

მათემატიკა

საბაზო საფეხურის სტანდარტი

შესავალი

საბაზო საფეხურის მათემატიკის სტანდარტი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები;
- ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი;
- გ) მეთოდოლოგიური ორიენტირები;
- დ) შეფასება.

საბაზო საფეხურზე საგანი „მათემატიკა“ რიცხვებზე მოქმედებების, ალგებრის, გეომეტრიის, მონაცემთა ანალიზისა და სტატისტიკის, ალბათობის შესწავლას გულისხმობს.

საგნის სწავლა-სწავლებისას მოსწავლე ჩართული იქნება აქტივობებში, რომლებიც მას შეძენილი ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების საშუალებას მისცემს.

ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები

საბაზო საფეხურზე მათემატიკის სწავლების ძირითადი მიზნებია:

- მოსწავლე მათემატიკის მეშვეობით დაეუფლოს აბსტრაქტული, ლოგიკური და კრიტიკული აზროვნების ხერხებს;
- მოსწავლე დაეუფლოს მათემატიკის ენას - უნივერსალურ საშუალებას არა მარტო მათემატიკის, არამედ სხვა მეცნიერებებისა და სამყაროს შესაცნობად, ლოგიკური კავშირების/ბმების დასანახად;
- მოსწავლე შეძლოს რეალური პრობლემების გადაჭრა მათემატიკური ინსტრუმენტების გამოყენებით.

ამ მიზნებზე მუშაობით მათემატიკა თავის წვლილს შეიტანს ეროვნული სასწავლო გეგმის მისიისა და მიზნებით გათვალისწინებული უნარებისა და ღირებულებების განვითარებასა და ჩამოყალიბებაში.

ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი

სტანდარტის შედეგები საგნის სწავლა-სწავლების მიზნებიდან გამომდინარეობს. ისინი პასუხობს შეკითხვას: რა უნდა შეეძლოს მოსწავლეს მათემატიკაში საბაზო საფეხურის ბოლოს.

შედეგები ჯგუფდება სამ მიმართულებად:

მსჯელობა-დასაბუთება - გულისხმობს ვარაუდების გამოთქმას, სრულად ან კერძო შემთხვევებში მათი მართებულობის კვლევას, საწყისი მონაცემების შერჩევასა და ორგანიზებას; არსებითი და არაარსებითი

თვისებებისა და მონაცემების ერთმანეთისგან გამიჯვნას, დამტკიცების და დასაბუთების ხერხის შერჩევას, არჩეული სტრატეგიის ვარგისიანობისა და მისი გამოყენების საზღვრების განხილვას, მსჯელობის ხაზის განვითარებას, ალტერნატიული გზის მოძებნას საჭიროების შემთხვევაში, მიღებული გადაწყვეტილების სისწორისა და ეფექტიანობის დასაბუთებას, გამონაკლისი შემთხვევების აღნიშვნას და მათი განზოგადების არამართებულობის დასაბუთებას (მაგ., კონტრმაგალითის მოყვანით).

მათემატიკური ენა, კომუნიკაციის მათემატიკური ხერხები - გულისხმობს მათემატიკური ობიექტების განსაზღვრებებისა და თვისებების ჩამოყალიბებას, ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენებას, მათემატიკური შინაარსის ინფორმაციის წარმოდგენის ხერხებისა და მეთოდების ფლობას და გამოყენებას, სხვადასხვა გზით წარმოდგენილი ინფორმაციის ინტერპრეტაციას და ერთმანეთთან დაკავშირებას; სხვისი ნააზრევის გაგებასა და გაანალიზებას, ინფორმაციის მიღებისა და გადაცემის შესაფერისი საშუალებების შერჩევას აუდიტორიისა და საკითხის გათვალისწინებით, ინფორმაციის გადაცემისას საკითხის არსის წარმოჩენას;

მათემატიკური მოდელირება, პრობლემების გადაჭრა - გულისხმობს ჩვეულ გარემოში ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებულ ობიექტებსა და პროცესებში მათემატიკური ობიექტების მოდელისა და მიმართებების აღმოჩენას, მათი თვისებების გამოყენებას პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას, ამოცანის შინაარსის აღქმას, ამოცანის მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების გააზრება-გამიჯვნას, პრობლემის განსაზღვრასა და მის ჩამოყალიბებას მათემატიკურ ენაზე; კომპლექსური პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფას და ეტაპობრივად გადაჭრას, მიღებული შედეგების კრიტიკულ შეფასებას კონტექსტის გათვალისწინებით, პრობლემის გადაჭრას ადეკვატური დამხმარე ტექნიკური საშუალებებისა და ტექნოლოგიების გამოყენებით.

სტანდარტის შინაარსი განსაზღვრავს, რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ. შინაარსი აღიწერება სავალდებულო ცნებების, თემატური ჩარჩოს, საგნობრივი საკითხების სახით.

სტანდარტის შედეგების ინდექსების განმარტება

საბაზო საფეხურზე სტანდარტში გაწერილ თითოეულ შედეგს წინ უძღვის ინდექსი, რომელიც მიუთითებს საგანს, სწავლების ეტაპსა და სტანდარტის შედეგის ნომერს; მაგ., **მათ.საბ.1.**:

- „მათ.“ - მიუთითებს საგანს „მათემატიკა“;
- „საბ.“ - მიუთითებს საბაზო საფეხურს;
- „1“ - მიუთითებს შედეგის ნომერს.

მათემატიკის სტანდარტის შედეგები	
შედეგების ინდექსი	მიმართულება: მსჯელობა-დასაბუთება
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.1.	მათემატიკური ან სხვა საგნებიდან მომდინარე ამოცანების განხილვისას ჰიპოთეზების ჩამოყალიბება, მათი მართებულობის დადგენა ან უარყოფა;

მათ.საბ.2.	მსჯელობის ხაზის განვითარება; განზოგადებით ან დედუქციით მიღებული დასკვნების დასაბუთება.
მიმართულება: მათემატიკური ენა, კომუნიკაციის მათემატიკური ხერხები	
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.3.	მათემატიკური ობიექტების განსაზღვრებებისა და თვისებების სწორად ჩამოყალიბება; მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება.
მათ.საბ.4.	მათემატიკურ დებულებათა ფორმულირების ხერხების კორექტულად გამოყენება;
მათ.საბ.5.	გრაფიკულად გადმოცემული მათემატიკური შინაარსის ინფორმაციის წაკითხვა; მათემატიკური ობიექტების გრაფიკული ხერხით (გრაფიკების, დიაგრამების და ნახაზების სახით) წარმოდგენა.
მიმართულება: მათემატიკური მოდელირება, პრობლემების გადაჭრა	
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.6.	ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებულ ობიექტებსა და პროცესებში მათემატიკური ობიექტების მოდელისა და მიმართებების შემჩნევა და მათი თვისებების გამოყენება მოდელის აგებისას, პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას;
მათ.საბ.7.	ამოცანის შინაარსის აღქმა, ამოცანის მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების გააზრება-გამიჯვნა, პრობლემის გამოკვეთა და მისი ჩამოყალიბება;
მათ.საბ.8.	კომპლექსური (რთული) პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფა და ეტაპობრივად გადაჭრა/ამოხსნა;
მათ.საბ.9.	ამოცანის ამოხსნის შემდეგ მიღებული შედეგის კრიტიკული შეფასება ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.

მოსწავლეებში აღნიშნული უნარების ჩამოყალიბება და განვითარება შესაძლებელია მათემატიკის პროგრამის შინაარსის მეშვეობით, რომლის ძირითადი სფეროებია: **რიცხვები და მათზე მოქმედებები; ალგებრა; გეომეტრია; მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა, ალბათობა.**

თემატური ჩარჩო საბაზო საფეხურის სასწავლო თემებისათვის

- რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში და მეცნიერების სხვა დარგებში;
- რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები;
- გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები.
- მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი.

რიცხვები და მათზე მოქმედებები

ცნებები და საკითხები:

რიცხვის ჩაწერის სისტემები: რიცხვის ჩაწერის პოზიციური და არაპოზიციური სისტემები. ათობითი და ორობითი პოზიციური სისტემები. რომაული და ძველი ქართული ნუმერაცია.

ნატურალური რიცხვები, მთელი რიცხვები
არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე.

რაციონალური რიცხვები
რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა წილადებისა და ათწილადების სახით (მათ შორის, უსასრულო პერიოდული ათწილადის სახით). არითმეტიკული მოქმედებები რაციონალურ რიცხვებზე. რიცხვების შედარება და არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება. რიცხვითი გამოსახულებები, მოქმედებათა თანმიმდევრობა რიცხვით გამოსახულებებში, არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებები.

ირაციონალური რიცხვები
ირაციონალური რიცხვის არსებობა ($\sqrt{2}$ -ის ირაციონალობა, π რიცხვი).

რიცხვითი წრფე, რიცხვითი შუალედები
რიცხვის გამოსახვა რიცხვით წრფეზე. რიცხვითი შუალედები.

რიცხვის მოდული
მოდულის ძირითადი თვისებები და მისი გეომეტრიული აზრი.

პროპორცია.
პროპორციის თვისებები, პროპორციის უცნობი წევრის პოვნა, რიცხვის დაყოფა მოცემული შეფარდებით, სიდიდეებს შორის პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულება.

რიცხვის პროცენტი, ნაწილი
რიცხვის პროცენტისა და ნაწილის პოვნა. რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით, რიცხვის ჩაწერა პროცენტის სახით.

ნაშთი. ნაშთთა არითმეტიკა
ნაშთი. ნაშთთა არითმეტიკის ელემენტები *(იგულისხმება ნაშთის მარტივი თვისებები: რისი ტოლია ჯამის ნაშთი, ნამრავლის ნაშთი და ა.შ.)*

ხარისხი
ხარისხი ნატურალური და მთელი მაჩვენებლით, ნამრავლის, შეფარდების და ხარისხის ახარისხება. ტოლფუძიანი ხარისხების ნამრავლი და შეფარდება. რიცხვის ჩაწერის სტანდარული ფორმა.

არითმეტიკული ფესვი (კვადრატული და კუბური)
კვადრატული და კუბური ფესვების ძირითადი თვისებები. ფესვის შემცველ გამოსახულებათა გამარტივება.

ზომის ერთეულები: სიგრძის, ფართობის, მოცულობის, მასის, დროის, კუთხის, სიჩქარის ერთეულები.

პროცედურები:

- რიცხვების წარმოდგენის მეთოდები, რიცხვების კლასიფიკაცია და მათი ადეკვატურად გამოყენება სხვადასხვა ასპექტში.

- ნამდვილ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება; რიცხვებზე მოქმედებებს შორის კავშირების ახსნა და მოქმედებათა თვისებების დასაბუთება.
- რაოდენობების შეფასებისა და შედარების სხვადასხვა ხერხების გამოყენება, რიცხვებზე მოქმედების შედეგის მიახლოებით შეფასება, რიცხვების დამრგვალება.
- ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება (მათ შორის რეალურ ვითარებაში).
- პრაქტიკულ საქმიანობასთან დაკავშირებული და/ან სხვა სასწავლო დისციპლინებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნა გამოთვლებზე (მათ შორის ტექნოლოგიების გამოყენებით).

საკვანძო შეკითხვები:

- რით განსახვავდება და როგორ ურთიერთკავშირშია ნამდვილ რიცხვთა ქვესიმრავლეები: ნატურალური რიცხვები, მთელი რიცხვები, რაციონალური რიცხვები, ირაციონალური რიცხვები, კენტი რიცხვები, ლუწი რიცხვები, დადებითი და უარყოფითი რიცხვები, მარტივი და შედგენილი რიცხვები?
- რაში მდგომარეობს რიცხვის ჩაწერის პოზიციური სისტემის არსი? რა განაპირობებს იმ ფაქტს, რომ მეცნიერების და ტექნიკის გარკვეულ მიმართულებებში იყენებენ სხვადასხვა ფუძიან პოზიციურ სისტემებს?
- როგორ გვეხმარება რიცხვებზე მოქმედებათა თვისებები რიცხვითი გამოსახულებების მნიშვნელობის გამოთვლისას?
- არის თუ არა რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის შეფასება ზუსტი პასუხის პოვნაზე უფრო შესაფერისი გარკვეულ ვითარებებში?
- რითია სასარგებლო ხარისხის თვისებების ცოდნა მათემატიკური და რეალური ვითარებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას?
- როგორ გამოვიყენებთ რიცხვების თვისებებს პირადი ხარჯთაღრიცხვის წარმოებასთან დაკავშირებული ან მეცნიერების სხვა დარგებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას?

ალგებრა

ცნებები და საკითხები:

სიმრავლე. სიმრავლეებს შორის მიმართებები. მოქმედებები სიმრავლეებზე.

ქვესიმრავლე, ორი სიმრავლის ტოლობა (*იგულისხმება, რომ, მაგ., დასაბუთდეს ორი სხვადასხვა აღწერით მოცემული სიმრავლეების ტოლობა*), ცარიელი სიმრავლე. სასრული და უსასრულო სიმრავლეები (*მთელი რიცხვების მაგალითზე*). სიმრავლეთა გაერთიანება, თანაკვეთა.

ალგებრული გამოსახულებები: ასოითი აღნიშვნების გამოყენება, ცვლადი, უცნობი სიდიდე, ფორმულა; ალგებრული გამოსახულება, მისი რიცხვითი მნიშვნელობები, იგივერად ტოლი გამოსახულებები.

მრავალწევრები

მრავალწევრების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება. მრავალწევრის მამრავლებად დაშლა. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები.

ალგებრული წილადები

წილადის ძირითადი თვისება, ალგებრული წილადების შეკვეცა, შეკრება, გამოკლება (იგულისხმება მარტივი შემთხვევები, როცა, მაგ. საერთო მნიშვნელის მოძებნა არ არის რთული), გამრავლება და გაყოფა.

განტოლებები

იგივეობის, განტოლების ცნებები, განტოლების ამონახსნი, ეკვივალენტური განტოლებები. გარდაქმნები, რომელთაც მივყავართ ეკვივალენტურ განტოლებამდე.

წრფივი ერთუცნობიანი განტოლება.

განტოლების ფესვი. წრფივი ერთუცნობიანი განტოლების ამოხსნა. წრფივი ერთუცნობიანი განტოლების შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით.

წრფივ განტოლებათა სისტემა.

ორუცნობიანი ერთი განტოლების ამონახსნები. განტოლებათა სისტემის ამონახსნის ცნება. ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნა. ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით.

კვადრატული განტოლება და კვადრატული სამწევრი.

კვადრატული სამწევრი და მისი კოეფიციენტები. არასრული კვადრატული განტოლებები და მათი ამოხსნის ხერხები. სრული კვადრატული განტოლების ფესვების ფორმულა. ვიეტის თეორემა კვადრატული განტოლების ფესვების შესახებ. წილად-რაციონალური განტოლებების ამოხსნა, რომლებიც კვადრატულზე დაიყვანება (*იგულისხმება უმარტივესი შემთხვევები*). კვადრატული განტოლების გამოკვლევა მისი დისკრიმინანტის საშუალებით. კვადრატული განტოლების შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით.

უტოლობები.

რიცხვითი უტოლობები და მათი თვისებები. წრფივი უტოლობებისა და ერთუცნობიანი ორი წრფივი უტოლობის სისტემის ამოხსნა. წრფივი და ერთუცნობიანი ორი წრფივი უტოლობის სისტემის შედგენა ამოცანის პირობის მიხედვით.

კოორდინატთა სისტემა

წერტილის კოორდინატები ღერძზე, დეკარტის კოორდინატთა სისტემა, წერტილის კოორდინატები სიბრტყეზე.

სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება. ფუნქციები (წრფივი, კვადრატული, უკუპროპორციულობის)

სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება და ამ დამოკიდებულების გამოსახვა ცხრილის, დიაგრამის, გრაფიკის, ფორმულის (განტოლების) საშუალებით.

პირდაპირპროპორციულობის დამოკიდებულება და მისი გამოსახვა დიაგრამის, ცხრილის, გრაფიკის და განტოლების საშუალებით. წრფივ დამოკიდებულებათა რეალური მაგალითები.

რიცხვითი ფუნქციის ცნება, განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე, ფუნქციის მოცემის ხერხები, ფუნქციის გრაფიკის ცნება, ღერძებთან კვეთები.

ფუნქციის გრაფიკის საშუალებით შემდეგ ცნებათა ინტერპრეტაცია: ფუნქციის ზრდადობა, კლებადობა, მუდმივობა, ნიშანმუდმივობის შუალედები, ნულები, ფუნქციის უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები მოცემულ შუალედზე.

რიცხვითი მიმდევრობები: მიმდევრობის ზრდადობა, კლებადობა, შემოსაზღვრულობა. არითმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესიები.

პროცედურები:

- განტოლებებისა და უტოლობების ამოხსნათა ხერხები, მოქმედებების შესრულება ალგებრულ გამოსახულებებზე, მოვლენების და პროცესების ალგებრული მოდელების შედგენა და პრობლემების გადაჭრა ალგებრული ტექნიკის გამოყენებით.
- სიმრავლური ცნებების და ოპერაციების გამოყენება;
- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებების აღწერა და წარმოდგენა ასახვების (ფუნქციების) მეშვეობით;
- მოვლენების და პროცესების ფუნქციური მოდელების შედგენა და პრობლემების გადაჭრა ფუნქციათა თვისებების კვლევის გამოყენებით.

საკვანძო შეკითხვები:

- როდის გამოიყენება ალგებრული და რიცხვითი გამოსახულებები?
- როგორ უნდა ჩაიწეროს მათემატიკურ ენაზე ჩვეულებრივ ენაზე (ვერბალურად) აღწერილი ამოცანა?
- როგორ ვქმნით რეალური ვითარების მათემატიკურ მოდელს? როგორ ვამოწმებთ და ვადასტურებთ მის მართებულობას?
- ყოველთვის ემთხვევა თუ არა რეალური ვითარების და ამ ვითარების მათემატიკური მოდელის ამონახსნები ერთმანეთს? ახსენით თქვენი მოსაზრება და მოიყვანეთ მაგალითები.
- როგორ გამოიყენებთ ფუნქციების თვისებებს ორ სიდიდეს შორის დამოკიდებულების შესასწავლად?
- რა გრაფიკული და ალგებრული მეთოდები გამოიყენება ფუნქციების თვისებების შესასწავლად?
- მნიშვნელოვანია თუ არა კანონზომიერებების შემჩნევა და აღწერა ჩვენს გარემომცველ სამყაროში?
- როგორ გამოიყენებთ მიმდევრობებს რეალურ ვითარებებში კანონზომიერებების შესასწავლად და აღსაწერად?

გეომეტრია

ცნებები და საკითხები:

ლოგიკის ელემენტები

ცნება, ნიშანი, განსაზღვრება, მსჯელობა, დასკვნა.

ძირითადი გეომეტრიული ობიექტი

წერტილი, წრფე, სიბრტყე, ბრტყელი და სივრცული ფიგურა, მონაკვეთი, სხივი, ტეხილი, მრუდი.

კუთხეები

სრული, გაშლილი, მოსაზღვრე, ვერტიკალური, მართი კუთხეები. კუთხის ბისექტრისისა და მონაკვეთის შუამართობის თვისებები. წრფეთა პარალელობის და მართობულობის ცნებები, თვისებები და ნიშნები.

სამკუთხედები

სამკუთხედი, მისი ელემენტები, სამკუთხედთა კლასიფიკაციები გვერდებისა და კუთხეების მიხედვით. დამოკიდებულება სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის, სამკუთხედის უტოლობა, სამკუთხედის კუთხეების ჯამი. სამკუთხედის გარე კუთხე. სამკუთხედთა ტოლობის ნიშნები. ტოლფერდა სამკუთხედის თვისებები და ნიშნები. პითაგორას თეორემა. მახვილი კუთხის ტრიგონომეტრიული ფუნქციები. მართკუთხა სამკუთხედების ამოხსნა.

სამკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი.

თაღესის თეორემა. სამკუთხედთა მსგავსების ცნება, მსგავსების კოეფიციენტი. მსგავსების ნიშნები. მსგავს სამკუთხედთა პერიმეტრების და ფართობების შეფარდება. სამკუთხედების მსგავსების ნიშნების გამოყენებები.

ოთხკუთხედები

მართკუთხედის, პარალელოგრამის, რომბის, ტრაპეციის თვისებები და ნიშნები. მართკუთხედის, პარალელოგრამის, ტრაპეციის ფართობი.

წრეწირი და წრე

წრეწირის მხები, მკვეთი, ქორდა, მხებისა და ქორდის თვისებები. წრეწირთან დაკავშირებულ კუთხეთა ზომები. წრეწირის სიგრძე, წრის ფართობი, რკალის სიგრძე, სექტორის ფართობები.

თეორემები სამკუთხედში ჩახაზულ და მასზე შემოხაზულ წრეწირთა ცენტრების და რადიუსების შესახებ.

აგების უმარტივესი ამოცანები.

ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები სიბრტყეზე.

მართკუთხა კოორდინატების შემოღება სიბრტყეზე. მონაკვეთის შუა წერტილის კოორდინატები. ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსახვა დეკარტის კოორდინატებში.

გეომეტრიული გარდაქმნები.

ღერძული და ცენტრული სიმეტრიები, მობრუნება, პარალელური გადატანა.

ვექტორები

მოქმედებები ვექტორებზე - სკალარზე გამრავლება, შეკრება, სხვაობა ვექტორის დაშლა ჯამად მიმართულებების მიხედვით.

სივრცითი ფიგურები

მართი პრიზმა, პარალელეპიპედი, პირამიდა, ცილინდრი, კონუსი, ბირთვი.

სივრცული ფიგურის შლილი (პრიზმა, პირამიდა, ცილინდრი, კონუსი).

სივრცული ფიგურის ზედაპირის ფართობი (მართკუთხა პარალელეპიპედი, პირამიდა, ცილინდრი).

სივრცული ფიგურის მოცულობა (მართკუთხა პარალელეპიპედი).

პროცედურები:

- გეომეტრიულ ფიგურათა განმარტება, წარმოდგენა (მაგ, დახაზვა, მათ შორის ტექნოლოგიების გამოყენებით) და ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება; ფიგურათა თვისებების შესწავლა (ჰიპოთეზის ჩამოყალიბება, მისი დამტკიცება ან უარყოფა) და მათი გამოყენება თეორიულ და პრაქტიკულ ამოცანებში.
- კოორდინატთა მეთოდი; გეომეტრიული გარდაქმნების თვისებების ჩამოყალიბება, დასაბუთება და გამოყენება თეორიულ და პრაქტიკულ ამოცანებში.
- ვექტორებზე მოქმედებების შესრულება და ვექტორების გამოყენება გეომეტრიული და საბუნებისმეტყველო პრობლემების გადაჭრისას.

საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ გამოიყენებთ გეომეტრიულ ფიგურებს ჩვენი გარემომცველი ობიექტების აღწერისას?
- რა განსხვავებაა ფიგურის აღწერას, დახასიათებას და განსაზღვრებას შორის?
- როგორ ფიქრობთ, რა შემეცნებითი ღირებულება აქვს მსჯელობას?
- რა ხერხებს გამოიყენებთ ფიგურათა სახეობებს შორის მიმართებების გამოსახვის მიზნით?
- როგორ შეიძლება კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება სიბრტყეზე ორიენტირებისათვის?
- სად და როგორ შეიძლება გეომეტრიული გარდაქმნების გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში?

მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა, ალბათობა

ცნებები და საკითხები:

მონაცემთა წარმოდგენა. მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისებრივი ნიშნები: მონაცემთა რაოდენობა, პოზიცია და თანმიმდევრობა ერთობლიობაში, მონაცემთა სიხშირე და ფარდობითი სიხშირე; განმეორების ტიპის კანონზომიერებანი; გამორჩეული (მაგალითად: ექსტრემალური, იშვიათი) მონაცემები.

მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისებრივი მონაცემებისთვის: სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი, წრიული დიაგრამები.

მონაცემთა მახასიათებლები

ცენტრალური ტენდენციის საზომები (საშუალო, მედიანა, მოდა). მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.

ალბათობა

ვარიანტების დათვლის ხერხები, ხდომილობა; ელემენტარული და თანაბრადმოსალოდნელი, აუცილებელი და შეუძლებელი ხდომილობები, ალბათობა.

პროცედურები:

- დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება;
- მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა (მათ შორის ტექნოლოგიების გამოყენებით) დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით.
- თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით და დასკვნების ჩამოყალიბება.

- ალბათური მოდელებისა და ალბათობის თვისებების აღწერა; მათი გამოყენება შემთხვევითი მოვლენების აღწერისას.

საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ და რატომ ვაგროვებთ მონაცემებს?
- როგორ შეგვიძლია მონაცემების დახარისხება და წარმოდგენა?
- როგორ გეხმარება დიაგრამები, ცხრილები და გრაფიკები მონაცემების ინტერპრეტაციაში?
- როგორ დგინდება და გადმოიცემა ხდომილობის სავარაუდობა?

გ) მეთოდური ორიენტირები

საგნის სწავლა-სწავლება უნდა წარიმართოს შემდეგი პრინციპების დაცვით:

- ა) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს მოსწავლეთა მოტივირებას და შინაგანი ძალისხმევის გააქტიურებას.
- ბ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნის ეტაპობრივად კონსტრუირებას წინარე ცოდნაზე დაფუძნებით.
- გ) სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნათა ურთიერთდაკავშირებას და ორგანიზებას.
- დ) სწავლა-სწავლება უნდა უზრუნველყოფდეს სწავლის სტრატეგიების დაუფლებას (სწავლის სწავლას).
- ე) სწავლა-სწავლება უნდა მოიცავდეს ცოდნის სამივე კატეგორიას: დეკლარატიულს, პროცედურულსა და პირობისეულს.

საგნობრივი შედეგების გარდა, ეროვნული სასწავლო გეგმის მიზნებიდან სწავლა-სწავლებისა და შეფასების სამიზნედ ასევე უნდა იქცეს შემდეგი გამჭოლი უნარები და ღირებულებები:

პასუხისმგებლობა	<ul style="list-style-type: none"> • სასკოლო საქმიანობებში (სასკოლო ცხოვრებაში) ნაკისრი ვალდებულების შესრულება; • სამუშაოს დადგენილ ვადებში დასრულება და ჩაბარება; • საკუთარი ქცევის მართვა, საკუთარ ქცევებზე პასუხისმგებლობის აღება.
თანამშრომლობა	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოს თანასწორად განაწილება და შესრულება ჯგუფური/გუნდური მუშაობის დროს; • მზაობა ჯგუფში/გუნდში სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლად; • განსხვავებული იდეების, შეხედულებების კონსტრუქციულად განხილვა; • რესურსების, მოსაზრებების, ცოდნის გაზიარება პრობლემათა ერთობლივად გადაჭრის, გადაწყვეტილებათა ერთობლივად მიღების მიზნით.
დროსა და სივრცეში ორიენტირება	<ul style="list-style-type: none"> • თანამედროვე რეალობის სივრცულ-დროით ჭრილში გააზრება და ინტერპრეტირება; • მულტიპერსპექტიული ხედვა დროითი და სივრცული ფაქტორების გათვალისწინებით.
ეთიკა	<ul style="list-style-type: none"> • ეთიკური ნორმების დაცვა; • სოლიდარობის განცდა; • ემპათია; • განსხვავებულობის მიმღებლობა; • საკუთარ სოციალურ აქტივობაზე პასუხისმგებლობის გააზრება.

<p>სწავლის სწავლა დამოუკიდებლად საქმიანობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • აქტივობის/დავალების ღირებულების გააზრება - მოსწავლემ უნდა დაინახოს, რას შესძენს აქტივობის შესრულება, რა პიროვნულ თუ სოციალურ სარგებელს მოუტანს მას; • აქტივობის/დავალების დაგეგმვა - (მოთხოვნათა გააზრება და მის შესასრულებლად საჭირო ცოდნის განსაზღვრა; დავალების/აქტივობის მთავარი მიზნის განსაზღვრა; სამუშაოს წარმატებით შესრულების კრიტერიუმების დადგენა; განსახორციელებელი სამუშაოს ეტაპების გამოკვეთა; იმის განჭვრეტა, თუ რა გაუადვილდება, რა გაუძნელდება, რაში დასჭირდება დახმარება; სტრატეგიების მიზანშეწონილად შერჩევა სამუშაოს თითოეული ეტაპისათვის); • სწავლის პროცესის მონიტორინგი - დაფიქრება სწავლის პროცესზე, იმ პირობების და ფაქტორების ამოცნობა, რომლებიც ხელს უწყობს ან აფერხებს წინსვლას, სათანადო ზომების მიღება წინსვლის ხელშესაწყობად; თვითშეფასება ძლიერი და სუსტი მხარების დასადგენად, სუსტი მხარეების გასამლიერებლად გზების დასახვა; • სოციოემოციური მართვა - ნერვიულობის მინიმუმამდე დაყვანა, საჭიროებისამებრ, დახმარების თხოვნა, საკუთარ თავში სიმწევეთა გადალახვის რესურსების პოვნა; შეცდომების მიმართ პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოყალიბება და წინსვლის წყაროდ გამოყენება; • ცალკეული საქმიანობისთვის გამოყოფილი დროის ეფექტურად გამოყენება.
<p>ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მათემატიკური შინაარსის ციფრული ფორმატის ტექსტის შექმნა - ალგებრული გამოსახულებების და გეომეტრიაში გამოყენებული სხვადასხვა აღნიშვნების ჩაწერა ტექსტურ რედაქტორის გამოყენებით; • ციფრული ფორმატის გრაფიკული გამოსახულებების - დიაგრამების, გრაფიკების, ცხრილების, გეომეტრიული ნახაზების აგება სპეციალური გრაფიკული რედაქტორების გამოყენებით; • ელექტრონული ცხრილების გამოყენება მონაცემთა ორგანიზება-წარმოდგენის, მათი დამუშავებისა და ანალიზის მიზნით; • კალკულატორების გამოყენება გამოთვლების შესრულებისას ზომის ერთეულების ონლაინ-კონვერტორების გამოყენება; • დინამიური, ვირტუალური სიმულაციების გამოყენება მათემატიკური შინაარსის ამოცანების ამოხსნისას.
<p>წიგნიერება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ზეპირი და წერიტი მეტყველების გზით ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, გააზრების, სისტემაში მოყვანის, გაანალიზება-ინტერპრეტირებისა და წარდგენა-გაზიარების უნარი.
<p>მეწარმეობა, ინიციატივების გამოვლენა და საქმედ ქცევა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სწავლა-სწავლების პროცესში ინტერესისა და ცნობისმოყვარეობის გამოვლენა; • ახალი იდეების, მიდგომების, შესაძლებლობების ძიება და მათი განხორციელება სწავლის გაუმჯობესების მიზნით; • მზაობა გამოწვევების მისაღებად, გაბედული ნაბიჯების გადასადგმელად.
<p>შემოქმედებითი აზროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ჩანაფიქრის შემოქმედებითად განხორციელება; • ორიგინალური იდეების გამოვლენა და ხორცშესხმა; ახლის შექმნა; • დასმული პრობლემების გადასაჭრელად არასტანდარტული გზების მოძიება; • სწრაფვა გარემოს გარდაქმნა-გაუმჯობესებისკენ; • გამოწვევების მიღება, სასკოლო საქმიანობებში გაბედული ნაბიჯების გადადგმა.

წლიური პროგრამისა და სასწავლო თემის აგების პრინციპები

სტანდარტზე დაყრდნობით იგეგმება წლიური პროგრამები, რომლებიც გვიჩვენებს სტანდარტის მოთხოვნათა რეალიზების გზებს. წლიური პროგრამა სარეკომენდაციო ხასიათისაა. სკოლას შეუძლია

გამოიყენოს რეკომენდებული წლიური პროგრამა ან თავად დასახოს სტანდარტის მიღწევის გზები. წლიური პროგრამები უნდა დაიგეგმოს სასწავლო თემების საშუალებით.

სასწავლო თემა იგეგმება შემდეგი კომპონენტების გამოყენებით:

სასწავლო თემა 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.
საგნობრივი საკითხები წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს. საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.
თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.
თემატური საკვანძო შეკითხვები თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქციაა: <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.
აქტივობები დავალებების ტიპები/ნიმუშების ჩამონათვალი, რომლებიც გამოიყენება გაგება-გააზრებისა და შეჯამების პროცესების, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით.
კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეების ჩამონათვალი კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში.
შეფასების ინდიკატორები 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 ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.

როგორ აიგება სასწავლო თემა?

სასწავლო თემის ასაგებად უმთავრესი ორიენტირებია სტანდარტის შედეგები. ისინი სტანდარტში სავალდებულო სახითაა განსაზღვრული. ცნებებსა და შედეგებზე დაყრდნობით განისაზღვრება მკვიდრი წარმოდგენები, საკვანძო კითხვები და შეფასების ინდიკატორები.

სასწავლო თემის სწავლა-სწავლების მიზნით შემდეგ ეტაპზე უნდა განისაზღვროს საგნობრივი საკითხები, რესურსები, დავალებების ტიპები/ნიმუშები გაგების, გააზრების, განმტკიცებისა და შეჯამების მიზნით. ასევე მნიშვნელოვანია განისაზღვროს იდეები **შემაჯამებელი კომპლექსური დავალებებისთვის**, რადგან მხოლოდ კომპლექსური დავალებების საშუალებით შეიძლება გამოვლინდეს, რამდენად დაეუფლა მოსწავლე თემის ფარგლებში ასათვისებელ ცოდნა-უნართა ერთობლიობას და რამდენად ახერხებს მათ ფუნქციურად გამოყენებას.

სასწავლო თემის აგების ბიჯები

ნაბიჯი 1. საგნობრივი საკითხების განსაზღვრა
ნაბიჯი 2. თემატური საკვანძო კითხვების დასმა
ნაბიჯი 3. შეფასების ინდიკატორების განსაზღვრა
ნაბიჯი 4. აქტივობებისა და მიმდინარე დავალებების დაგეგმვა და რესურსების შერჩევა
ნაბიჯი 5. შემაჯამებელი კომპლექსური დავალებების შემუშავება

სწავლის უნარების გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია ზრუნვა მეტაკოგნიციის უნარების განვითარებაზე, რისთვისაც მასწავლებელმა პერიოდულად სამი ტიპის აქტივობა უნდა ჩაატაროს. ეს აქტივობებია:

სტრატეგიების მოდელირება: მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად ასრულებს დავალებას და მისი შესრულებისას „ხმამალა ფიქრობს“ იმაზე, თუ როგორ შეასრულოს ეს აქტივობა (მაგ., კარგად გავეცნოთ პირობას და დავაკვირდეთ, რას მოითხოვს იგი; აქვს თუ არა პირობას თანხმლები მასალა და მისთ.);

წინმსწრები მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულებამდე დაფიქრება და მსჯელობა გადასადგმელ ნაბიჯებზე - მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები გაეცნობიან დავალების პირობას, შევასრულებინებთ მეტაკოგნიტური ხასიათის ამგვარ აქტივობას: მათ ჯგუფურად უნდა განსაზღვრონ ის გზა, რომლითაც დავალებას შეასრულებენ, სახელდობრ: დეტალურად აღწერონ დავალების შესრულების ეტაპები (რას შეასრულებენ რის შემდეგ და სხვ.), ასევე სტრატეგიები, რომლებსაც გამოიყენებენ თითოეულ ეტაპზე. ჯგუფებმა უნდა წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევრები და იმსჯელონ შერჩეული გზებისა თუ სტრატეგიების მიზანშეწონილობაზე.

შემდგომი მეტაკოგნიტური პაუზა, ანუ დავალების შესრულების შემდეგ დაფიქრება და მსჯელობა გადადგმულ ნაბიჯებზე - მას შემდეგ, რაც მოსწავლეები შეასრულებენ კონკრეტულ დავალებას, მათ უნდა გაიხსენონ და აღწერონ განვლილი გზა: რა გააკეთეს რის შემდეგ? რა ხერხები გამოიყენეს

მუშაობისას? რა გაუჭირდათ ან რა გაუადვილდათ? შესრულებული მოქმედებების აღწერის შედეგად მოსწავლეები გააცნობიერებენ იმ ფაქტს, რომ მიზნის მისაღწევად არსებობს სხვადასხვა გზა და ხერხი, რომლებზეც დავალების შესრულებამდე უნდა დაფიქრდნენ (ოპტიმალური გადაწყვეტილების მისაღებად). მეტაკოგნიტური პაუზა მოსწავლეებს განუვითარებს სწავლის უნარებს და აუმაღლებს სწავლის ქმედუნარიანობას.

დ) შეფასება

საკლასო შეფასება უნდა შეესაბამებოდეს ეროვნული სასწავლო გეგმის პირველი კარის მე-7 თავში განსაზღვრულ შეფასების პრინციპებს, მიზნებსა და ამოცანებს.

სწავლის ხარისხის გაუმჯობესების ხელშესაწყობად უპირატესობა უნდა მიენიჭოს განმავითარებელ შეფასებას, რომელიც აფასებს მოსწავლეს თავის წინარე შედეგებთან მიმართებით, ზომავს ინდივიდუალურ წინსვლას და, ამდენად, აძლევს მოსწავლეს ცოდნის ეტაპობრივი კონსტრუირების საშუალებას.

მნიშვნელოვანია, მოსწავლე თავად იყოს ჩართული განმავითარებელ შეფასებაში. სწავლის პროცესის შეფასება მოსწავლეს გამოუმუშავებს დამოუკიდებლად სწავლის უნარ-ჩვევებს, დაეხმარება სწავლის სტრატეგიების ათვისებაში, საშუალებას მისცემს, გაცნობიერებულად შეუწყოს ხელი საკუთარ წინსვლასა და წარმატებას. შეფასებაში ჩართვის ძირითადი მიზანია მოსწავლის გათვითცნობიერება სწავლის პროცესებში, რაც მას ამ პროცესების გააზრებულად და დამოუკიდებლად მართვას შეასწავლის.

შემაჯამებელი (განმავითარებელი და განმსაზღვრელი) შეფასება

შემაჯამებელი შეფასებისთვის გამოიყენება კომპლექსური, კონტექსტის მქონე დავალებები, რომელთა შესრულება მოითხოვს სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების ინტეგრირებულად და ფუნქციურად გამოყენებას. ამ დავალებათა შესაფასებლად გამოიყენება შეფასების რუბრიკები, ანუ კრიტერიუმების ბადე.

მოსწავლეს თითოეული სასწავლო თემის დამუშავების შემდეგ ევალება შემაჯამებელი დავალების წარმოდგენა. შემაჯამებელი დავალებების მინიმალური რაოდენობა წლის განმავლობაში სავალდებულო სასწავლო თემების რაოდენობას ემთხვევა.

ტიპობრივი დავალებები შემაჯამებელი შეფასებისათვის

სტანდარტის მოთხოვნათა დასაფარად, რეკომენდებულია შემაჯამებელ დავალებათა მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება. მათემატიკის შემაჯამებელ დავალებათა ტიპები შეიძლება იყოს:

- ტექსტურ ამოცანასთან დაკავშირებული ღია ან დახურული (რამდენიმე შესაძლო პასუხს შორის სწორი პასუხის შერჩევა, შესაბამისობის დამყარება, სწორი თანმიმდევრობით დალაგება) ტიპის დავალება;
- ტექსტის წაკითხვა და მონაცემთა ანალიზით (გამოთვლების ან ლოგიკური მსჯელობის საფუძველზე) მიღებული დასკვნის გადმოცემა და დასაბუთება (მათ შორის ისეთი ტექსტის, რომელიც შეიცავს დიაგრამებს და ცხრილებს);

- განტოლების ამოხსნა, ასოითი გამოსახულების გამარტივება, რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა;
- გეომეტრიული ამოცანა, რომელშიც მოსწავლეს მოეთხოვება ფიგურის თვისებების დადგენა, ზომების განსაზღვრა, ფიგურის აგება;
- ამოცანა, რომელშიც წინასწარ განსაზღვრული მონაცემების საფუძველზე მოსწავლეს მოეთხოვება მოცემული ფაქტის დასაბუთება ან უარყოფა (მაგალითად, თეორემის დამტკიცება).

უნარ-ჩვევები ფასდება შემდეგი კრიტერიუმებით:

- მოსწავლე აღიქვამს ამოცანის შინაარსს, გაიაზრებს და გამიჯნავს ამოცანის მონაცემებსა და სამიზნე სიდიდეებს. ახდენს მონაცემების (მათ შორის პრობლემის გადასაჭრელად საჭირო მონაცემების) ორგანიზებას და მათ წარმოდგენას;
- გადმოცემისას სწორად და ეფექტიანად იყენებს მათემატიკურ ტერმინებსა და აღნიშვნებს. ადეკვატურად ირჩევს სიმკაცრის დონეს და როდესაც საჭიროა, დასაბუთებისას იყენებს მკაცრ მათემატიკურ მსჯელობას (მათ შორის ინდუქციურ და დედუქციურ მსჯელობას);
- პოულობს, არჩევს და იყენებს გზებსა და მეთოდებს (მათ შორის ტექნოლოგიებს) ფიგურების და ობიექტების ზომების, აგრეთვე მათ შორის მანძილების, მასის, ტემპერატურის და დროის გასაზომად. არჩევს და მოიპოვებს პროცესის ან რეალური ვითარების მოდელირებისათვის საჭირო მონაცემებს;
- ახდენს მოცემული მოდელის ელემენტების ინტერპრეტირებას იმ რეალობის კონტექსტში, რომელსაც მოდელი აღწერს და პირიქით – რეალური ვითარების დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემების ინტერპრეტირებას შესაბამისი მოდელის ენაზე. განსაზღვრავს მოდელის ვარგისიანობას და აფასებს მისი გამოყენების საზღვრებს;
- კომპლექსურ (რთულ) პრობლემას ყოფს საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად და ჭრის ეტაპობრივად (ამოხსნა), მათ შორის სტანდარტული მიდგომებისა და პროცედურების გამოყენებით;
- ამოცანების ამოხსნისას, იყენებს მათემატიკურ ობიექტებს, პროცესებს და მათ თვისებებს;
- ირჩევს ეფექტიან სტრატეგიას და მოკლედ აღწერს პრობლემის გადაჭრის საფეხურებს. მიჰყვება არჩეულ სტრატეგიას. აანალიზებს არჩეულ სტრატეგიას და ასაბუთებს არჩეული სტრატეგიის ეფექტიანობას, მიმოიხილავს შესაძლო ალტერნატიულ სტრატეგიებს და მსჯელობს მათ უპირატესობებსა და ნაკლზე;
- ირჩევს გამოთვლების ადეკვატურ / ოპტიმალურ ხერხს და ახდენს მის რეალიზებას;
- ამყარებს კავშირებს (მაგალითად, სხვა მათემატიკურ სტრუქტურებთან, ობიექტებთან ან სხვა დისციპლინებთან) და იყენებს ამ კავშირებს როგორც პრობლემის გადაჭრისას, ასევე მიღებული შედეგების გაანალიზებისას;
- ახდენს მიღებული შედეგების განზოგადებას, ამყარებს კავშირებს (მაგალითად სხვა მათემატიკურ სტრუქტურებთან, ობიექტებთან ან სხვა დისციპლინებთან) და იყენებს ამ კავშირებს როგორც პრობლემის გადაჭრისას, ასევე მიღებული შედეგების გაანალიზებისას;
- ირჩევს დასაბუთების ხერხს (მაგალითად: საწინააღმდეგოს დაშვების გამოყენება დამტკიცებისას, ევრისტული მეთოდის გამოყენება დასაბუთებისას);
- ინფორმაციის გადაცემისას წარმოაჩენს საკითხის არსს (მაგალითად, მათემატიკური ობიექტის არსებით თვისებებს);
- კორექტულია მასწავლებელთან და მეგობრებთან მიმართებაში. იგებს და აანალიზებს სხვის ნააზრევს;
- თანამშრომლობს თანაკლასელებთან ჯგუფური სამუშაოების შესრულებისას;
- აუდიტორიისა და საპრეზენტაციო მასალის მიხედვით ირჩევს პრეზენტაციის ფორმას და დამხმარე საშუალებებს (მათ შორის საინფორმაციო ტექნოლოგიებს). ეფექტიანად იყენებს პრეზენტაციისათვის განკუთვნილ დროს;

- ახდენს პრობლემის ფორმულირებას აუდიტორიისათვის გასაგები ფორმით. ასაბუთებს პრობლემის აქტუალურობას და მნიშვნელობას (იგულისხმება პრობლემის პრაქტიკული ან/და წმინდა მეცნიერული აქტუალურობა);
- სადემონსტრაციოდ იყენებს მაგალითებს, როგორც რეალური ვითარებიდან ასევე მათემატიკიდან;
- კეთილსინდისიერად ასრულებს დავალებებს (ვადებისა და რაოდენობის თვალსაზრისით).

მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს განმსაზღვრელი შეფასებისათვის განკუთვნილი შემაჯამებელი დავალება

- დავალების თითოეულ ტიპს უნდა ახლდეს თავისი შეფასების ზოგადი რუბრიკა;
- ზოგადი რუბრიკა უნდა დაზუსტდეს კონკრეტული დავალების პირობისა და განვლილი მასალის გათვალისწინებით;
- 10 ქულა უნდა გადანაწილდეს რუბრიკაში შემავალ კრიტერიუმებზე;
- მითითებული უნდა იყოს სტანდარტის ის შედეგები, რომელთა შეფასებასაც ემსახურება შემაჯამებელი დავალება.

კონკრეტული რუბრიკის ნიმუში

ტექსტური ამოცანა, რომლის ამოხსნა მოითხოვს განტოლების შედგენას და ამოხსნას

საფეხურები	ქულა
ამოცანის მონაცემების ორგანიზება	
ამოხსნისათვის საჭირო მონაცემების ამოკრეფა ამოცანის ტექსტიდან	0 - 1
მონაცემების ორგანიზება და ისეთი ხერხით ჩაწერა, რომელიც აადვილებს ამოხსნის გზის მოძებნას	0 - 1
ადეკვატური აღნიშვნების შემოტანა	
სამიებელი სიდიდეების გამოყოფა	0 - 1
სამიებელი სიდიდეებისათვის ასოითი აღნიშვნების შემოღება	0 - 1
მათემატიკური ობიექტებისა და პროცედურებისათვის სწორი აღნიშვნების გამოყენება (მაგალითად: ფუნქციის, ალგებრული მოქმედების)	0 - 1
ამოხსნის გზის მოძებნა	
განტოლების შედგენის წინმსწრები მსჯელობა	0 - 1
განტოლების შედგენა	0 - 1
ამოხსნის გზის რეალიზება და პასუხის მიღება	
განტოლების ამოხსნის ხერხის მოძებნა	0 - 1
განტოლების ამოხსნა და პასუხის მიღება	0 - 1 - 2