფართობის ადიციურობა შედგენილი ფიგურის ფართობი (მართკუთხედებისა და კვადრატებისგან შედგენილი ფიგურების ფართობი, მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი); • <u>π რიცხვი (გაცნობა)</u>; წრეწირის სიგრძე;
5) სივრცული ობიექტები	გეომეტრიული	<p>სივრცული ფიგურები, მათი კონსტრუირება და ზომები</p> <ul style="list-style-type: none"> • კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის, პირამიდის და სამკუთხა პრიზმის შლილები; • ცილინდრი, დიამეტრი, სიმაღლე (შლილი); კონუსი; • მრავალწახნაგას წახნაგებს შორის მიმართება, მაგალითად, <u>არათანამკვეთი</u> და თანამკვეთი წახნაგები; • კუბის ზედაპირის ფართობი; კუბის მოცულობა; • მართკუთხა პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობი, მოცულობა;
3)ორიენტირება		<ul style="list-style-type: none"> • საკოორდინატო სისტემა; • საკოორდინატო სისტემაზე წერტილის კოორდინატები; • ორიენტირება მარტივი სქემების საშუალებით, ორიენტირება ბადით დაფარულ არეზე; • ღერძული სიმეტრია; (თვალსაჩინო ნიმუშები)
თემა/თემატური ბლოკი (5) - სტატისტიკა და ალბათობა		
1) მონაცემები, შეგროვება და ორგანიზება:	მონაცემთა	<ul style="list-style-type: none"> • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები, მონაცემების შეგროვების საშუალებანი; • მონაცემთა წარმოდგენის ფორმები: სიხშირის და ფარდობითი სიხშირის ცხრილი; წერტილოვანი, სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები;
2) ელემენტარული ანალიზი და შედეგების ინტერპრეტაცია		<ul style="list-style-type: none"> • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების განაწილების ძირითადი შემაჯამებელი მახასიათებლები: ცენტრალური ტენდენციის საზომი – მონაცემთა საშუალო, მედიანა, მოდა; • უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები; • მონაცემების ცვალებადობის საზომი - დიაპაზონი; • მონაცემთა ანალიზი;

ა) სწავლის შედეგები (საბაზო საფეხური) – VII_X

საგნის „მათემატიკა“ ფარგლებში საფეხურის შედეგების მიღწევის/კომპეტენციების განვითარების საფუძველს ქმნის ცნებების - „მათემატიკური მოდელი“, „კანონზომიერება“, „ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა“.

სწავლის შედეგი	შეფასების ინდიკატორი - მოსწავლეს შეუძლია:	სამიზნე ცნების აღწერა - მოსწავლემ აცნობიერებს რომ:
<p>(1) საკვლევი ობიექტის, პროცესის, სიტუაციის, მოვლენის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის შექმნა, პრობლემის გადაჭრისათვის;</p> <p>(2) მათემატიკური მოდელების გამოყენება გარემომცველ სამყაროში არსებული მოვლენის ან ობიექტის აღწერისა და შესწავლისთვის;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ მთელი, რაციონალური, ირაციონალური, ნამდვილი რიცხვების წაკითხვა, ჩაწერა ეკვივალენტური ფორმით და წარმოდგენა ათობითი პოზიციური სისტემის გამოყენებით; ➢ რეალურ ცხოვრებაში სხვადასხვა საკვლევი, სამეცნიერო საკითხისა თუ ყოფითი მოვლენის განხილვისას სიდიდეების წარმოდგენა შესაბამისი რიცხვითი მახასიათებლებით; ➢ ყოველდღიურ ცხოვრებაში სხვადასხვა სიტუაციების მოდელირება პროპორციის/პროცენტის მეშვეობით; ➢ რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის მოდელირება რიცხვითი გამოსახულების მეშვეობით და პრობლემის გადაჭრა; <p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ უცნობი რაოდენობის, ცვლადი სიდიდის წარმოდგენა/მოდელირება; ➢ ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის (ალგებრული გამოსახულების/ფორმულის, განტოლების, განტოლებათა სისტემის, უტოლობის, უტოლობათა სისტემის) ჩაწერა/ახსნა და პრობლემის გადაჭრა; ➢ ორუცნობიანი წრფივ განტოლებათა სისტემის ამონახსნთა გეომეტრიული ინტერპრეტაცია/მოდელირება; 	<p>სამიზნე ცნება "მათემატიკური მოდელი" - მათემატიკური მოდელი აღწერს ჩვენ გარშემო მიმდინარე რეალურ მოვლენას, პროცესს, შესასწავლ ობიექტს მათემატიკური ენის (ტერმინების, სიმბოლოების) გამოყენებით. მათემატიკური მოდელირებისას მნიშვნელოვანია უცნობი რაოდენობების, სიდიდეების ერთმანეთთან დაკავშირება და სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენა. მათემატიკური მოდელი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს: რიცხვითი და ალგებრული გამოსახულებების, განტოლებების, უტოლობების, ფუნქციის, გეომეტრიული ფიგურების, ცხრილების, დიაგრამების, სიდიდეების, გრაფიკის, ასევე ჩამოთვლილთა ერთობლიობის სახით. მისი საშუალებით შესაძლებელია როგორც მათემატიკური, ასევე საყოფაცხოვრებო მოვლენის დახასიათება, მისი არსებითი ნიშან-თვისებების გარკვევა და პრობლემის გადაჭრა.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ შესასწავლი მოვლენიდან გამომდინარე ცვლად/მუდმივ სიდიდეთა შორის ფუნქციური კავშირის წარმოდგენა/მოდელირება შესაბამისი ერთი ან რამდენიმე ფორმით: სიტყვიერად, ცხრილის, გრაფიკის, განტოლების მეშვეობით; ➤ ფუნქციის გამოყენება სხვადასხვა კონტექსტში ცვლილებათა გასაანალიზებლად. რეალური მოვლენის, პროცესის მოდელირება ფუნქციით და პრობლემის გადაჭრა; ➤ რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის მოდელირება არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესიებით, დისკრეტული მოდელებით აღწერა და პრობლემის გადაჭრა. <p>გეომეტრია და გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რეალური სიტუაციის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის შედგენა გეომეტრიულ ფიგურათა თვისებების გამოყენებით და პრობლემის გადაჭრა; ➤ გეომეტრიული ობიექტების ადგილმდებარეობის გარკვევა სიბრტყეზე და სივრცეში კოორდინატების გამოყენებით; ➤ ერთი და იგივე ტიპის გეომეტრიული გარდაქმნების (პარალელური გადატანა, მობრუნებები ერთი და იგივე ცენტრის გარშემო, ღერძული სიმეტრიები პარალელური ღერძების მიმართ, საერთო ცენტრის მქონე ჰომოთეტიები) კომპოზიციების მოდელირება; ➤ გეომეტრიული გარდაქმნების საშუალებით რეალური სიტუაციების ანალიზი და ტექნოლოგიების გამოყენებით სიტუაციის მოდელირება; 	
--	--	--

	<p>ალბათობა და სტატისტიკა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ საკვლევ კითხვასთან დაკავშირებით კითხვარის შედგენით და რესპოდენტთა გამოკითხვით, მარტივი სტატისტიკური ექსპერიმენტის დაგეგმვით და ჩატარებით მონაცემების შეგროვება; ➤ მონაცემთა წარმოდგენის შესაფერისი ფორმით შერჩევა/შეფასება და რეალური ვითარების მოდელირება; ➤ ალბათური ცნებების გამოყენება ყოველდღიურ ვითარებაში და რეალური მოვლენის, სიტუაციის შემთხვევითობის ალბათური მოდელების საშუალებით აღწერა/დახასიათება. 	
<p>(3) მათემატიკურ ობიექტებში - რიცხვებში, ალგებრულ ობიექტებში, მონაცემებში, გეომეტრიულ ფიგურებსა და მის ელემენტებში მიმართებების, დამოკიდებულებების და კანონზომიერებების აღმოჩენა, აღწერა, გავრცობა მათემატიკური, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების გასააზრებლად.</p> <p>(4) კანონზომიერებების გამოყენება მათემატიკური, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი პრობლემების გადასაჭრელად.</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ მთელი, რაციონალური, ირაციონალური, ნამდვილი რიცხვების შედარება, დამრგვალება და წარმოდგენა რიცხვით ღერძზე; რიცხვების თვისებების გამოკვლევა პოზიციური სისტემის გამოყენებით; ➤ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება სხვადასხვა ხერხით (წერითი და ზეპირი ალგორითმი, ტექნოლოგიების გამოყენებით) და ამ მოქმედებების შედეგის შეფასება. ➤ რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა მოქმედებათა თვისებების, მოქმედებათა თანმიმდევრობისა და მათ შორის კავშირების/კანონზომიერების გამოყენებით; ➤ სიდიდეებსა და მათ ერთეულებს შორის თანაფარდობის გამოთვლა; სიდიდის ცვლილებასთან, მასშტაბთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას კანონზომიერების აღმოჩენა; ერთ სისტემაში მოცემული ერთეულის სხვა სისტემის ერთეულით გამოსახვა; ➤ რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად; 	<p>სამიზნე ცნება "კანონზომიერება" - კანონზომიერება გამოხატავს ობიექტების, მოვლენების მოწესრიგებულ ურთიერთმიმართებებს (დამოკიდებულებებს); კანონზომიერება ვლინდება რიცხვებში, ალგებრულ და გეომეტრიულ ობიექტებში, მონაცემებში. კანონზომიერება შეიძლება იქნას წარმოდგენილი სიტყვიერად, გრაფიკულად, სიმბოლოების, ცხრილის და მათემატიკური მოდელების გამოყენებით. მათემატიკური კანონზომიერების აღმოჩენა, აღწერა და შესწავლა შესაძლებელია ისეთ მათემატიკურ ობიექტებსა და მათ თვისებებში, როგორებიცაა რიცხვები, მიმდევრობა, არითმეტიკული ოპერაციები, გეომეტრიული ფიგურები, ალგებრული (ტოლობა, უტოლობა, განტოლება, ასოითი გამოსახულება) და სტატისტიკური ობიექტები, ალბათური მოდელები. სამყაროში არსებული კანონზომიერების ჩაწერა, აღწერა შესაძლებელია მათემატიკის საშუალებით. კანონზომიერებების მათემატიკური აღწერით შესაძლებელია ვარაუდის გამოთქმა, შესასწავლი ობიექტის ახალი თვისებების აღმოჩენა, პრობლემის გადაჭრა.</p>

- დარიცხვის მარტივი/რთული პროცენტის პოვნა;
- კანონზომიერების აღმოჩენა რიცხვით მიმდევრობაში; პერიოდულ მიმდევრობაში მიმდევრობის პერიოდის გამოყოფა; არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესიების ამოცნობა;
- რიცხვის მთელი/წილადი მაჩვენებლის მქონე ხარისხის ინტერპრეტაცია და მისი თვისებების დემონსტრირება;
- გამოთვლებთან ან რაოდენობის შეფასებასთან დაკავშირებული ტექსტური ამოცანის ამოხსნა;
- მათემატიკური მეთოდების ანდა ტექნოლოგიების საშუალებით ზუსტი ან მიახლოებითი გამოთვლების შესრულება; შედეგების შეფასება;

ალგებრა

- ალგებრული ოპერაციების და მათი თვისებების გამოყენება;
- ალგებრული გამოსახულების გამარტივება; ალგებრულ გამოსახულებათა ფორმებს შორის კანონზომიერების აღმოჩენა და კავშირის დამყარება; შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება;
- ტოლფასი (ეკვივალენტური) განტოლებებს/უტოლობებს შორის კანონზომიერების აღმოჩენა და გამოყენება;
- სიმრავლეთა შორის (რიცხვით სიმრავლეებს შორის) მიმართებების დადგენა, მათ შორის კანონზომიერების შემჩნევა; ნამდვილ რიცხვთა ქვესიმრავლეების ერთმანეთთან დაკავშირება სიმრავლეთა თეორიის ენის გამოყენებით (ქვესიმრავლე, სიმრავლეთა თანაკვეთა,

	<p>გაერთიანება, სხვაობა, დამატება); ვენის დიაგრამების გამოყენება</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ შესასწავლი მოვლენიდან გამომდინარე ცვლად/მუდმივ სიდიდეთა შორის კანონზომიერების აღმოჩენა, შესაბამისობის, ფუნქციური კავშირის დამყარება; ➤ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების , კანონზომიერების აღმწერი ფუნქციის ტიპის ამოცნობა: წრფივი, კვადრატული, პირდაპირპროპორციული/უკუპროპორციული და სხვა; ➤ ფუნქციებისა და მათი თვისებების გამოყენება სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად და გამოსაკვლევადა. <p>გეომეტრია და გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რეალურ ცხოვრებაში გეომეტრიული მოდელების (ბრტყელი და სივრცული ფიგურების) კლასიფიკაცია ფორმის და ზომის მიხედვით; ფიგურის ელემენტებს შორის დამოკიდებულებების დადგენა; ➤ გეომეტრიულ ფიგურათა ზომების (სიგრძე, პერიმეტრი, ფართობი, ზედაპირის ფართობი, მოცულობა) გამოთვლა; ზომებს შორის კანონზომიერების დადგენა და პრობლემის გადაჭრა; ➤ გეომეტრიული ობიექტის ელემენტებს შორის კავშირების/კანონზომიერების დადგენა და წარმოდგენა ფორმულის მეშვეობით (პითაგორას თეორემა, სინუსების და კოსინუსების თეორემა და სხვა); ➤ მართკუთხა სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის კავშირის დადგენა ტრიგონომეტრიული თანაფარდობების მეშვეობით; 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სიბრტყეზე გეომეტრიული გარდაქმნებისას კანონზომიერების აღმოჩენა, მათი გამოყენება ფიგურათა თვისებების დასადგენად. <p>სტატისტიკა და ალბათობა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ მონაცემების შეგროვება, მოწესრიგება, სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენა და მათში გარკვეული კანონზომიერებების აღმოჩენა; ➤ რეალური მოვლენის, სიტუაციის შემთხვევითობის ალბათური მოდელების საშუალებით აღწერა, ალბათობის შეფასება, პროცესების შედეგების პროგნოზირება და მათ შორის კანონზომიერების აღმოჩენა. 	
<p>(5) ლოგიკური მსჯელობა, შესაბამისი სიმბოლოებისა და ტერმინების გამოყენება, მათემატიკური ობიექტების, მათი თვისებების და მათ შორის მარტივი მიმართებების გამოთქმისა და ახსნისთვის;</p> <p>(6) რეალური მოვლენის ანალიზის დროს მიზეზშედეგობრივი კავშირების გარკვევა და ახსნა, ლოგიკური მსჯელობის ხაზის განვითარება დასკვნის ჩამოსაყალიბებლად;</p> <p>(7) ლოგიკური მსჯელობის პროცესში შესაბამისი ტერმინების გამოყენებით ინფორმაციის ანალიზი და ანალიზის შედეგად ლოგიკური დასკვნის გაკეთება; მსჯელობის ხაზის განვითარება, ალტერნატიული გზის მოძებნა, მიღებული გადაწყვეტილების სისწორისა და ეფექტიანობის დასაბუთება;</p>	<p>რიცხვები და მოქმედებები</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ რაოდენობასა და სიმბოლოურ (აბსტრაქტულ) მოდელებს შორის კავშირების დამყარება და ახსნა; ➤ სხვადასხვა ფუძით პოზიციური სისტემების ერთმანეთთან შედარება; მსჯელობა/დასაბუთება თითოეულის უპირატესობაზე სხვადასხვა შემთხვევებში; ➤ რიცხვების შედარება, დალაგება, კლასიფიკაცია შესაბამისი ნიშნის, წესის გამოყენებით და აღნიშნული წესის ახსნა; ➤ რიცხვებს შორის დამოკიდებულებებზე და მათ თვისებებზე მარტივი დებულებების ჩამოყალიბება და დასაბუთება; ➤ რიცხვებზე ოპერაციების თვისებების, ამ ოპერაციებს შორის კანონზომიერების შემჩნევა/დასაბუთება; ➤ რაოდენობრივი მსჯელობა, ჰიპოთეზების ჩამოყალიბება, მათი დადასტურება ან უარყოფა კონტრმაგალითით; 	<p>სამიზნე ცნება "ლოგიკა/ლოგიკური მსჯელობა" - ლოგიკის/ლოგიკური მსჯელობის მეშვეობით შესაძლებელია აზრების თანმიმდევრული და ცხადი გადმოცემა მათემატიკური ენის, (ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების) გამოყენებით. ლოგიკური მსჯელობით და შესაბამისი ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია: აზრის, დებულების, გამონათქვამის დასაბუთება/უარყოფა; ალგორითმების შექმნა; ლოგიკური ცხრილებისა და საკლასიფიკაციო სქემების გამოყენებით რიცხვებში, ალგებრულ და გეომეტრიულ ობიექტებში, მონაცემებში კანონზომიერებების, საერთო ნიშან-თვისებების აღმოჩენა, დასაბუთება და განზოგადება; სიდიდებს შორის დამოკიდებულებების აღმოჩენა, ახსნა; რეალური სიტუაციის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის წარმოდგენა და პროცესის ახსნა; რეალურ ცხოვრებაში სხვადასხვა მოვლენის შესწავლისა და ანალიზის დროს ვარაუდის გამოთქმა, არგუმენტების/კონტრარგუმენტის მოყვანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება და დასკვნის გაკეთება; ინდუქციური და დედუქციური მსჯელობა; პრობლემის გადაჭრისას აბსტრაქტული და რაოდენობრივი მსჯელობა.</p>

<p>განზოგადოებით ან დედუქციით/ინდუქციით მიღებული დასკვნების ახსნა და დასაბუთება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ რიცხვების გამოყენებით სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებებისა და მიმართებების აღწერა, დასაბუთება, წესების ფორმულირება/ახსნა; ➤ ინდუქციური/დედუქციური მსჯელობით, ლოგიკური ტერმინებისა და გამონათქვამების გამოყენებით მიღებული დასკვნების დასაბუთება/უარყოფა. <p>ალგებრა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ განტოლებებთან, უტოლობებთან და ასოით გამოსახულებებთან მიმართებაში მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება; ➤ ალგებრული გარდაქმნების, ტოლობის და უტოლობების თვისებების აღმოჩენა, დასაბუთება გეომეტრიული მოდელების მეშვეობით. ➤ ლოგიკური მსჯელობის გამოყენებით ორი ალგებრული გამოსახულების იგივე ტოლობის დასაბუთება შესაბამისი თვისებების გამოყენებით; ➤ ტოლფასი (ეკვივალენტური) განტოლებებს/უტოლობებს შორის კანონზომიერების აღმოჩენა, აღწერა/დასაბუთება; ➤ განტოლების, უტოლობის ამოხსნა სხვადასხვა სტრატეგიების, ალგორითმების გამოყენებით და ამოხსნის სტრატეგიების შედარება; ➤ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების აღმწერი ფუნქციის ტიპებს შორის განსხვავებებზე ლოგიკური, არგუმენტირებული მსჯელობა; ➤ სიმრავლეთა ოპერაციების (გაერთიანება, თანაკვეთა, დამატება) დაკავშირება ლოგიკურ ოპერაციებთან (ან, და, არა); 	<p>ლოგიკური მსჯელობა გამოიყენება კომპიუტერულ მეცნიერებაში, მათემატიკაში, ენის შესწავლისას, ენათმეცნიერებაში, საბუნებისმეტყველო და სოციალურ მეცნიერებებში, ყოველდღიურ ცხოვრებში.</p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებების აღმოჩენა და ფორმულირება; ➤ რეალური მოვლენის, სიტუაციის, პროცესის განხილვისას ინდუქციური/დედუქციური მსჯელობით, ლოგიკური ტერმინებისა და გამონათქვამების გამოყენებით პრობლემის გადაჭრა სხვადასხვა ალგორითმის მეშვეობით; მიღებული დასკვნების დასაბუთება ან უარყოფა. <p>გეომეტრია და გაზომვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გეომეტრიულ ობიექტებთან მიმართებაში მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება; ➤ გეომეტრიულ მოდელებთან მიმართებაში ჭეშმარიტი და მცდარი გამონათქვამების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების შემჩნევა/აღმოჩენა და დასაბუთება; ➤ გეომეტრიული ობიექტების და მათი ელემენტების კლასიფიკაცია საკლასიფიკაციო სქემების გამოყენებით; ➤ გეომეტრიული ფიგურებსა და მათ ელემენტებს შორის კავშირების დამყარება, წარმოდგენა, ფორმულირება და დასაბუთება. ➤ გეომეტრიულ დებულებათა დასაბუთება ალგებრული გარდაქმნების, ტოლობის და უტოლობების თვისებების საშუალებით; ➤ აქსიომებზე დაყრდნობით, მართებული მსჯელობითა და არგუმენტებით ახალი კანონზომიერებების აღმოჩენა და ფორმულირება, თეორემის დასაბუთება/დამტკიცება; ➤ გეომეტრიული გარდაქმნებისას კანონზომიერების აღმოჩენა, მათი გამოყენება ფიგურათა თვისებების 	
--	--	--

	<p>დასადგენად და მსჯელობა/დასაბუთებით პრობლემის გადაჭრა;</p> <ul style="list-style-type: none">➤ რთული გეომეტრიული პრობლემის მარტივ შემადგენელ ნაწილებად დაშლა და პრობლემის გადაჭრა. <p>სტატისტიკა და ალბათობა</p> <ul style="list-style-type: none">➤ სტატისტიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება;➤ მონაცემებთან და მათ სტატისტიკურ მოდელებთან მიმართებაში ჭეშმარიტი და მცდარი გამონათქვამების გარჩევა; ჭეშმარიტი დებულების შემჩნევა/აღმოჩენა და დასაბუთება;➤ სტატისტიკურ მონაცემებში არსებული კანონზომიერებების აღწერა, დასაბუთება, ფორმულირება/ახსნა და განზოგადება;➤ ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ცნებების გამოყენებით ინფორმაციის ანალიზი და ანალიზის შედეგად ლოგიკური დასკვნის გაკეთება;➤ ვარაუდის გამოთქმა ხდომილობის შესახებ, მათი დადასტურება ან დასაბუთებული უარყოფა;➤ ცდომილობათ ალბათობის, ალბათობის თვისებების და ვარიანტის დათვლის ხერხების ახსნა, დასაბუთება, გამოყენება.	
--	---	--

ბ) თემები/თემატური ბლოკები მიმართლებების მიხედვით- VII-X კლასის შინაარსი

- (1) რიცხვები და მოქმედებები;
- (2) ალგებრა;
- (3) გეომეტრია და გაზომვა
- (4) სტატისტიკა და ალბათობა;

თემა/თემატური ბლოკი (1). რიცხვები და მოქმედებები;	
თავი / დიდი საკითხი	დაზუსტება:
1. რიცხვები, მოქმედებები რიცხვებზე და მათი თვისებები	<p>რიცხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნატურალური რიცხვები; • მთელი რიცხვები; • რაციონალური რიცხვები (რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა წილადებისა და ათწილადების სახით (მათ შორის, უსასრულო პერიოდული ათწილადის სახით). • ირაციონალური რიცხვები ($\sqrt{2}$ -ის ირაციონალობა, პი რიცხვი). • პერიოდული და არაპერიოდული ათწილადები; • ნამდვილი რიცხვები; • რიცხვითი ღერძი, რიცხვითი შუალედი; • რიცხვების წარმოდგენა რიცხვით ღერძზე, შედარება; რიცხვების დამრგვალება; • რიცხვის ჩაწერა პოზიციურ სისტემაში სხვადასხვა ფუძით; • რიცხვის ჩაწერა არაპოზიციურ სისტემაში; • რიცხვის ჩაწერის სტანდარტული ფორმა; • რიცხვის წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით და კავშირი მათ შორის; • რიცხვის მოდული; მოდულის ძირითადი თვისებები და გეომეტრიული აზრი;
	<p>მოქმედებები რიცხვებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • არითმეტიკული მოქმედებები რიცხვებზე, არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებები; • რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობა, მოქმედებათა თანმიმდევრობა; • მიახლოებითი გამოთვლები; არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება. • რიცხვის წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით და კავშირი მათ შორის; • რიცხვითი ტოლობის და უტოლობის თვისებები;

	<p>ხარისხი, ფესვი, მოქმედებათა თვისებები</p> <ul style="list-style-type: none"> • მთელმაჩვენებლიანი ხარისხი და მისი თვისებები; • რაციონალურ მაჩვენებლიანი ხარისხი და მისი თვისებები; • n – ური ხარისხის ფესვი, არითმეტიკული ფესვი (კვადრატული და კუბური) არითმეტიკული ფესვის თვისებები; • ხარისხის, ფესვის შემცველი რიცხვითი გამოსახულება
<p>2. შეფარდება, პროპორცია, პროცენტი</p>	<p>პროპორცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • პროპორციის ძირითადი თვისება; • რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად. • სკალა, მასშტაბი; • რიცხვებს შორის პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულება; <p>პროცენტი, ფინანსური მათემატიკის ელემენტები</p> <ul style="list-style-type: none"> • რიცხვის პროცენტის პოვნა; • რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით. • ორი რიცხვის ფარდობის პროცენტით გამოსახვა; • სიდიდის ცვლილების გამოსახვა პროცენტებში (პროცენტული ცვლილება); • დარიცხვის მარტივი და რთული პროცენტი -ცნება;
<p>თემა/თემატური ბლოკი (2). ალგებრა</p>	
<p>1) ალგებრული გამოსახულება</p>	<p>ალგებრული გამოსახულება, ალგებრული გამოსახულება და მათი თვისებები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ცვლადი, უცნობი სიდიდე, ფორმულა; ალგებრული გამოსახულება და მისი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა; იგივერად ტოლი გამოსახულებები; • მრავალწევრი, მოქმედებები მრავალწევრებზე (შეკრება, გამოკლება); ერთწევრის გამრავლება მრავალწევრზე, მრავალწევრის გაყოფა ერთწევრზე (ასევე, საერთო მამრავლის გატანა ფრჩხილებს გარეთ); • იგივერად ტოლი მრავალწევრები; • ორწევრის ორწევრზე გამრავლება; შემოკლებული გამრავლების ფორმულები; • კვადრატული სამწევრი, კვადრატული სამწევრის წარმოდგენა ნამრავლად; • კვადრატული სამწევრიდან სრული კვადრატის გამოყოფა; • ალგებრული წილადი; წილადის ძირითადი თვისება; <p>მოქმედებები ალგებრულ წილადებზე (მარტივი ალგებრული წილადების შეკრება, გამოკლება).</p>

<p>2) განტოლება, უტოლობა, სისტემა</p>	<p>განტოლება</p> <ul style="list-style-type: none"> • წრფივი ერთუცნობიანი განტოლება; • კვადრატული განტოლება/დისკრიმინანტი/(ვიეტის) თეორემა; • მოდულის შემცველი განტოლება (მარტივი ფორმით); • რაციონალური განტოლება (რაციონალური განტოლება, რომელიც უმარტივეს ფორმამდე დაიყვანება); • ტოლფასი (ეკვივალენტური) განტოლებები; • წრფივი ორუცნობიანი განტოლება; <p>უტოლობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • ერთუცნობიანი წრფივი და კვადრატული უტოლობა; ტოლფასი უტოლობები. • უტოლობისა და უტოლობათა სისტემის ამონახსნისა და ამონახსნთა სიმრავლის ცნებები. • მოდულის შემცველი წრფივი უტოლობა (მარტივი ფორმით); <p>სისტემა</p> <ul style="list-style-type: none"> • წრფივი ორუცნობიანი განტოლებათა სისტემა; • წრფივ ორუცნობიან განტოლებათა სისტემის ამოხსნა: გრაფიკულად, ჩასმის მეთოდით, შეკრების მეთოდით; • კვადრატულ განტოლებათა სისტემა (ერთი განტოლება წრფივია, მეორე კვადრატული); • ორუცნობიანი წრფივი უტოლობათა სისტემის ამონახსნის წარმოდგენა საკოორდინატო სიბრტყეზე. <p>მითითება: რეკომენდირებული სირთულის დონე</p> $\frac{ab}{6} \cdot \frac{8}{a^2}; \frac{ab}{6} \cdot \frac{3a^2}{2}; \frac{2a+10}{a^2-25}; \frac{a^2+7a+10}{a^2-25}; \frac{1}{a^2-16}; \frac{3}{2a+8}; \frac{a}{6} + \frac{a}{8}; \frac{2}{a} + \frac{3}{a^2}; \frac{1}{a-1} - \frac{3}{a+2}; \frac{1}{a^2-16} + \frac{3}{2a+8}$
<p>3) სიმრავლეთა თეორია, ლოგიკის ელემენტები</p>	<p>სიმრავლეები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სიმრავლე, სიმრავლის ელემენტი; ცარიელი სიმრავლე, სასრული და უსასრულო სიმრავლეები; რიცხვითი სიმრავლეები; • სიმრავლის მოცემის ხერხები; ქვესიმრავლე, უნივერსალური სიმრავლე; • ვენის დიაგრამა; ამოცანების ამოხსნა ვენის დიაგრამის მეშვეობით; • მოქმედებები სიმრავლეებზე: თანაკვეთა, გაერთიანება, გამოკლება, ქვესიმრავლის დამატება; • სიმრავლეებზე მოქმედებათა თვისებები; <p>ლოგიკის ელემენტები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ცნება და ცნებათა შორის ლოგიკური მიმართებები; • ტერმინი, ცნების განსაზღვრება/განმარტება; • გამონათქვამი და ლოგიკური კავშირები მათზე; • აუცილებელი პირობა, საკმარისი პირობა, აუცილებელი და საკმარისი პირობა; • ინდუქციური და დედუქციური მსჯელობა; დებულებათა დასაბუთების ხერხები. კონტრმაგალითი;

4) შესაბამისობა, ფუნქცია

ფუნქცია, ფუნქციის გრაფიკი

- შესაბამისობა ორი სიმრავლის ელემენტებს შორის;
- ფუნქცია, განსაზღვრის სიმრავლე, მნიშვნელობათა სიმრავლე; დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები; ფუნქციის მოცემის ხერხები; ღერძებთან გადაკვეთის წერტილი კოორდინატები; ვერტიკალური წრფის ტესტი;
- რიცხვითი ფუნქცია;
- $y = f(x)$ ფუნქციის გრაფიკი, ფუნქციის თვისებების დადგენა გრაფიკის მეშვეობით: ფუნქციის ნულები (ღერძებთან გადაკვეთის წერტილის კოორდინატები), უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობა, ფუნქციის ზრდადობა-კლებადობის შუალედი; ფუნქციის ნიშანმუდმივობა, ნიშანმუდმივობის შუალედები;

სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება

- ორი სიდიდის შეფარდება; სიდიდის ცვლილების სიჩქარე;
- პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება;
- უკუპროპორციული დამოკიდებულება;
- პირდაპირი და უკუპროპორციული დამოკიდებულების წარმოდგენა: სიტყვიერად, ცხრილით, გრაფიკით, ფორმულით;

წრფივი ფუნქცია

- წრფივი ფუნქცია;
- წრფის განტოლება დახრილობა-გადაკვეთის ფორმით: $y = kx + b$;
- ფუნქციების განსაზღვრის სიმრავლე და მნიშვნელობათა სიმრავლე, გრაფიკი და თვისებები, ღერძებთან გადაკვეთის წერტილის კოორდინატები;
- პარალელური და მართობული წრფეების განტოლებები.
- წრფივი ფუნქციის გამოყენება (მოძრაობის აღწერა);

კვადრატული ფუნქცია

- კვადრატული ფუნქცია; კვადრატული ფუნქციის განსაზღვრის სიმრავლე, მნიშვნელობათა სიმრავლე, გრაფიკი და თვისებები, გრაფიკის გარდაქმნა, წვეროს კოორდინატები, ღერძებთან გადაკვეთის წერტილის კოორდინატები;
- კვადრატული ფუნქციის წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით (ეკვივალენტური ფორმები)
 $y = ax^2 + bx + c$
 $y = a(x - x_1)(x - x_2)$
 $y = a(x - x_0)^2 + y_0$

<p>5) მიმდევრობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • რიცხვითი მიმდევრობები; • რეკურენტული წესით მოცემული რიცხვითი მიმდევრობები - არითმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესიები. • არითმეტიკული პროგრესიის n-ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები; • გეომეტრიული პროგრესიის n-ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები;
<p>თემა/თემატური ბლოკი (3) გეომეტრია და გაზომვა</p>	
<p>1) ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურები და მათი თვისებები</p>	<p>კუთხეები, კუთხეების კლასიფიკაცია</p> <ul style="list-style-type: none"> • მართი, მახვილი, ბლაგვი, გაშლილი და სრული კუთხეები; • წრფეთა პარალელურობის თვისებები და ნიშნები; • მოსაზღვრე, ვერტიკალური, შიგაჯვარედინი, შიგაცალმხრივად მდებარე კუთხეები; • კუთხის ბისექტრისა; მონაკვეთის შუამართობი; • კუთხე ორ წრფეს შორის. წრფეთა მართობულობა. მართობი, დახრილი და გეგმილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე. <p>მრავალკუთხედები</p> <ul style="list-style-type: none"> • მრავალკუთხედი და მისი ელემენტები: გვერდი, წვერო, კუთხე, დიაგონალი. მრავალკუთხედის პერიმეტრი. • წესიერი მრავალკუთხედი, ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი; <p>სამკუთხედები, დამოკიდებულებები სამკუთხედებში</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამკუთხედი და მისი ელემენტები: გვერდი, კუთხე, წვერო, მედიანა, ბისექტრისა, სიმაღლე. სამკუთხედის შუახაზი; • სამკუთხედის გარე კუთხე; • სამკუთხედის უტოლობა; დამოკიდებულება სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის; • სამკუთხედების კლასიფიკაცია გვერდებისა და კუთხეების მიხედვით; ტოლფერდა სამკუთხედის თვისებები; • სამკუთხედების ტოლობა (კონგრუენტულობამდე სიზუსტით), სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები; • სამკუთხედების მსგავსება; მსგავსების კოეფიციენტი; • მსგავსი სამკუთხედების პერიმეტრების და ფართობების შეფარდება; • დამოკიდებულებები მართკუთხა სამკუთხედის ელემენტებს შორის; სამკუთხედის ამოხსნა; • პითაგორას თეორემა; <p>ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები მართკუთხა სამკუთხედში; • ერთეულოვანი წრეწირი და ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები ($\sin a, \cos a, \tan a$); სინუსის, კოსინუსის და ტანგენსის მნიშვნელობები $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$ არგუმენტებისთვის; ნიშნები მეოთხედების მიხედვით; • სინუსების და კოსინუსების თეორემები;

	<p>ოთხკუთხედები, დამოკიდებულებები ოთხკუთხედებში</p> <ul style="list-style-type: none"> • ოთხკუთხედები, ოთხკუთხედების კლასიფიკაცია; <ul style="list-style-type: none"> ✓ პარალელოგრამი, პარალელოგრამის თვისებები და ნიშნები; ✓ რომბი, რომბის დიაგონალების თვისება; მართკუთხედი, კვადრატი; ✓ ტრაპეცია, ტრაპეცია და მისი ელემენტები: ფუძე, ფერდი, სიმაღლე. ტრაპეციის შუახაზი. ტრაპეციის კერძო სახეები: ტოლფერდა ტრაპეცია, მართკუთხა ტრაპეცია; ტოლფერდა ტრაპეციის თვისებები; <p>წრე, წრეწირი და წრის ნაწილები</p> <ul style="list-style-type: none"> • წრეწირი, წრე და მათი ელემენტები: ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, რკალი, სექტორი, სეგმენტი. • რკალის გრადუსული ზომა, რიცხვი π. წრეწირის და მისი რკალის სიგრძის გამოსათვლელი ფორმულები. • ქორდის მართობული დიამეტრის თვისება. • წრეწირის მხები და მკვეთი. • ცენტრალური და ჩახაზული კუთხეები; მხებით და ქორდით შედგენილი კუთხე; • გეომეტრიული ადგილის ცნება და მისი გამოყენება; • სამკუთხედში ჩახაზული და სამკუთხედზე შემოხაზული წრეწირები. ოთხკუთხედზე შემოხაზული და ჩახაზული წრეწირები; • აგების ამოცანები;
<p>2) სივრცული ფიგურები და მათი თვისებები</p>	<p>სივრცული ფიგურები და მათი ელემენტები</p> <ul style="list-style-type: none"> • მრავალწახნაგა სხეულები და მათი ელემენტები; <ul style="list-style-type: none"> • პრიზმა და მისი ელემენტები (ფუძე, გვერდითი წახნაგი, გვერდითი წიბო, სიმაღლე, დიაგონალი). • პრიზმის კერძო სახეები: მართი პრიზმა, მართკუთხა პარალელეპიპედი, კუბი; • პირამიდა და მისი ელემენტები (წვერო, გვერდითი წიბო, ფუძე, გვერდითი წახნაგი, სიმაღლე). წესიერი პირამიდა, აპოთემა; • ბრუნვითი სხეულები და მათი ელემენტები: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ცილინდრი და მისი ელემენტები (რადიუსი, მსახველი, ფუძეები, სიმაღლე, ცილინდრის ღერძი). ცილინდრის ღერძული კვეთა. ✓ კონუსი და მისი ელემენტები (წვერო, ფუძე, მსახველი, სიმაღლე). კონუსის ღერძული კვეთა. ✓ ბირთვი, სფერო და მათი ელემენტები (ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი). <p>სივრცული ფიგურები, შლილები</p> <ul style="list-style-type: none"> • სივრცული ფიგურების ზედაპირის შლილები (ასევე ხედები)

<p>3) გაზომვა - ფართობი, მოცულობა</p>	<p>ფართობი, მოცულობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • მრავალკუთხედების ფართობი და ფართობის გამოსათვლელი ფორმულები; • წრის ფართობი და ფართობის გამოსათვლელი ფორმულა; სექტორის და სეგმენტის ფართობი; • მსგავს ფიგურათა ფართობები; • სივრცული ფიგურების ზედაპირის ფართობი; • სივრცული ფიგურების მოცულობა და მოცულობის გამოსათვლელი ფორმულები; • ზომის ერთეულებს შორის შესაბამისობა;
<p>4) ანალიზური გეომეტრია</p>	<p>ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები საკოორდინატო სიბრტყეზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • მართკუთხა (დეკარტეს) კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე; • წრფის დახრილობა ; • მონაკვეთის შუა წერტილის კოორდინატები; • საკოორდინატო სიბრტყეზე ორ წერტილს შორის მანძილის გამოთვლა; <p>გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • ცენტრული სიმეტრია. სიმეტრიის ცენტრი. ფიგურის სიმეტრიულობა წერტილის მიმართ. • ღერძული სიმეტრია. სიმეტრიის ღერძი. ფიგურის სიმეტრიულობა ღერძის მიმართ. • პარალელური გადატანა. ჰომოთეტია. მობრუნება წერტილის გარშემო. • გარდაქმნების კომპოზიცია; • გარდაქმნები კოორდინატებში (მარტივი შემთხვევები); <p>ვექტორები, ოპერაციები ვექტორებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • ვექტორი, ვექტორის კოორდინატები; • მოქმედებები ვექტორებზე გეომეტრიულად და კოორდინატებში: რიცხვზე (სკალარზე) გამრავლება, შეკრება, სხვაობა; • ვექტორის დაშლა კომპონენტების მიხედვით (მიმართულებების მიხედვით); ვექტორთა სკალარული ნამრავლის განმარტება და გამოსახვა კოორდინატებში.

თემა/თემატური ბლოკი (4) სტატისტიკა და აღზატობა	
<p>1) მონაცემები, მონაცემთა ანალიზი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მონაცემთა ტიპები: როდენობრივი და თვისებრივი; დისკრეტული და უწყვეტი; • მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი როდენობრივი და თვისებრივი მონაცემებისთვის: სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, ჰისტოგრამა, წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი, წრიული დიაგრამები, ფოთლებიანი ღეროების მსგავსი დიაგრამა; • დაჯგუფებულ და დაუჯგუფებელ მონაცემთა სიხშირული ცხრილები; • დაგროვილ სიხშირეთა ცხრილები; • ცენტრალური ტენდენციის საზომები (საშუალო, მედიანა, მოდა), მათი ინტერპრეტაცია (დაჯგუფებული და დაუჯგუფებული მონაცემებისათვის); • მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი; სტანდარტული გადახრა; • ვარიაციული მწკრივის ცნება; • გაბნევის დიაგრამა და კორელაცია; • კორელაციის (პირსონის) კოეფიციენტი; • საუკეთესო მისადაგების წრფე; ინტერპოლაცია და ექსტრაპოლაცია; • გამოკითხვა და მასთან დაკავშირებული სტატისტიკა;
<p>2) ხდომილობა, ხდომილობის აღზატობა</p>	<p>ხდომილობა, ექსპერიმენტი, აღზატობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • შემთხვევითი ექსპერიმენტი, ცდა (მაგ.: მონეტა, ურნა, კამათელი, ბზრიალა მოდელების გამოყენებით); • ელემენტარული ხდომილობა; ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცე; ხდომილობა (შემთხვევითი ხდომილობა); აუცილებელი და შეუძლებელი ხდომილობები; • მოქმედებები ხდომილობებზე: ხდომილობათა ჯამი და ნამრავლი; ხდომილობის საწინააღმდეგო ხდომილობა; • აღზატობა (თეორიული და ექსპერიმენტალური) და აღზატობის გამოსათვლელი სქემები (ხისებრივი დიაგრამა; ორგანზომილებიანი ბადე; ცხრილი); • გეომეტრიული აღზატობა;
<p>3) კომბინატორიკა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ვარიანტების დათვლის ნამრავლის და ჯამის წესი; • ვარიანტების დათვლის ხერხები: გადანაცვლებათა როდენობა, ჯუფთებათა როდენობა, წყობათა როდენობა (ფორმულების გარეშე); • ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენება შემთხვევითი ექსპერიმენტის შედეგების დასათვლელად.