

მათემატიკა

წლიური პროგრამა

VII კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები, რიცხვითი გამოსახულებები	მთელი რიცხვები	მთელი რიცხვები და არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე; რიცხვითი ღერძი, რიცხვითი შუალედები. რიცხვის მოდული. რიცხვითი შუალედების გაერთიანება და თანაკვეთა; რიცხვის მოდულის გეომეტრიული აზრი.
	რაციონალური რიცხვები	წილადები, ათწილადები და ზოგიერთი კავშირი მათ შორის. რაციონალური რიცხვების შედარება; რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება; რაციონალური რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად.
	რიცხვის პროცენტი, რიცხვის ნაწილი, ზომის ერთეულები (სიგრძის, მასის,...), მასშტაბი	პროცენტი: მთელი პროცენტი, რომელიც მეტია ან ტოლი 1-ზე და ნაკლებია ან ტოლი 100-ზე; კავშირი სიდიდის პროცენტსა და ამ სიდიდის ნაწილს შორის. რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით; ფასდაკლება/ფასის გაზრდა (თანმიმდევრობითი და ერთჯერადი ფასდაკლებების/ფასების ზრდის ერთმანეთთან შედარება) და მარტივი ხარჯთაღრიცხვა; ზომის ერთეულები, კავშირები ზომის ერთეულებს შორის და ზომის ერთეულების გამოყენება: მასშტაბი; ერთი სისტემის ერთეულის სხვა სისტემის შესაბამისი ერთეულით გამოსახვა.
<p>კითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ გამოვიყენებ რაციონალური რიცხვების თვისებებს ფასდაკლებებთან ან პირადი ხარჯთაღრიცხვის წარმოებასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? როგორ არის დაკავშირებული რაციონალური რიცხვები შენადნობებსა და ხსნარებში შემავალი სხვადასხვა ნივთიერების კონცენტრაციასთან? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> რაციონალური რიცხვების წაკითხვა, გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით; რიცხვების თვისებების გამოკვლევა პოზიციური სისტემის გამოყენებით (მათ.საბ.3,4); რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების სხვადასხვა ხერხით შესრულება (მათ.საბ.1,2); რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებათა შედეგის შეფასება (მათ.საბ.1,2); ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და მათი გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას (მათ.საბ.7). 		

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ალგებრული გამოსახულებები	ცვლადი, უცნობი სიდიდე, ფორმულა; ალგებრული გამოსახულება, ალგებრული გამოსახულების რიცხვითი მნიშვნელობა, ალგებრული გამოსახულების სტრუქტურა,	ასოთი სიმბოლიკის გამოყენება, გამოსახულებათა კლასიფიკაცია. ექვივალენტური გამოსახულებები გამარტივება, მსგავსი წევრების შეკრება
განტოლებები და უტოლობები	ტოლობა, იგივეობა, განტოლება, განტოლების ფესვი	განტოლების ამოხსნა, ექვივალენტური განტოლებები. გარდაქმნები, რომელთაც მივყავართ ექვივალენტურ განტოლებამდე,
	წრფივი ერთუცნობიანი განტოლება. განტოლების ფესვი.	რიცხვითი და ასოთ კოეფიციენტებიანი წრფივი ერთუცნობიანი განტოლების ამოხსნა ცხრილით, გრაფიკის აგებით, ექვივალენტური გარდაქმნებით. ამონახსნის შემოწმება, ამონახსნის გეომეტრიული შინაარსი. მოდულის შემცველი წრფივი განტოლება და მისი ამოხსნა. წრფივი ერთუცნობიანი განტოლების შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით.
<p>კითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა ჩაიწეროს მათემატიკურ ენაზე ჩვეულებრივ ენაზე (ვერბალურად) აღწერილი ამოცანა? ყოველთვის ემთხვევა თუ არა რეალური ვითარების და ამ ვითარების მათემატიკური მოდელის ამონახსნები ერთმანეთს? ახსენით თქვენი მოსაზრება და მოიყვანეთ მაგალითები. როგორ უნდა გამოვიყენოთ ერთუცნობიანი წრფივი განტოლება რეალური ვითარებიდან მომდინარე ტექსტური ამოცანის ამოხსნისას? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის პირველი ხარისხის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა (მათ.საბ.4,5,7,8); პირველი ხარისხის ალგებრული გამოსახულების გამარტივება და მათი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა ცვლადთა სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის (მათ.საბ.4); წრფივი განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია (მათ.საბ.1,2,3,7); წრფივი განტოლებების შედგენა ვერბალურად მოცემული ამოცანის შესაბამისად, განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა (მათ.საბ.1,2,3,7.10). 		

თემა: უწყვეტი და დისკრეტული პროცესები ჩვენს ირგვლივ		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
სიმრავლეთა თეორიის ელემენტები	სიმრავლე, სიმრავლის ელემენტი, ცარიელი სიმრავლე, ქვესიმრავლე, თანაკვეთა, გაერთიანება.	სიმრავლეთა თეორიის ცნებების და ოპერაციები და შესაბამისი აღნიშვნები სასრული სიმრავლების შემთხვევაში: ელემენტის სიმრავლისადმი კუთვნილება, სიმრავლის ქვესიმრავლე, ორი სიმრავლის თანაკვეთა და გაერთიანება.
სიდიდებს შორის დამოკიდებულება	პირდაპირპროპორციულობა, უკუპროპორციულობა	სიდიდებს შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება და ამ დამოკიდებულების გამოსახვა გრაფიკის და ცხრილის საშუალებით. სიდიდებს შორის უკუპროპორციული დამოკიდებულება და ამ დამოკიდებულების გამოსახვა გრაფიკის და ცხრილის საშუალებით.
დისკრეტული მათემატიკის ელემენტები	რიცხვითი მიმდევრობა, პერიოდული მიმდევრობა, რეკურსია, მიმდევრობის ზოგადი წევრი.	პერიოდული მიმდევრობები. რეკურენტული წესით მოცემული მიმდევრობები. მიმდევრობის წევრის გამოთვლა
კითხვები:		
<ul style="list-style-type: none"> • ხომ ვერ მოიყვანთ სიდიდების მუდმივი და არამუდმივი ცვლილების მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან? • რა დამხმარე ხერხების გამოყენება ამარტივებს სიმრავლეებს შორის მიმართებების გამოსახვის და მათზე მოქმედებების შესრულების პროცესს? • რეალური ვითარების რომელი პროცესები აღიწერება მუდმივი ნაზრდის მქონე რიცხვითი მიმდევრობებით? 		
შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • სიდიდებს შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების ამოცნობა და გამოსახვა (მათ.საბ.7,8,9); • სიმრავლური ცნებებისა და ოპერაციების გამოყენება ამოცანის ამოხსნისას (მათ.საბ.7,8,9,10); • ობიექტთა პერიოდული მიმდევრობის და მუდმივი ნაზრდის მქონე რიცხვითი მიმდევრობის გავრცობა და გაანალიზება (მათ.საბ.1,2,3). 		

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
გეომეტრიული ფიგურა	წერტილი, წრფე, სიბრტყე, მანძილი ორ წერტილს შორის. მონაკვეთი, სხივი, ტეხილი, შეკრული ტეხილი, მარტივი ტეხილი	განსაზღვრების გარეშე მიღებული ცნებები; სიდიდეები და რიცხვები; გეომეტრიული ფიგურა - როგორც წერტილთა სიმრავლე; მანძილის ძირითადი თვისებები; სამი წერტილის ურთიერთმდებარეობა წრფეზე.
	ნახევარსიბრტყე, კუთხე, კუთხის გრადუსული ზომა. მართი, მახვილი, ბლაგვი, გაშლილი, სრული კუთხეები. მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები, კუთხის ბისექტრისა. კუთხე ორ წრფეს შორის.	კუთხეთა შედარება და კლასიფიკაცია; კუთხეების ზომების დადგენა ტრანსპორტირით, მითითებული გრადუსული ზომის მქონე კუთხეების დახაზვა, კუთხის ბისექტრისის, მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეების თვისებები.
	მრავალკუთხედი, მრავალკუთხედის ელემენტები, ამოზნექილი და არამოზნექილი მრავალკუთხედები.	ფიგურათა დახაზვა, განსაზღვრა და კლასიფიკაცია.
	სამკუთხედი, სამკუთხედის მედიანა, სიმაღლე და ბისექტრისა.	სამკუთხედი, მისი ელემენტები, სამკუთხედთა კლასიფიკაციები გვერდებისა და კუთხეების მიხედვით; თანაფარდობები სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის; სამკუთხედის უტოლობა; სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები.
	აგების უმარტივესი ამოცანები	კუთხის ბისექტრისის აგება. მონაკვეთის შუამართობის აგება. მოცემული სამკუთხედის ტოლი სამკუთხედის აგება.
კოორდინატები და გეომეტრიული გარდაქმნები	წერტილის კოორდინატები ღერძზე, დეკარტეს კოორდინატთა სისტემა, წერტილის კოორდინატები სიბრტყეზე, მეოთხედები. ღერძული სიმეტრია	ორიენტირებს რუკაზე ან საკოორდინატო სიბრტყეზე კოორდინატების გამოყენებით; ფიგურათა სიმეტრიულობა. ბრტყელი ფიგურის სიმეტრიის ღერძი; საკოორდინატო ღერძების მიმართ მოცემული წერტილის ღერძულად სიმეტრიული წერტილის კოორდინატები.
<p>კითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ გამოიყენებთ გეომეტრიულ ფიგურებს ჩვენი გარემომცველი ობიექტების აღწერისას? როგორ შეიძლება კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება სიბრტყეზე ორიენტირებისათვის? სად და როგორ შეიძლება გეომეტრიული გარდაქმნების გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება (მათ.საბ.1,2,5,6,7); გეომეტრიული ობიექტების წარმოდგენა ამოცანის კონტექსტის შესაბამისად (მათ.საბ.4,5,6); გეომეტრიული გარდაქმნების განხორციელება და მათი გამოყენება ფიგურათა თვისებების დასადგენად (მათ.საბ.1,2,3); კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება ორიენტირებისათვის (მათ.საბ.7); გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა სამკუთხედებთან დაკავშირებული ცნებებისა და ფაქტების გამოყენებით (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9,10). 		

თემა: მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
მონაცემები	სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, წერტილოვანი, მესერული, ხაზოვანი, სვეტოვანი დიაგრამები. ცენტრალური ტენდენციის საზომები - საშუალო, მოდა; მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.	მონაცემთა წარმოდგენა. მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისობრივი ნიშნები: მონაცემთა რაოდენობა, პოზიცია და თანმიმდევრობა ერთობლიობაში, მონაცემთა სიხშირე; განმეორების ტიპის კანონზომიერებანი; გამორჩეული (მაგალითად: ექსტრემალური, იშვიათი) მონაცემები. მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემებისთვის:
<p>კითხვები</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა მოვიპოვოთ თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები? რა განაპირობებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოდგენის ხერხის შერჩევას? როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რაოდენობრივ მონაცემთა ანალიზის შედეგები ყოველდღიურ ცხოვრებაში? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება (მათ.საბ.1,2,3,7,8; თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით (მათ.საბ.1,2,3,4,6); თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9,10). 		

VIII კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები	რაციონალური რიცხვები. ხარისხი ნატურალური მაჩვენებლით.	რაციონალური რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები. რაციონალური რიცხვების ჩაწერა ეკვივალენტური ფორმებით.
	რიცხვის პროცენტი, რიცხვის ნაწილი, ზომის ერთეულები (სიგრძის, მასის,...), მასშტაბი.	1-ზე ნაკლები / 100-ზე მეტი პროცენტი. "სამომხმარებლო არითმეტიკა": მარტივად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთი; სხვადასხვაგვარი ფასდაკლება; მარტივი ხარჯთაღრიცხვა. ზომის ერთეულები, მათ შორის კავშირები და გამოყენება: მიმართება სიგრძისა და ფართობის ერთეულებს შორის ერთი სისტემის ერთეულის სხვა სისტემის შესაბამისი ერთეულით გამოსახვა
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რიცხვების თვისებები ორი სამომხმარებლო კონტრაქტიდან ან მომსახურების გეგმიდან უკეთესის შესარჩევად? როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რიცხვების თვისებები ბუნებისმეტყველების დარგებიდან მომდინარე გამოთვლებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> პოზიციური სისტემის და რიცხვის ჩაწერის სტანდარტული ფორმის გამოყენება (მათ.საბ.4,5); რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება და მათი შედეგის შეფასება (მათ.საბ.1,2,3,4,5); მსჯელობა-დასაბუთების ზოგიერთი ხერხის გამოყენება (მათ.საბ.1,2,3); გამოთვლებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნა (მათ.საბ.7,8,9,10). 		

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ალგებრული გამოსახულებები	ერთწევრი და მრავალწევრი	ერთწევრის სტანდარტულ სახეზე დაყვანა; მრავალწევრების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება. მრავალწევრის ერთწევრზე გაყოფა. მრავალწევრის მამრავლებად დაშლა. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები.
განტოლებები და უტოლობები	ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სიტემა.	ორუცნობიანი ერთი განტოლების ამოხსნა; ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სიტემის ამოხსნა; განტოლებათა სისტემის ამოხსნა ჩასმისა და შეკრების ხერხებით; სისტემები, რომლებიც წრფივ განტოლებათა სისტემებზე დაიყვანება. ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სიტემის შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით; ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემების გამოყენება ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას.
	ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობა.	სხივების, ღია და ჩაკეტილი ინტერვალების განმარტება, მათზე სიმრავლური ოპერაციები: გაერთიანება, თანაკვეთა და დამატება, დალაგება, ტრანზიტულობა; უტოლობათა თვისებები; ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობის ამოხსნა, ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია, ამონახსნთა სიმრავლის ჩაწერის სხვადასხვა ხერხები, ვერბალური ამოცანების ამოხსნა უტოლობის გამოყენებით.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • შეგიძლიათ თუ არა დაასახელოთ ნაცნობ სიდიდეებს შორის ისეთები, რომელთა შორისაც წრფივი დამოკიდებულებაა? • როგორ უნდა შევადგინოთ და ამოვხსნათ ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობები ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას და რეალური ვითარების მოდელირებისას? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა (მათ.საბ.4,5,6,7,8,9,10); • ალგებრული გამოსახულების გამარტივება და მათი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა ცვლადთა სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის (მათ.საბ.4,5); • განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია (მათ.საბ.2,3,4,5); • განტოლებების შედგენა ვერბალურად მოცემული ამოცანის შესაბამისად, განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა (მათ.საბ.3,4,7,8,9,10). 		

თემა: უწყვეტი და დისკრეტული პროცესები ჩვენს ირგვლივ		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
სიმრავლეთა თეორიის ელემენტები	სიმრავლე, სიმრავლის ელემენტი, ცარიელი სიმრავლე, ქვესიმრავლე	სიმრავლეთა თეორიის ცნებები, ოპერაციები და შესაბამისი აღნიშვნები სასრული სიმრავლების შემთხვევაში: ელემენტის სიმრავლისადმი კუთვნილება, სიმრავლის ქვესიმრავლე, ორი სიმრავლის თანაკვეთა და გაერთიანება. ვენის დიაგრამები. სიმრავლეთა თეორიის ელემენტების უმარტივესი გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.
სიდიდებს შორის დამოკიდებულება	სიდიდებს შორის წრფივი დამოკიდებულება,	წრფივი (პირდაპირპროპორციულობის) დამოკიდებულება და მისი გამოსახვა დიაგრამის, ცხრილის, გრაფიკის და განტოლების საშუალებით. წრფივ დამოკიდებულებათა რეალური მაგალითები.
	ასახვა, ანასახი, წინასახე.	შესაბამისობები სასრულ სიმრავლებს შორის და მათი გამოსახვის ხერხები. ასახვა ერთი სიმრავლიდან მეორეში. ქვესიმრავლის ანასახი და წინასახე.
დისკრეტული მათემატიკის ელემენტები	არითმეტიკული პროგრესია.	პერიოდული მიმდევრობები და მუდმივი ნაზრდის მქონე რიცხვითი მიმდევრობები (არითმეტიკული პროგრესია). მიმდევრობის შემოსაზღვრულობა, მონოტონურობა, ზოგადი წევრის ფორმულით ან რეკურენტული წესით მოცემული მიმდევრობები
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა ამოვიცნოთ, გავაანალიზოთ და გამოვსახოთ წრფივი დამოკიდებულება ყოველდღიური ცხოვრებიდან ნაცნობი სიდიდეების დამოკიდებულებებს შორის? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> სიდიდებს შორის წრფივი დამოკიდებულების ამოცნობა, გაანალიზება და გამოსახვა (მათ.საბ.3,4,5); ორ სიმრავლეს შორის შესაბამისობის აგება, გამოსახვა და გამოკვლევა (მათ.საბ.3,4,7,8,9,10). 		

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
გეომეტრიული ფიგურა	კუთხეები: სრული, გაშლილი, მოსაზღვრე, ვერტიკალური, მართი კუთხეები.	კუთხის ბისექტრისისა და მონაკვეთის შუამართობის თვისებები.
	წრფეთა პარალელობა. მართობი, დახრილი, გეგმილი.	წრფეთა პარალელობის და ორთოგონალობის თვისებები და ნიშნები,
	სამკუთხედები	სამკუთხედის შიდა კუთხეების ჯამი სამკუთხედის გარე კუთხე. სამკუთხედთა ტოლობის ნიშნები ტოლფერდა/ტოლგვერდა სამკუთხედის თვისებები და ნიშნები მართკუთხა სამკუთხედის განმარტება, თვისებები, ტოლობის ნიშნები, ფართობი. პითაგორას თეორემა. მახვილი კუთხის ტრიგონომეტრიული ფუნქციები. მართკუთხა სამკუთხედების ამოხსნა.
	მრავალკუთხედები	ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი. წესიერი მრავალკუთხედი.
	ოთხკუთხედები	მართკუთხედის, პარალელოგრამის, რომბის თვისებების და ნიშნები. ტრაპეცია, მისი ელემენტები - ტრაპეციის სახეები - ტოლფერდა, მართკუთხა, მათი თვისებები. მართკუთხედის, პარალელოგრამის, ტრაპეციის, სამკუთხედის ფართობთა ფორმულები.
	წრეწირი და წრე. სამკუთხედში ჩახაზული და შემოხაზული წრეწირები	წრეწირის მხები, მკვეთი, ქორდა, მხებისა და ქორდის თვისებები. წრეწირის სიგრძე. წრეწირთან დაკავშირებულ კუთხეთა ზომები.
		აგების ამოცანები
კოორდინატები და გეომეტრიული გარდაქმნები	პარალელური გადატანა, მობრუნება, ცენტრული სიმეტრია, ღერძული სიმეტრია	სიბრტყეზე ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსახვა კოორდინატებში. გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე და მათი გამოსახვა კოორდინატებში.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ შეიძლება გეომეტრიული ფიგურების თვისებების გამოყენება ჩვენი გარემომცველი საგნების და მათი ელემენტების ზომების მოსაძებნად? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ფიგურათა თვისებების გამოყენება ფიგურათა კლასიფიცირებისათვის და მათი სახეობების შესადარებლად (მათ.საბ.3,4,7,8,9,10); ფიგურისა და მისი ელემენტების ზომების მოძებნა (მათ.საბ.1,2,5,6,7); გეომეტრიული დებულებების მართებულობის დასაბუთება (მათ.საბ.1,2,3). 		

თემა: მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ალბათობა	ელემენტარული ხდომილობათა სივრცე; ხდომილობა. დამოუკიდებელი ხდომილობები.	ოპერაციები ხდომილობებზე; არათავსებადი ხდომილობები. ხდომილობათა ჯამის ალბათობა. გეომეტრიული ალბათობა.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა მოვიპოვოთ თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები? რა განაპირობებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოდგენის ხერხის შერჩევას? როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რაოდენობრივ მონაცემთა ანალიზის შედეგები ყოველდღიურ ცხოვრებაში? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> მონაცემების მოპოვება და მათი წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით (მათ.საბ.4,7,8,9,10); შემთხვევითი მოვლენების ამოცნობა და ხდომილობათა ალბათობების გამოთვლა (მათ.საბ.1,2,3,4,7); ხდომილობათა ალბათობების შეფასება და მსჯელობა ხდომილობათა მოსალოდნელობის შესახებ ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირის გამოყენებით (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10). 		

IX კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები	ირაციონალური რიცხვები. ნამდვილი რიცხვები	<p>არითმეტიკული ფესვის განსაზღვრა. არითმეტიკული ფესვები რიცხვებიდან, რომლებიც ზუსტ კვადრატს წარმოადგენენ. თეორემა იმის შესახებ, რომ არ არსებობს რაციონალური რიცხვი, რომლის კვადრატი 2-ის ტოლია და მისი განზოგადება.</p> <p>უსასრულო არაპერიოდული ათწილადი.</p> <p>მოქმედებები ირაციონალურ რიცხვებზე. ფესვის შემცველი გამოსახულებების მნიშვნელობის მიახლოებით გამოთვლა (შეფასება).</p>
		„სამომხმარებლო არითმეტიკა“: მარტივად და რთულად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთი; ხარჯთაღრიცხვა; სხვადასხვა გადასახადი, ფასდაკლება, ამორტიზაცია.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა შევადაროთ ორი მარტივად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთი ერთმანეთს? როგორ გვეხმარება რიცხვების თვისებები სხვადასხვაგვარ ფასდაკლებასთან, დაბეგვრასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? როგორ უნდა გამოვიყენოთ გამოთვლების ტექნიკა პირად ხარჯთაღრიცხვასთან, შემოსავლთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> რაციონალური რიცხვების შედარება და მათი კლასიფიკაცია (მათ.საბ.1,2,3,4); რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება სხვადასხვა ხერხით და ამ მოქმედებების შედეგის შეფასება (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10); მსჯელობა-დასაბუთების ზოგიერთი ხერხის გამოყენება (მათ.საბ.1,2,3,4); გამოთვლებთან და რაოდენობის შეფასებასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნა (მათ.საბ.7,8,9,10). 		

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები

ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ალგებრული გამოსახულებები	კვადრატული სამწევრი	კვადრატული სამწევრის დაშლა მამრავლებად.
	ალგებრული წილადები	წილადის ძირითადი თვისება, ალგებრული წილადების შეკვეცა, გაერთმნიშვნელიანება, შეკრება, გამოკლება, გამრავლება და გაყოფა.
განტოლებები და უტოლობები	კვადრატული განტოლება.	არასრული კვადრატული განტოლება და მისი ამოხსნა. კვადრატული განტოლების ამონახსნთა რაოდენობა, გეომეტრიული ინტერპრეტაცია, ამოხსნის სხვადასხვა ხერხები, დისკრიმინანტი. ვიეტის თეორემა.
	უტოლობათა სისტემები	ორუცნობიანი ერთი უტოლობის ამოხსნა. ერთუცნობიანი ორი წრფივი უტოლობის სიტემის ამოხსნა. მოდულის შემცველი წრფივი უტოლობების ამოხსნა.

შეკითხვები:

- როგორ არის შესაძლებელი განტოლებათა სისტემებისა და უტოლობების გამოყენება რეალური პრობლემის გადაჭრისას.

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა (მათ.საბ.1,2,3,4);
- ალგებრული გამოსახულების გამარტივება და მათი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა ცვლადთა სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10);
- განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია (მათ.საბ.4,5,6,7,8,9,10);
- განტოლებების შედგენა ვერბალურად მოცემული ამოცანის შესაბამისად, განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა (მათ.საბ.7,8,9,10).

თემა: უწყვეტი და დისკრეტული პროცესები ჩვენს ირგვლივ

ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება	ფუნქცია, ფუნქციის განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე. ფუნქციის ზრდადობა, კლებადობა, ლუწობა, კენტობა, პერიოდულობა.	ფუნქციის განსაზღვრის არსი და მნიშვნელობათა სიმრავლის მოძებნა, ფუნქციის ზრდადობის და კლებადობის შუალედების, უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობების მოძებნა. ფუნქციის ლუწობის და კენტობის დადგენა.
	წრფივი ფუნქცია	წრფივი $y = k \cdot x$ და $y = k \cdot x + b$ ფუნქციების განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე, გრაფიკები და თვისებები, დახრის კოეფიციენტი, ღერძებთან კვეთები
	კვადრატული ფუნქცია	კვადრატული ფუნქცია, მისი განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე, გრაფიკი და თვისებები: ზრდადობა/კლებადობის და ნიშანმუდმივობის შუალედები, ნულები, მაქსიმუმის/მინიმუმის წერტილები და მნიშვნელობები მთელს ღერძზე ან მოცემულ ინტერვალზე, პარაბოლის სიმეტრიის ღერძი.
დისკრეტული მათემატიკის ელემენტები	რიცხვითი მიმდევრობები	არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესია და ზოგიერთი სხვა რეკურენტული წესით მოცემული მიმდევრობა (მაგალითად, ფიბონაჩის მიმდევრობა). არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესიის n -ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ შეიძლება არითმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესიის თვისებების გამოყენება მარტივად და რთულად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთის გამოსათვლელად? თანხის დასაბანდებლად ან სესხის ასაღებად უკეთესი პირობების შესარჩევად? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> დისკრეტული მათემატიკის ელემენტების გამოყენება პრობლემების გადაჭრისას (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10); ფუნქციებისა და მათი თვისებების გამოყენება სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად და გამოსაკვლევად (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9). 		

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
გეომეტრიული ფიგურა	სამკუთხედები	თალესის თეორემა. სამკუთხედთა მსგავსების ცნება, მსგავსების კოეფიციენტი. მსგავსების ნიშნები. მსგავს სამკუთხედთა პერიმეტრების და ფართობების ფარდობა. სამკუთხედების მსგავსების ნიშნების გამოყენებები. ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები მართკუთხა სამკუთხედში. მართკუთხა სამკუთხედების ამოხსნა. სინუსებისა და კოსინუსების თეორემები . ნებისმიერ სამკუთხედთა ამოხსნა. ტოლგვერდა სამკუთხედის თვისებები. სამკუთხედის ფართობის სხვადასხვა ფორმულები.
	წრე და წრეწირი	თანაფარდობები მხეგების, მკვეთების, ქორდების მონაკვეთებს შორის, წრეწირის სიგრძე, წრის ფართობი, რკალის სიგრძე, სექტორისა და სეგმენტის ფართობები.
	ჩახაზული და შემოხაზული წრეწირები	თეორემები სამკუთხედში ჩახაზულ და მასზე შემოხაზულ წრეწირთა ცენტრების და რადიუსების შესახებ. სამკუთხედის განსაკუთრებული წერტილები. წრეწირის ჩახაზვისა და შემოხაზვის კრიტერიუმები ოთხკუთხედებისათვის, მათი ცენტრები და რადიუსები.
	წესიერი მრავალკუთხედები	წესიერი მრავალკუთხედის თვისებები, ურთიერთდამოკიდებულებები მის ელემენტებს შორის.
კოორდინატები და გეომეტრიული გარდაქმნები	მსგავსების გარდაქმნა. ვექტორები	მსგავსების კოეფიციენტი, მსგავს ფიგურათა პერიმეტრები და ფართობები. ოპერაციები ვექტორებზე - სკალარზე გამრავლება, შეკრება, სხვაობა. ვექტორის დაშლა ჯამად მიმართულებების მიხედვით. ვექტორთა სკალარული ნამრავლის განმარტება და გამოსახვა კოორდინატებში.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> როგორ შეიძლება გეომეტრიული ფიგურების თვისებების გამოყენება ჩვენი გარემომცველი საგნებისა და მათი ელემენტების ზომების მოსაძებნად? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - <u>მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ფიგურების ან მათი ელემენტების ზომების მოძებნა/შეფასება და მათი გამოყენება პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრისას (მათ.საბ.1,2,5,6,7); გეომეტრიული გარდაქმნებისა და მათი კომპოზიციების კვლევა და გამოყენება (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10); “წერტილთა გეომეტრიული ადგილის” ცნების გამოყენება ობიექტთა გამოსახვისა და მათი თვისებების აღსაწერად (მათ.საბ.1,2,5,6,7). 		

თემა: მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი

ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
<p>მონაცემები</p>	<p>სია, ცხრილი, პიქტოგრამა. დიაგრამა: წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი, წრიული, ფოთლებიანი ღეროების მსგავსი დიაგრამა. საშუალო, მედიანა, მოდა</p>	<p>მონაცემთა წარმოდგენა: მონაცემთა მახასიათებლები: ცენტრალური ტენდენციის საზომები). მონაცემთა გაფანტულობის საზომები გაბნევის დიაპაზონი, საშუალო კვადრატული გადახრა. გეომეტრიული ალბათობა.</p>
<p>ალბათობა</p>	<p>ელემენტარული ხდომილობათა სივრცე; ხდომილობა</p>	<p>ოპერაციები ხდომილობებზე; არათავსებადი ხდომილობები. ხდომილობათა ჯამის ალბათობა. პირობითი ალბათობა. ორი ხდომილობის ნამრავლის ალბათობა. დამოუკიდებელი ხდომილობები.</p>

შეკითხვები:

- როგორ უნდა მოვიპოვოთ თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემები?
- რა განაპირობებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოდგენის ხერხის შერჩევას?
- როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რაოდენობრივ მონაცემთა ანალიზის შედეგები ყოველდღიურ ცხოვრებაში?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით (მათ.საბ.4,5,6);
- დამოუკიდებელ ხდომილობათა ალბათობების გამოთვლა/შეფასება შემთხვევითი ექსპერიმენტებისათვის დაბრუნებით და დაბრუნების გარეშე (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9,10);
- მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების ჩამოყალიბება. (მათ.საბ.1,2,3,4,5,7,8,9,10).