

მათემატიკა
საბაზო საფეხურის წლიური პროგრამები

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

<p>სასწავლო თემა</p> <p>სასწავლო თემა წარმოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლებისდაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.</p>
<p>საგნობრივი საკითხები</p> <p>წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს.</p> <p>საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.</p>
<p>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები</p> <p>ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.</p>
<p>თემატური საკვანძო შეკითხვები</p> <p>თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქციაა:</p> <ul style="list-style-type: none">• მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად;• სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;• თემის სწავლა-სწავლების პროცესში შუალედური ბიჯების/ეტაპების განსაზღვრა. საკვანძო შეკითხვა წარმოადგენს მაორგანიზებელ ელემენტს, რომელმაც სასწავლო თემის ფარგლებში შესაძლოა გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლი შეასრულოს.
<p>აქტივობები</p> <p>დავალებების ტიპები/ნიმუშების ჩამონათვალი, რომლებიც გამოიყენება გაგება-გააზრებისა და შეჯამების პროცესების, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით.</p> <p>კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეების ჩამონათვალი</p> <p>კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში.</p>
<p>შეფასების ინდიკატორები</p> <p>შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულ თემაში რეალიზებულ შედეგებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.</p>

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში

ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
<p>რიცხვები, რიცხვითი გამოსახულებები</p>	<p>მთელი რიცხვი, წილადი, ათწილადი, რაციონალური რიცხვი, რიცხვის მოდული, პროპორცია, რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი, სიდიდის ზომა, ზომის ერთეული, მასშტაბი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მთელი რიცხვები და არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე. რიცხვის მოდული. რიცხვის მოდულის გეომეტრიული აზრი; • რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა წილადებისა და ათწილადების სახით (მათ შორის, უსასრულო პერიოდული ათწილადის სახით). რაციონალური რიცხვების შედარება. რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება. რაციონალური რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად; • პროცენტი. კავშირი სიდიდის პროცენტსა და ამ სიდიდის ნაწილს შორის. რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით; • რაციონალური რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი; • ზომის ერთეულები, კავშირები ზომის ერთეულებს შორის და ზომის ერთეულების გამოყენება: მასშტაბი; ერთი სისტემის ერთეულის სხვა სისტემის შესაბამისი ერთეულით გამოსახვა; • ფასდაკლება/ფასის გაზრდა (თანმიმდევრობითი და ერთჯერადი ფასდაკლებების/ფასების ზრდის ერთმანეთთან შედარება) და მარტივი ხარჯთაღრიცხვა.

- კითხვები:**
- წილადების გაყოფისას რატომ იძლევა სწორ შედეგს გამყოფის შებრუნებისა და შემდგომ გამრავლების თანმიმდევრობა?
 - როგორ ახსნით, რომ ერთი რიცხვის მეორეზე გაყოფის შედეგად შესაძლებელია მიიღოთ გასაყოფზე დიდი რიცხვი?
 - რითია სასარგებლო ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების ცოდნა მათემატიკური და რეალური ვითარებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას?
 - როგორ გამოვიყენებ რაციონალური რიცხვების თვისებებს ფასდაკლებებთან ან პირადი ხარჯთაღრიცხვის წარმოებასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას?
 - როგორ არის დაკავშირებული რაციონალური რიცხვები შენადნობებსა და ხსნარებში შემავალი სხვადასხვა ნივთიერების კონცენტრაციასთან?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

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

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები

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

კითხვები:

- როგორ შემიძლია გავარკვიო, არის თუ არა ორი გამოსახულება იგივეურად ტოლი?
- როგორ ემსგავსება განტოლება „გაწონასწორებას“? როგორ დამეხმარება გაწონასწორების იდეა განტოლების ამოხსნაში?
- რა განსხვავებაა ალგებრულ გამოსახულებასა და განტოლებას შორის?
- როგორ უნდა გამოვიყენოთ ერთუცნობიანი წრფივი განტოლება რეალური ვითარებიდან მომდინარე ტექსტური ამოცანის ამოხსნისას?

- რა დამხმარე ხერხების გამოყენება ამარტივებს სიმრავლეებს შორის მიმართებების გამოსახვის და მათზე მოქმედებების შესრულების პროცესს?
- რეალური ვითარების რომელი პროცესები აღიწერება მუდმივი ნაზრდის მქონე რიცხვითი მიმდევრობებით?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

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

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ლოგიკური მსჯელობა, არგუმენტირება	ცნება, ნიშანი, განსაზღვრება, მსჯელობა, დასკვნა.	
გეომეტრიული ფიგურა	წერტილი, წრფე, სიბრტყე, კუთხე, სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, წრეწირი	<ul style="list-style-type: none"> • წერტილები, წრფეები და სიბრტყეები: მიმართებები მათ შორის; • გეომეტრიული ფიგურები: კლასიფიკაცია სხვადასხვა ნიშნით (მაგალითად ამოზნექილი და არამოზნექილი, ბრტყელი და სივრცული); • კუთხე: კუთხის ელემენტები, კუთხის გრადუსული ზომა. კუთხეების კლასიფიკაცია: მართი, მახვილი, ბლაგვი და გაშლილი კუთხეები; კუთხის თვისებები. კუთხე ორ წრფეს შორის; • კუთხის ბისექტრისა და მისი თვისება. მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები; • სამკუთხედი: სამკუთხედის ელემენტები, სამკუთხედების კლასიფიკაცია კუთხეების და გვერდების ზომების მიხედვით,

		<p>სამკუთხედის თვისებები, სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები;</p> <ul style="list-style-type: none"> • აგების უმარტივესი ამოცანები: მოცემული სამკუთხედის ტოლი სამკუთხედის აგება, კუთხის ბისექტრისის აგება, მონაკვეთის შუამართობის აგება; • წრეწირის ქორდა. წრეწირის მხები.
<p>გეომეტრიული გარდაქმნები (სიბრტყეზე)</p>	<p>პარალელური გადატანა, ღერძული სიმეტრია, საკოორდინატო სისტემა, წერტილის კოორდინატი სიბრტყეზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე: პარალელური გადატანა, ღერძული სიმეტრია; • მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე. ორიენტირება სიბრტყეზე კოორდინატების საშუალებით, გეომეტრიული გარდაქმნების (ღერძული სიმეტრია საკოორდინატო ღერძების ან მათი პარალელური წრფეების მიმართ, პარალელური გადატანა) გამოსახვა კოორდინატებში.
<p>კითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • როგორ გამოიყენებთ გეომეტრიულ ფიგურებს ჩვენი გარემომცველი ობიექტების აღწერისას? • რა ხერხებს გამოიყენებთ ფიგურათა სახეობებს შორის მიმართებების გამოსახვის მიზნით? • როგორ ფიქრობთ, რატომ იყენებენ გეომეტრიული ამოცანის შესაბამის ნახაზებზე ასოით აღნიშვნებს? • რომელი მარტივი ხერხის გამოყენებაა შესაძლებელი ბრტყელი ფიგურის ღერძულად სიმეტრიულობის სადემონსტრაციოდ? • როგორ გამოიყენებთ ბრტყელი ფიგურის ღერძულად სიმეტრიულობას ფიგურის თვისებების დასადგენად? • როგორ შეიძლება კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება სიბრტყეზე ორიენტირებისათვის? • სად და როგორ შეიძლება გეომეტრიული გარდაქმნების გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში? 		
<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). 		

<p>თემა: მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი</p>		
<p>ზოგადი ცნებები</p>	<p>ცნებები</p>	<p>საკითხები</p>

<p>მონაცემები</p>	<p>სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი დიაგრამები.</p> <p>ცენტრალური ტენდენციის საზომები - საშუალო, მედიანა, მოდა; მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მონაცემთა შეგროვების საშუალებანი: გაზომვა და დაკვირვება; გამოკითხვა; სტატისტიკური ექსპერიმენტი; • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ორგანიზაცია: მონაცემების კლასიფიკაცია (გარდა ინტერვალებად დაჯგუფებისა); მონაცემთა დალაგება ზრდადობა-კლებადობით ან ლექსიკოგრაფიული მეთოდით; • მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისებრივი ნიშნები: მონაცემთა პოზიცია, სიხშირე, ფარდობითი სიხშირე და თანმიმდევრობა ერთობლიობაში; განმეორების ტიპის კანონზომიერებანი; გამორჩეული (მაგალითად: ექსტრემალური, იშვიათი) მონაცემები; • მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისებრივი მონაცემებისთვის: სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, ხაზოვანი, სვეტოვანი დიაგრამები; • მონაცემთა შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლები თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემებისთვის: ცენტრალური ტენდენციის საზომები - საშუალო, მედიანა, მოდა; მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.
<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 თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება (მათ.საბ.1,2,3,7,8); • თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით (მათ.საბ.1,2,3,4,6); • თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9). 		

VIII კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები	<p>რაციონალური რიცხვის მთელმაჩვენებლიანი ხარისხი.</p> <p>ირაციონალური რიცხვი.</p> <p>არითმეტიკული ფესვი რიცხვიდან, კუბური ფესვი რიცხვიდან</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მთელმაჩვენებლიანი ხარისხი. ნამრავლის, ფარდობის და ხარისხის აყვანა ხარისხში. ტოლფუძიანი ხარისხების ნამრავლი და შეფარდება; • რიცხვის ჩაწერის სტანდარტული ფორმა და მისი კავშირი პოზიციურ სისტემასთან; • არითმეტიკული ფესვი რიცხვიდან; კუბური ფესვი რიცხვიდან. რიცხვებისა და რიცხვითი გამოსახულებების (მათ შორის ხარისხების ან არითმეტიკული ფესვების შემცველი გამოსახულებების) შედარება; • "სამომხმარებლო არითმეტიკა": მარტივად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთი; სხვადასხვაგვარი ფასდაკლება; მარტივი ხარჯთაღრიცხვა.
<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). 		

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები

სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება	სიდიდეთა შორის წრფივი დამოკიდებულება	<ul style="list-style-type: none"> • წრფივი დამოკიდებულება და მისი გამოსახვა გრაფიკის, ცხრილის და განტოლების საშუალებით.
ალგებრული გამოსახულებები; განტოლებები და უტოლობები	ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემა; ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობა	<ul style="list-style-type: none"> • ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემები და მათი გამოყენება ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას. განტოლებისა და განტოლებათა სისტემის ამონახსნისა და ამონახსნთა სიმრავლის ცნებები. ტოლფასი განტოლებები და განტოლებათა სისტემები; • ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სიტემის შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით; • ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობები; • ამოცანების ამოხსნა უტოლობის გამოყენებით.

შეკითხვები:

- შეგიძლიათ თუ არა დაასახელოთ ნაცნობ სიდიდეთაგან ისეთები, რომელთა შორისაც წრფივი დამოკიდებულებაა?
- რომელი მათგანი მეუბნება უფრო მეტს ჩემს მიერ შესასწავლ სიდიდეთა შორის დამოკიდებულებაზე - ცხრილი, ნახაზი თუ ფორმულა?
- როგორ უნდა შევადგინოთ და ამოვხსნათ ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობები ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას და რეალური ვითარების მოდელირებისას?
- რითი განსხვავდება განტოლებისა და უტოლობის ამონახსნები?
- როგორ უნდა ამოვიცნოთ, გავაანალიზოთ და გამოვსახოთ წრფივი დამოკიდებულება ყოველდღიური ცხოვრებიდან ნაცნობი სიდიდეების დამოკიდებულებებს შორის?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა (მათ.საბ.4,5,6,7,8,9);
- 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);
- სიდიდეებს 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).

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები

<p>ლოგიკური მსჯელობა, არგუმენტირება</p>	<p>აქსიომა, თეორემა.</p>	
<p>გეომეტრიული ფიგურა</p>	<p>კუთხე, სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, ბრტყელი ფიგურის ფართობი, სივრცული ფიგურის მოცულობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წრფეთა მართობულობა; • ორი პარალელური წრფის მესამე წრფით გადაკვეთისას მიღებული კუთხეების თვისებები; • თაღის თეორემა; • სამკუთხედის შიდა კუთხეების ჯამი. სამკუთხედის მედიანა, ბისექტრისა, სიმაღლე და მათი თვისებები. სამკუთხედის შუახაზი და მისი თვისება. ტოლფერდა/ტოლგვერდა სამკუთხედის თვისებები. • პარალელოგრამი. პარალელოგრამის თვისებები. მართკუთხედი. მართკუთხედის თვისებები. რომბი. რომბის თვისებები; • ტრაპეციის ელემენტები: ფუძე, ფერდი, სიმაღლე, შუახაზი. ტრაპეციის კერძო სახეები: ტოლფერდა ტრაპეცია, მართკუთხა ტრაპეცია და მათი თვისებები; • მართკუთხედის, პარალელოგრამის, ტრაპეციის ფართობი, მართი პრიზმისა და წესიერი პირამიდის ზედაპირის ფართობი; • მოცულობა, მოცულობის თვისება: სხეულის მოცულობა ამ სხეულის შემადგენელი ნაწილების მოცულობების ჯამის ტოლია; • პითაგორას თეორემა; • მახვილი კუთხის სინუსი, კოსინუსი და ტანგენსი. მართკუთხა სამკუთხედების ამოხსნა.
<p>კოორდინატები და გეომეტრიული გარდაქმნები</p>	<p>წერტილის კოორდინატები სიბრტყეზე, მობრუნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • კოორდინატთა სისტემა: სიბრტყეზე ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსახვა კოორდინატებში, კოორდინატების გამოყენება ფიგურათა თვისებების კვლევაში; • გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე: მობრუნება.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • როგორ შეგვიძლია ერთი ფიგურის გამოყენება მეორის ფართობის დასადგენად? • როგორ გავზომოთ ფიგურის ფართობი ამ ფიგურის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულის გარეშე? • როგორ უნდა გამოვიყენოთ ალგებრული გარდაქმნები, ტოლობისა და უტოლობების თვისებები გეომეტრიულ დებულებათა დასაბუთებისას? • როგორ შეიძლება გეომეტრიული ფიგურების თვისებების გამოყენება ჩვენი გარემომცველი საგნების და მათი ელემენტების ზომების მოსაძებნად? 		

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ფიგურათა თვისებების გამოყენება ფიგურათა კლასიფიცირებისათვის და მათი სახეობების შესადარებლად (მათ.საბ.3,4,7,8,9);
- 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
მონაცემები	კითხვარი, ანკეტა, ექსპერიმენტი, ფარდობითი სიხშირე, დიაგრამა	<ul style="list-style-type: none"> • მონაცემთა შეგროვების საშუალებანი: კითხვარის/ანკეტის შედგენა და რესპონდენტთა გამოკითხვა (წარმომადგენლობითი ჯგუფის შერჩევის გარეშე); შემთხვევითი ექსპერიმენტი, შემთხვევითობის წარმომქმნელი მოწყობილობები - მონეტა, ურნა, კამათელი, რულეტი; • მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისებრივი ნიშნები: მონაცემთა ფარდობითი სიხშირე, მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი: წრიული დიაგრამა ფარდობითი სიხშირის დიაგრამა.

შეკითხვები:

- რამდენად მნიშვნელოვანია დასკვნების მართებულობისთვის მონაცემების შეგროვების შესაფერისი საშუალებების გამოყენება?
- რა განაპირობებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოდგენის ხერხის შერჩევას?
- როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რაოდენობრივ მონაცემთა ანალიზის შედეგები ყოველდღიურ ცხოვრებაში?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ამოცანის ამოსახსნელად (პრობლემის გადასაჭრელად) საჭირო მონაცემების მოპოვება (მათ.საბ.4,7,8,9);
- მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით(მათ.საბ.4,5,6).

IX კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები	ნამდვილი რიცხვები	<ul style="list-style-type: none"> „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, დაბეგრასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? როგორ უნდა გამოვიყენოთ გამოთვლების ტექნიკა პირად ხარჯთაღრიცხვასთან, შემოსავალთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</p> <ul style="list-style-type: none"> მსჯელობა-დასაბუთების ზოგიერთი ხერხის გამოყენება რიცხვებთან დაკავშირებული დებულებების დამტკიცებისას (მათ.საბ.1,2,3,4); გამოთვლებთან და რაოდენობის შეფასებასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნა (მათ.საბ.7,8,9). 		

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება	ფუნქცია, ფუნქციის გრაფიკი	<ul style="list-style-type: none"> ფუნქცია. ფუნქციის განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე. ფუნქციის ზრდადობა, კლებადობა, ლუწობა, კენტობა. ფუნქციის უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები; წრფივი ფუნქცია, კვადრატული ფუნქცია, მათი განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე, გრაფიკები და თვისებები: ზრდადობა/კლებადობა, ნიშანმუდმივობის შუალედები, ნულები, მოცემულ ინტერვალზე მაქსიმუმის/მინიმუმის წერტილები და შესაბამისი მნიშვნელობები.
ალგებრული გამოსახულებები;	კვადრატული სამწევრი, კვადრატული განტოლება	<ul style="list-style-type: none"> კვადრატული სამწევრი: დისკრიმინანტი, ფესვები. კვადრატული სამწევრის დაშლა მამრავლებად. ვიეტის თეორემა; ერთუცნობიან უტოლობათა სისტემები;

განტოლებები და უტოლობები		<ul style="list-style-type: none"> • ორუცნობიან განტოლებათა სისტემები (ერთი განტოლება მაინც წრფივია, ხოლო მეორის ხარისხი არ აღემატება ორს).
მიმდევრობები	<p>არითმეტიკული პროგრესია, გეომეტრიული პროგრესია</p>	<ul style="list-style-type: none"> • არითმეტიკული/გეომეტრიული პროგრესიის n-ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • როგორ არის შესაძლებელი განტოლებათა სისტემებისა და უტოლობების გამოყენება რეალური პრობლემის გადაჭრისას? • 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"> • 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); • განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია (მათ.საბ.4,5,6,7,8,9); • განტოლებების შედგენა ვერბალურად მოცემული ამოცანის შესაბამისად, განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა (მათ.საბ.7,8,9); • მიმდევრობების და მათი თვისებების გამოყენება პრობლემების გადაჭრისას (მათ.საბ.1,2,3,4,7,8,9); • 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	სამკუთხედი, წრეწირი, სივრცითი ფიგურა	<ul style="list-style-type: none"> • მსგავსი მრავალკუთხედეები. სამკუთხედეების მსგავსების ნიშნები. მსგავსი სამკუთხედეების პერიმეტრებისა და ფართობების შეფარდება; • წრეწირი და წრე: მათთან დაკავშირებული მონაკვეთები და მათი თვისებები, ცენტრალური და ჩახაზული კუთხეები; • წრეწირის მხების და ქორდის თვისებები: ურთიერთგადამკვეთი ქორდების თვისებები, ერთი წერტილიდან წრეწირისადმი გავლებული მხებისა და მკვეთის თვისება; • წრეწირის სიგრძე და წრის ფართობი (დამტკიცების გარეშე); • სამკუთხედში ჩახაზული/შემოხაზული წრეწირი და მისი რადიუსი;

		<ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული ადგილის ცნება და მისი გამოყენება აგების ამოცანებში; • პრიზმა და მისი ელემენტები: ფუძე, გვერდითი წახნაგი, გვერდითი წიბო, სიმაღლე, დიაგონალი; • პრიზმის კერძო სახეები: მართი პრიზმა, წესიერი პრიზმა, მართი პარალელეპიპედი, მართკუთხა პარალელეპიპედი, კუბი; • მართი პრიზმის დიაგონალური კვეთა; • პირამიდა და მისი ელემენტები: წვერო, გვერდითი წიბო, ფუძე, გვერდითი წახნაგი, სიმაღლე. წესიერი პირამიდა, აპოთემა; • მართობი, დახრილი და გეგმილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე.
<p>კოორდინატები და გეომეტრიული გარდაქმნები (სიბრტყეზე)</p>	<p>მსგავსების გარდაქმნა. ვექტორები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მსგავსების კოეფიციენტი, მსგავს ფიგურათა პერიმეტრები და ფართობები; • ოპერაციები ვექტორებზე - სკალარზე გამრავლება, შეკრება, სხვაობა. ვექტორის დაშლა ჯამად მიმართულებების მიხედვით.
<p>შეკითხვები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • როგორ შემიძლია სივრცითი ფიგურების შლილების გამოყენება ამ ფიგურების ზედაპირის ფართობების გამოსათვლელად? • რა სახის ამოცანები შეიძლება ამოიხსნას მართკუთხა და სამკუთხა პრიზმებისა და პირამიდების ზედაპირის ფართობების გამოყენებით? • როგორ შეიძლება გეომეტრიული ფიგურების თვისებების გამოყენება ჩვენი გარემომცველი საგნებისა და მათი ელემენტების ზომების მოსაძებნად? 		
<p>შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:</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); • “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
ალბათობა	ხდომილობა. ხდომილობის ალბათობა	<ul style="list-style-type: none"> • აუცილებელი და შეუძლებელი ხდომილობანი, მოცემული ხდომილობის საწინააღმდეგო ხდომილობა; • ვარიანტების დათვლის ხერხები: გადანაცვლებათა რაოდენობა, ჯუფთებათა რაოდენობა, წყობათა რაოდენობა; • ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენება შემთხვევითი ექსპერიმენტის აღსაწერად

შეკითხვები:

- როგორ უნდა მოვიპოვოთ თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები?
- რატომ არის შემთხვევითი ხდომილობის ალბათობა 0-სა და 1-ს შორის?
- რა განსხვავებაა თეორიულ და ექსპერიმენტულ ალბათობებს შორის?
- როგორ გამოიყენება თეორიული ალბათობები პროგნოზების ან გადაწყვეტილებების მისაღებად?
- როგორ შემიძლია გამოვიყენო ალბათობა იმის დასადგენად, ღირს თუ არა თამაშში მონაწილეობის მიღება ან ლატარიაში მოგების ჩემი შანსების შესახებ წარმოდგენის მისაღებად?
- 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);
- 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);
- მონაცემთა ანალიზი და დასკვნების ჩამოყალიბება (მათ.საბ.1,2,3,4,5,7,8,9).