

მასწავლებლის
პროფესიული სტანდარტი

მათემატიკა

(საბაზო და საშუალო საფეხური)

2008 წელი

(პირველი რედაქცია)

საბაზო ან/და საშუალო საფეხურის მათემატიკის მასწავლებლის პროფესიული უნარ-ჩვევები

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

რიცხვების ადეკვატურად გამოყენება სხვადასხვა ასპექტში. რიცხვით სისტემებს შორის კავშირების გამოსახვა სხვადასხვა ხერხით, პოზიციური სისტემების გამოყენება, რიცხვების კლასიფიკაცია;

ნამდვილ და კომპლექსურ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება. რიცხვებზე მოქმედებების თვისებების გამოყენება, მათ შორის კავშირების დასაბუთება და მათი გამოყენება;

რაოდენობების შეფასებისა და შედარების სხვადასხვა ხერხის გამოყენება. რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის შეფასება სხვადასხვა ხერხით;

ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და მათი გამოყენება (მათ შორის რეალურ ვითარებაში);

რიცხვების თვისებების, რიცხვის გამოსახვის პოზიციური სისტემების და რიცხვებთან დაკავშირებული ზოგიერთი ალგორითმის გამოყენება საინფორმაციო ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრისას.

მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

რიცხვითი მიმდევრობების, მწკრივებისა და ფუნქციათა თვისებების გამოყენება პრაქტიკული საქმიანობიდან ან მეცნიერების სხვადასხვა დარგიდან გამომდინარე პრობლემების გადაჭრისას;

განტოლებათა და უტოლობათა სისტემების ამოხსნა და მათი გამოყენება პრობლემების გადაჭრისას;

დისკრეტული მათემატიკის მეთოდების გამოყენება პრობლემების გადაჭრისას.

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

ვექტორებზე მოქმედებების შესრულება და ვექტორების გამოყენება გეომეტრიული და საბუნებისმეტყველო პრობლემების გადაჭრისას;

გეომეტრიული ფიგურების (მათ შორის ბრუნვით მიღებული სხეულების) ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება. გეომეტრიულ ფიგურათა წარმოდგენისა და მათ შესახებ დებულებათა ფორმულირების ხერხების გამოყენება;

ფიგურებისა და მათი ელემენტების ზომების დადგენა და შეფასება სხვადასხვა ხერხით და მათი გამოყენება პრაქტიკული პრობლემების გადასაჭრელად;

ზოგიერთი არაევკლიდური გეომეტრიის თვისებების ჩამოყალიბება და მათსა და ევკლიდურ გეომეტრიას შორის განსხვავების აღწერა. სფერული გეომეტრიის თვისებების გამოყენება ობიექტთა ზომების და მათ შორის მანძილების დასადგენად;

გეომეტრიული გარდაქმნების თვისებების ჩამოყალიბება და მათი გამოყენება გეომეტრიული და პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრისას;

სიმრავლის (“წერტილთა გეომეტრიული ადგილის”) ცნების გამოყენება გეომეტრიული ობიექტების გამოსახვისას და მათი თვისებების აღსაწერად;

სივრცით ფიგურასა და მის კვეთებს/გეგმილებს შორის კავშირების დადგენა. სივრცითი

ფიგურის კვებებისა და გეგმილების გამოყენება ამ ფიგურის შესასწავლად;

დედუქციური/ინდუქციური მსჯელობის გამოყენება გეომეტრიულ დებულებათა დასამტკიცებლად.

მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალგათოზა და სტატისტიკა

მონაცემთა მონესრიგებისა და წარმოდგენის ხერხების ადეკვატურად გამოყენება დასმული ამოცანის ამოსახსნელად. მონაცემთა წარმოდგენის ხერხების ინტერპრეტირება;

მონაცემთა მოპოვების ხერხების ადეკვატურად შერჩევა და მათი გამოყენება დასმული ამოცანის გადასაჭრელად;

მონაცემთა ანალიზი რიცხვითი და გრაფიკული მეთოდების გამოყენებით, შედეგების ინტერპრეტირება და დასკვნების ჩამოყალიბება;

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

საზაზო ან/და საშუალო საზესურის მათემატიკის მასწავლებლის პროფესიული ცოდნა

ალგაზრა და ანალიზის საწყისაზი

სიმრავლე. სიმრავლებს შორის მიმართებები. მოქმედებები სიმრავლებზე.

ქვესიმრავლე, ორი სიმრავლის ტოლობა, ცარიელი სიმრავლე. ელემენტარული ოპერაციები სიმრავლებზე: სიმრავლეთა გაერთიანება, თანაკვეთა, სხვაობა, სიმრავლის დამატება. სიმრავლეთა დეკარტული ნამრავლი. ეკვივალენტობის და დალაგების ბინარული მიმართებები სიმრავლებზე.

გამონათქვამები და ოპერაციები გამონათქვამებზე. დასაბუთების ხერხები.

ლოგიკური ოპერაციები გამონათქვამებზე: უარყოფა, კონიუნქცია, დიზიუნქცია, იმპლიკაცია. მათ ჭეშმარიტულ მნიშვნელობათა ცხრილი. გამონათქვამთა ტოლფასობის შემოწმება ჭეშმარიტულ მნიშვნელობათა ცხრილის საშუალებით. ზოგადმართებული გამონათქვამები, ლოგიკური გამომდინარეობა; დამტკიცების ცნება; გამონათქვამთა თავსებადი და არათავსებადი ერთობლიობები, გამონათქვამის კონვერსიული (მოპირდაპირე), ინვერსიული (შებრუნებული) და კონტრაპოზიციური გამონათქვამები. კონტრაპოზიციის კანონი, მათემატიკური დებულებების დასაბუთების მეთოდები: დედუქცია, სანინაალმდეგოს დაშვება, კონტრმაგალითის აგება და მათემატიკური ინდუქცია. უნივერსალობის და არსებობის კვანტორები.

ასახვა. ასახვის გრაფიკი. ასახვათა უმარტივესი კლასიფიკაცია.

ასახვის განსაზღვრის არე. ასახვის მნიშვნელობათა სიმრავლე. ასახვის შეზღუდვა განსაზღვრის არის ქვესიმრავლებზე. ასახვის გრაფიკი, სიმრავლის სახე და წინა სახე ასახვის მიმართ, ასახვათა კომპოზიციის, ასახვათა ტიპები: ინექცია, სურექცია, ბიექცია, ასახვის შექცევადობა;

მთელი რიცხვები. მარტივი და შედგენილი რიცხვები. გამყოფი და ჯერადი.

არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე, ნატურალური რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად. დაშლის ერთადერთობა (არითმეტიკის ძირითადი თეორემა), რამდენიმე მთელი რიცხვის უდიდესი საერთო გამყოფისა და უმცირესი საერთო ჯერადის პოვნა. ევკლიდეს ალგორითმი, გაყოფადობის ნიშნები და მათი კავშირი პოზიციურ სისტემასთან, ნაშთი. ნაშთთა არითმეტიკა (ჯამი და ნამრავლი);

რაციონალური რიცხვები.

რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა წილადებისა და ათწილადების სახით. რაციონალური რიცხვების შედარება და არითმეტიკული მოქმედებები რაციონალურ რიცხვებზე. რიცხვითი გამოსახულებები, მოქმედებათა თანმიმდევრობა რიცხვით გამოსახულებებში, არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებები;

ირაციონალური რიცხვები. ნამდვილი რიცხვები.

ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე. ნამდვილი რიცხვების შედარება და მათზე არითმეტიკული მოქმედებები, ირაციონალური რიცხვის ცნება. ირაციონალური რიცხვის მაგალითები, არათანაზომადი მონაკვეთები, ირაციონალური რიცხვის ათობითი მიახლოება, რიცხვითი უტოლობები და მათი თვისებები;

რიცხვის ჩანერის პოზიციური სისტემა. რიცხვის გამოსახვა სხვადასხვა პოზიციურ სისტემაში. ერთ პოზიციურ სისტემაში გამოსახული რიცხვის გამოსახვა მეორე პოზიციურ სისტემაში;

რიცხვითი ლერძი. რიცხვითი შუალედები, ნამდვილი რიცხვის გამოსახვა რიცხვით ლერძზე. ნერტილის კოორდინატი, 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, რამდენიმე რიცხვის საშუალო არითმეტიკული, საშუალო გეომეტრიული და საშუალო ჰარმონიული;

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

ხარისხი, ხარისხი ნატურალური, მთელი და რაციონალური მაჩვენებლით, ნამრავლის, ფარდობისა და ხარისხის ახარისხება. ტოლფუძიანი ხარისხების ნამრავლი და შეფარდება;

n-ური ხარისხის ფესვი, არითმეტიკული ფესვი, არითმეტიკული ფესვის თვისებები;

მრავალწევრები.

მრავალწევრების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება, გაყოფა. ბეზუს თეორემა. ევკლიდეს ალგორითმი, მრავალწევრის მამრავლებად დაშლა. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები. ნიუტონის ბინომი;

ალგებრული გამოსახულება, მოქმედებები გამოსახულებებზე. გამოსახულების გარდაქმნა და მისი რიცხვითი მნიშვნელობის გამოთვლა;

რიცხვის ლოგარითმი, ძირითადი ლოგარითმული იგივეობა. ლოგარითმის თვისებები. ნა-

ტურალური ლოგარითმი;

მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე და სივრცეში, წერტილის კოორდინატები. ნამდვილ რიცხვთა წყვილის (სამეულის) გამოსახვა საკოორდინატო სიბრტყეზე და სივრცეში;

ფუნქცია. ფუნქციის გრაფიკი.

ფუნქციის განსაზღვრის არე. ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლე. ფუნქციის ზრდადობა, კლებადობა, ლუნობა, კენტობა, პერიოდულობა. რთული ფუნქცია (ფუნქციათა კომპოზიცია), შექცეული ფუნქცია. კავშირი ფუნქციის თვისებებსა და მისი გრაფიკის თვისებებს შორის, ფუნქციის მნიშვნელობის გამოთვლა არგუმენტის მოცემული მნიშვნელობისათვის. ფუნქციის მოცემა ცხრილის, ფორმულისა და გრაფიკის საშუალებით, ელემენტარული ფუნქციები: მრავალწევრები, წილადწრფივი და რაციონალური, ხარისხოვანი, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული, ტრიგონომეტრიული, შექცეული ტრიგონომეტრიული — მათი თვისებები და გრაფიკები;

კუთხის ზომა, კუთხის გრადუსული და რადიანული ზომა. კავშირი კუთხის რადიანულ და გრადუსულ ზომებს შორის;

ტრიგონომეტრიული ფუნქციები: სინუსი, კოსინუსი, ტანგენსი და კოტანგენსი.

შექცეული ტრიგონომეტრიული ფუნქციები, სინუსის, კოსინუსის და ტანგენსის მნიშვნელობები $0, \pi, \pi/2, \pi/3, \pi/4, \pi/6$ არგუმენტებისათვის და მათი ჯერადი არგუმენტებისათვის.

ტრიგონომეტრიული ფუნქციების პერიოდულობა. უმცირესი პერიოდის მოძებნა. ტრიგონომეტრიული ფუნქციების ლუნობა და კენტობა.

ძირითადი დამოკიდებულებები ერთი და იგივე არგუმენტის ტრიგონომეტრიულ ფუნქციებს შორის. დაყვანის ფორმულები. ალგებრული ოპერაციები ტრიგონომეტრიულ ფუნქციებზე;

განტოლება, უტოლობები, განტოლებათა და უტოლობათა სისტემები.

წრფივი, კვადრატული, რაციონალური, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული, ირაციონალური, ტრიგონომეტრიული, მოდულის შემცველი განტოლებები და უტოლობები. ორი ცვლადის შემცველ წრფივ და კვადრატულ განტოლებათა სისტემები.

ტოლფასი განტოლებები და განტოლებათა სისტემები. პარამეტრის შემცველი განტოლებები და განტოლებათა სისტემები.

წრფივ ორუცნობიან უტოლობათა სისტემა, მის ამონახსნთა სიმრავლის გამოსახვა საკოორდინატო სიბრტყეზე. წრფივი დაპროგრამების ამოცანა (გეომეტრიული ამოხსნა);

პრობლემების გადაჭრა განტოლებისა და განტოლებათა სისტემის გამოყენებით.

ტექსტური ამოცანების ამოხსნა განტოლებისა და განტოლებათა სისტემის გამოყენებით.

პრობლემის ადეკვატური მოდელის შედგენა განტოლების ან განტოლებათა სისტემის გამოყენებით;

რიცხვითი მიმდევრობები, მიმდევრობის n -ური წევრის ფორმულის მიხედვით მიმდევრობის წევრების პოვნა.

ართმეტიკული პროგრესია: ართმეტიკული პროგრესიის n -ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები.

გეომეტრიული პროგრესია: გეომეტრიული პროგრესიის n -ური წევრისა და პირველი n წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები.

მიმდევრობის მოცემის რეკურენტული ხერხი. ფიბონაჩის მიმდევრობა.

რიცხვითი მიმდევრობის კრებადობა. კრებად მიმდევრობათა არითმეტიკული თვისებები. უსასრულოდ მცირე და უსასრულოდ დიდი მიმდევრობები.

მიმდევრობის სახეები: მონოტონური, ზრდადი, კლებადი, სტაციონარული.

თეორემა ზრდადი (კლებადი), ზემოდან (ქვემოდან) შემოსაზღვრული მიმდევრობის კრებადობის შესახებ. ნეპერის რიცხვი.

უსასრულოდ კლებადი გეომეტრიული პროგრესიის კრებადობა (ჯამის გამოსათვლელი ფორმულა).

ფუნქციის ზღვარი. ფუნქციის უწყვეტობა.

ფუნქციის ზღვარი წერტილში. წერტილში ფუნქციის ზღვრის არითმეტიკული თვისებები, ფუნქციის უწყვეტობა წერტილში. უწყვეტი ფუნქციის ცნება. ძირითად ელემენტარულ ფუნქციათა უწყვეტობა, სეგმენტზე განსაზღვრულ უწყვეტ ფუნქციათა გლობალური თვისებები: ბოლცანო-კოშის თეორემა შუალედური მნიშვნელობის შესახებ; ვაიერშტრასის თეორემა მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების მიღწევადობის შესახებ;

ფუნქციის წარმოებული.

ფუნქციის წარმოებული წერტილში. მისი გეომეტრიული და ფიზიკური შინაარსი.

არითმეტიკული ოპერაციები ფუნქციებზე და წარმოებული. ფუნქციათა კომპოზიციის წარმოებული.

შექცეული ფუნქციის წარმოებული, ელემენტარულ ფუნქციათა წარმოებულები.

წარმოებადი ფუნქციის გრაფიკის, წერტილში მხები წრფის განტოლება. ფერმას თეორემა;

ფუნქციის გამოკვლევა წარმოებულის გამოყენებით.

ფუნქციის მონოტონურობის შუალედების დადგენა.

ფუნქციის გამოკვლევა ლოკალურ ექსტრემუმზე. სეგმენტზე განსაზღვრული წარმოებადი ფუნქციის უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობის მოძებნა.

ფუნქციის ასიმპტოტების მოძებნა.

ფუნქციის გრაფიკის სქემატური გამოსახვა მართკუთხა საკოორდინატო სისტემაში;

ინტეგრება.

ფუნქციის პირველადი და განუსაზღვრელი ინტეგრალი. ძირითად ელემენტარულ ფუნქციათა განუსაზღვრელი ინტეგრალები.

რიმანის განსაზღვრული ინტეგრალი. მისი გეომეტრიული შინაარსი.

რიმანის განსაზღვრული ინტეგრალის ძირითადი თვისებები: წრფივობა, ადისიურობა, ნაწილობითი ინტეგრება, ცვლადის გარდაქმნა განსაზღვრულ ინტეგრალში.

ნიუტონ-ლაიბნიცის ფორმულა.

მრუდწირული ტრაპეციის ფართობის გამოთვლა განსაზღვრული ინტეგრალის გამოყენებით.

წარმოებულისა და ინტეგრალის ფიზიკური შინაარსი (მაგალითად: სიჩქარე, გავლილი მანძილი, სიმძლავრე, მუშაობა).

კომპლექსური რიცხვები.

კომპლექსური რიცხვების ჩანერის ალგებრული და ტრიგონომეტრიული ფორმები. კომპლექსური რიცხვების გეომეტრიული ინტერპრეტაცია. კომპლექსური რიცხვის მოდული, არგუმენტი. კომპლექსური რიცხვის შეუღლებული რიცხვი. არითმეტიკული მოქმედებები კომპლექსურ რიცხვებზე და მათი გეომეტრიული ინტერპრეტაცია.

კვადრატული სამწევრის კომპლექსური ფესვები, ალგებრის ძირითადი თეორემა. ვიეტის თეორემა n -ური ხარისხის მრავალწევრებისათვის, კომპლექსური რიცხვის ნატურალური ხარისხი (მუავრის ფორმულა). n -ური ხარისხის ფესვი კომპლექსური რიცხვიდან.

კომბინატორიკის ელემენტები.

გადანაცვლებათა, ჯუფთებათა და წყობათა რაოდენობების გამოსათვლელი ფორმულები.

ბინომური კოეფიციენტების თვისებები, პასკალის სამკუთხედი.

გრაფები.

ძირითადი ცნებები გრაფთა თეორიიდან: წვერო, წიბო, რკალი, მარყუჟი, მოსაზღვრე წვეროები და წიბოები, წიბოს და წვეროს ინციდენტურობა, მარშრუტი, ციკლი, ორიენტირებული და არაორიენტირებული გრაფები, ხე, წვეროს ინდექსი, მარშრუტის სიგრძე.

გრაფების მოცემის ხერხები: ინციდენტურობის და მოსაზღვრეობის ცხრილებით, სიით.

გრაფების იზომორფულობა. გრაფის ეილერის მახასიათებელი.

გრაფის უნიკურსალურობა, ბმული გრაფის უნიკურსალურობის აუცილებელი და საკმარისი ნიშანი.

გეომეტრია

ძირითადი გეომეტრიული ობიექტები და ცნებები.

წერტილი, წრფე. სხივი, მონაკვეთი, ტეხილი.

მანძილი ორ წერტილს შორის. მონაკვეთის სიგრძე, ტეხილის სიგრძე. მანძილის თვისება (სამკუთხედის უტოლობა).

კუთხე, კუთხის გრადუსული ზომა, მართი, მახვილი, ბლაგვი და გაშლილი კუთხეები.

კუთხის ბისექტრისა. მისი თვისება.

მონაკვეთის შუამართობი. მონაკვეთის შუამართობის თვისება.

მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები. მოსაზღვრე კუთხეების ჯამი. ვერტიკალური კუთხეების ტოლობა;

წრფეების ურთიერთგანლაგება. წრფეთა პარალელურობა. ორი წრფის მესამეთი გადაკვეთისას მიღებული კუთხეები.

ორი პარალელური წრფის მესამეთი გადაკვეთისას მიღებული კუთხეების თვისებები.

წრფეთა პარალელურობის ნიშნები.

კუთხე ორ წრფეს შორის. წრფეთა მართობულობა. მართობი, დახრილი და გეგმილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე;

მრავალკუთხედი. ამოზნექილი მრავალკუთხედი

გვერდი, წვერო, კუთხე, დიაგონალი, პერიმეტრი, ამოზნექილი ფიგურის განსაზღვრება, ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი;

სამკუთხედი

სამკუთხედის გვერდი, კუთხე, წვერო, მედიანა, ბისექტრისა, სიმაღლე და მათი თვისებები.

სამკუთხედები: მართკუთხა, მახვილკუთხა, ბლაგვეკუთხა, ტოლფერდა, ტოლგვერდა და მათი თვისებები.

სამკუთხედის კუთხეების ჯამი. სამკუთხედის გარე კუთხის თვისება. სამკუთხედის შუახაზის თვისებები.

სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები. სამკუთხედების მსგავსების ნიშნები. მსგავსი სამკუთხედების პერიმეტრებისა და ფართობების შეფარდება

სინუსებისა და კოსინუსების თეორემები. სამკუთხედის ამოხსნა.

შემოხაზული და ჩახაზული წრენირი. მართკუთხა სამკუთხედზე შემოხაზული წრენირის თვისება. სამკუთხედში ჩახაზული და სამკუთხედზე შემოხაზული წრენირების რადიუსების გამოსათვლელი ფორმულები;

მართკუთხა სამკუთხედი.

მართკუთხა სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები.

პითაგორას თეორემა.

ტრიგონომეტრიული თანაფარდობები მართკუთხა სამკუთხედის კუთხეებსა და გვერდებს შორის.

თანაფარდობები ჰიპოტენუზაზე დაშვებულ სიმაღლეს, კათეტებს, ჰიპოტენუზაზე კათეტების გეგმილებსა და ჰიპოტენუზას შორის.

პროპორციები გეომეტრიაში.

თალესის თეორემა.

მონაკვეთის დაყოფა მოცემული პროპორციით.

ოქროს კვეთა, მონაკვეთთა არითმეტიკული საშუალო, გეომეტრიული საშუალო და ჰარმონიული საშუალო.

პარალელოგრამი.

პარალელოგრამის გვერდების, კუთხეებისა და დიაგონალების თვისებები.

პარალელოგრამობის ნიშნები.

რომბის დიაგონალების თვისებები, მართკუთხედის დიაგონალების ტოლობა. მართკუთხედის სიმეტრიის ღერძები, კვადრატი და მისი თვისებები.

ტრაპეცია.

მისი ელემენტები. ტრაპეციის შუახაზის თვისება.
 ტოლფერდა ტრაპეციის თვისებები.

წრენირი და წრე.

ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, რკალი, სექტორი, სეგმენტი, მხები.
 რკალის გრადუსული და რადიანული ზომა.
 რიცხვი π , წრენირისა და წრენირის რკალის სიგრძის გამოსათვლელი ფორმულები.
 ცენტრული და ჩახაზული კუთხეები და მათი თვისებები.
 წრენირის მხების თვისება.
 ურთიერთგადამკვეთი ქორდების თვისებები. ქორდის მართობული დიამეტრის თვისება, წრენირისადმი ერთი წერტილიდან გავლებული მხებისა და მკვეთის თვისებები;

წესიერი მრავალკუთხედები.

წესიერ მრავალკუთხედებში ჩახაზული და მათზე შემოხაზული წრენირები
 დამოკიდებულება წესიერი მრავალკუთხედის გვერდსა და ჩახაზული და მასზე შემოხაზული წრენირების რადიუსებს შორის.

ბრტყელი ფიგურის ფართობი.

ბრტყელი ფიგურის ფართობი და მისი თვისებები.
 კვადრატის, მართკუთხედის, სამკუთხედის, პარალელოგრამის, რომბის, ტრაპეციის და წესიერი მრავალკუთხედის ფართობთა გამოსათვლელი ფორმულები.
 წრიული სექტორისა და წრის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულები;

ძირითადი გეომეტრიული აგებები ფარგლითა და სახაზავით.

სამკუთხედის აგება მისი ელემენტების (მაგალითად: მოცემული გვერდების) მიხედვით.
 მოცემული კუთხის ტოლი კუთხის აგება.
 კუთხის ბისექტრისის აგება.
 მონაკვეთის შუამართობის აგება.
 მოცემულ წერტილზე მოცემული წრფის მართობული წრფის გავლება.
 მოცემულ წერტილზე მოცემული წრფის პარალელური წრფის გავლება.
 მონაკვეთის გაყოფა მოცემული შეფარდებით;

გეომეტრიული გარდაქმნები.

ღერძული და ცენტრული სიმეტრიები, მობრუნება, ჰომოთეტია, პარალელური გადატანა. მათი გამოსახვა კოორდინატებში. მსგავსების გარდაქმნა. გეომეტრიული გარდაქმნების კომპოზიციები;

წერტილი, წრფე და სიბრტყე სივრცეში.

კადამკვეთი, პარალელური და აცდენილი წრფეები. წრფეთა პარალელობის ნიშანი. კუთხე აცდენილ წრფეებს შორის.

მანძილი აცდენილ წრფეებს შორის, წრფისა და სიბრტყის მართობულობის ნიშანი.

წრფისა და სიბრტყის პარალელობის ნიშანი.

კუთხე წრფესა და სიბრტყეს შორის. ორნახნაგა კუთხე. ორნახნაგა კუთხის ზომა. კუთხე სიბრტყეებს შორის.

სიბრტყეთა პარალელობის ნიშანი.

ორი სიბრტყის მართობულობის ნიშანი.

მართობი და დახრილი. მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე. სამი მართობის თეორემა.

პარალელური დაგეგმილება სიბრტყეზე.

კავშირი ბრტყელი ფიგურის ფართობსა და ამ ფიგურის სიბრტყეზე გეგმილის ფართობს შორის;

მრავალნახნაგა.

წვერო, ნიბო, ნახნაგი. კავშირი მათ რაოდენობებს შორის (ეილერის თეორემა).

წესიერი მრავალნახნაგები (პლატონისეული სხეულები);

პრიზმა.

პრიზმის ფუძე, გვერდითი ნახნაგი, გვერდითი ნიბო, სიმაღლე, დიაგონალი.

პრიზმის კერძო სახეები (მართი პრიზმა, წესიერი პრიზმა, მართი პარალელეპიპედი, მართ-კუთხა პარალელეპიპედი, კუბი);

პირამიდა.

პირამიდის წვერო, გვერდითი ნიბო, ფუძე, გვერდითი ნახნაგი, სიმაღლე.

წესიერი პირამიდა. აპოთემა. ნაკვეთილი პირამიდა;

ბრუნვითი სხეულები.

ცილინდრი. მისი ელემენტები. ცილინდრის ღერძული კვეთა.

კონუსი, მისი ელემენტები. კონუსის ღერძული კვეთა. ნაკვეთილი კონუსი.

ბირთვი, სფერო. მათი ელემენტები. ბირთვის კვეთა სიბრტყით. სფეროს მხები სიბრტყე.

წრფის გარშემო მრავალკუთხედის ბრუნვის შედეგად მიღებული ფიგურები;

სხეულის მოცულობა და ზედაპირის ფართობი.

სივრცითი სხეულის მოცულობა და მისი თვისებები, კუბის, პარალელეპიპედის, პრიზმის გვერდითი და სრული ზედაპირის ფართობებისა და მოცულობების გამოთვლა.

პირამიდის, ცილინდრის, კონუსის, ნაკვეთილი პირამიდის და ნაკვეთილი კონუსის გვერდითი და სრული ზედაპირის ფართობთა და მოცულობათა გამოთვლა.

ბირთვის ზედაპირის ფართობისა და მოცულობის გამოსათვლელი ფორმულები;

კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის, მართი პრიზმის, პირამიდის, ცილინდრის და კონუსის შლილები და კვეთები.

ამ სხეულების აღდგენა მათი შლილების საშუალებით, ამ სხეულების კვეთების აგება;

გეომეტრიული გარდაქმნები სივრცეში.

ღერძული და ცენტრული სიმეტრიები. სიმეტრია სიბრტყის მიმართ. პარალელური გადატანა. ჰომოთეტია. მობრუნება წრფის მიმართ. მსგავსების გარდაქმნა.

გეომეტრიული გარდაქმნების (ღერძული და ცენტრული სიმეტრია, სიმეტრია სიბრტყის მიმართ, პარალელური გადატანა, ჰომოთეტია) გამოსახვა კოორდინატებში.

კუბის, პარალელეპიპედის, წესიერი პრიზმის, წესიერი პირამიდის, კონუსის, სფეროს და ბირთვის სიმეტრიები;

ვექტორები.

ვექტორები და მათზე განსაზღვრული ოპერაციები: შეკრება, სკალარზე გამრავლება. ვექტორთა სკალარული და ვექტორული გამრავლება, მათი ძირითადი თვისებები.

კოლინეარული და კომპლანარული ვექტორები. ვექტორებისა და ვექტორებზე მოქმედებების გამოსახვა კოორდინატებში. ვექტორის გაშლა საკოორდინატო ორტების მიმართ;

ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები სიბრტყეზე.

ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსახვა დეკარტულ კოორდინატებში. მონაკვეთის გაყოფა მოცემული პროპორციით.

წრფის განტოლება ზოგადი სახით. ორ წერტილზე გამავალი წრფის განტოლება.

საკუთხო კოეფიციენტი (დახრილობა). კუთხე ორ წრფეს შორის. წრფეთა პარალელურობის და მართობულობის პირობები.

მანძილი წერტილიდან წრფემდე.

ელიფსი, ჰიპერბოლა და პარაბოლა. მათი კანონიკური განტოლებები. ფოკუსები, ნახევარღერძები, ექსცენტრისიტეტი, დირექტრისა;

ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები სივრცეში.

ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსახვა დეკარტულ კოორდინატებში. მონაკვეთის გაყოფა მოცემული პროპორციით.

წრფის განტოლება სივრცეში. ორ წერტილზე გამავალი წრფის განტოლება.

სიბრტყის ზოგადი სახის განტოლება სივრცეში. კუთხე ორ სიბრტყეს შორის. ორი სიბრტყის პარალელურობის და მართობულობის პირობები. წრფისა და სიბრტყის პარალელურობისა და მართობულობის პირობები.

მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე.

ელემენტარული წარმოდგენები არაევკლიდური გეომეტრიების შესახებ.

ელიფსური გეომეტრიის რიმან-კლაინის მოდელი (გეომეტრია სფეროზე).

ჰიპერბოლური (ლობაჩევსკის) გეომეტრიის პუანკარეს მოდელი (ფსევდოსფეროზე ან წრეზე), პარაბოლური (ევკლიდური), ელიფსური (გეომეტრია სფეროზე) და ჰიპერბოლური

(გეომეტრია წრეზე).

გეომეტრიების ზოგიერთი განმასხვავებელი ელემენტარული ნიშანი (მაგ. სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი, მოცემული წრფის გარეთ მდებარე წერტილზე მოცემული წრფის პარალელური წრფის გავლების შესაძლებლობა, მართკუთხედის ცნების არსებობა, საკერის ოთხკუთხედის ზედა კუთხეების კლასიფიკაცია);

ზომის ერთეულები.

სიგრძის, ფართობის, მოცულობის, მასის, დროის, სიჩქარის ერთეულები.

მონაცემთა ანალიზი, ალგათობა და სტატისტიკა

მონაცემთა წარმოდგენა.

სია, ცხრილი, პიქტოგრამა.

დიაგრამა: წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი, წრიული, ფოთლებიანი ღეროების მსგავსი დიაგრამა, ჰისტოგრამა, პოლიგონი, ოგისა, დაგროვილ ფარდობით სიხშირეთა დიაგრამა.

მონაცემთა მახასიათებლები.

ცენტრალური ტენდენციის საზომები (საშუალო, მედიანა, მოდა). მონაცემთა გაფანტულობის საზომები (გაბნევის დიაპაზონი, საშუალო კვადრატული გადახრა).

სიხშირეთა განაწილება; დაგროვილი სიხშირე; დაგროვილი ფარდობითი სიხშირე; მონაცემთა პოზიციის მახასიათებელი — რანგი.

დანყვილებული მონაცემები, გაფანტულობის დიაგრამა, კორელაცია, უმცირეს კვადრატთა მეთოდი;

ალბათობა.

ელემენტარული ხდომილობათა სივრცე; ხდომილობა; ოპერაციები ხდომილობებზე.

არათავსებადი ხდომილობები, ალბათობის კლასიკური განსაზღვრება. ალბათობის გამოთვლა კომბინატორიკის გამოყენებით.

ხდომილობათა ჯამის ალბათობის გამოთვლა. პირობითი ალბათობა. ორი ხდომილობის ნამრავლის ალბათობა. დამოუკიდებელი ხდომილობები.

სრული ალბათობის ფორმულა, ბაიესის ფორმულა.

დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე და მისი განაწილების ფუნქცია. დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები: მათემატიკური ლოდინი, დისპერსია.

განმეორებითი ცდები. ბინომური განაწილება. გეომეტრიული ალბათობა;

სწავლების მეთოდები

საბაზო ან/და საშუალო საფეხურის მათემატიკის მასწავლებელს შეუძლია მოსწავლეს და შედეგად ორიენტირებულ სწავლო პროცესის დაგეგმვა:

სტანდარტის მოთხოვნების გათვალისწინებით სასწავლო მასალის შერჩევა და საგაკვეთილო მიზნების განსაზღვრა გამოთვლების, მოდელირების, მსჯელობა-დასაბუთების, კომუნიკაციისა და პრობლემების გადაჭრის უნარ-ჩვევების განსავითარებლად; დასახული მიზნების შესაბამისი, სხვადასხვა ტიპისა და სირთულის დავალებების შერჩევა ან შედგენა;

სტანდარტის მოთხოვნების გათვალისწინებით მოკლევადიანი საგაკვეთილო მიზნების განსაზღვრა გამოთვლების, მოდელირების, მსჯელობა-დასაბუთების, კომუნიკაციისა და პრობლემების გადაჭრის უნარ-ჩვევების განსავითარებლად; დასახული მიზნების შესაბამისი, გასხვავებული სირთულის სავარჯიშოების შერჩევა ან შედგენა;

გრძელვადიანი სასწავლო პროცესის დაგეგმვა გამოთვლების, მოდელირების, მსჯელობა-დასაბუთებისა და კომუნიკაციის უნარ-ჩვევების განსავითარებლად: სტანდარტის მოთხოვნების გათვალისწინებით გრძელვადიანი მიზნების განსაზღვრა, ამ მიზნების შესაბამისი დავალებების შერჩევა თუ შედგენა, მოსალოდნელი პროდუქტის (მაგალითად: მათემატიკური მოდელის, გამოთვლების შედეგის, თეორემის დამტკიცების, საპრეზენტაციო მასალის) შინაარსისა და მიზნების რუკის შედგენა, რომელშიც აისახება პროდუქტის შექმნისათვის საჭირო მათემატიკური პროცედურების ფლობა: პრობლემის განსაზღვრა, მისი ჩამოყალიბება მათემატიკურ ენაზე, შესაბამისი მოდელის შედგენა, საჭირო მონაცემების განსაზღვრა და მოპოვება, მოდელის გამოყენებით პრობლემის გადაჭრა, მოდელის შეფასება და მისი კორექცია შეფასების შედეგების გათვალისწინებით; ამ რუკაზე დაფუძნებით შუალედური და მოკლევადიანი მიზნების განსაზღვრა და მათი შესაბამისი განსხვავებული ტიპისა და სირთულის სავარჯიშოების შერჩევა ან შედგენა, რომლებიც მოსწავლეებს ეტაპობრივად მოამზადებს დასახული მიზნის განსახორციელებლად;

სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისი ჯგუფური სამუშაოს დაგეგმვა (მაგ.: პროექტი, აქტივობა ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით, ინტერდისციპლინური აქტივობები/პროექტები): მიზნების განსაზღვრა, სხვა დისციპლინებთან დაკავშირება, მიზნების შესაბამისი დავალების შერჩევა, მონაწილეთა რაოდენობისა და მათი ფუნქციების განსაზღვრა, განხორციელების ეტაპების, გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა;

მოსწავლის მოტივაციის ასამაღლებლად ისეთი დავალებების განსაზღვრა, შექმნა და გამოყენება, რომლებიც შეესაბამება მოსწავლის მიმდინარე მოთხოვნილებას და სასწავლო მასალას და რომლებიც ავითარებს მოსწავლის კრიტიკული და ანალიტიკური აზროვნების უნარს;

ისეთი აქტივობების დაგეგმვა, რომლებიც წარმოაჩენს ტექნოლოგიების (კალკულატორი, ელექტრონული ცხრილები, მათემატიკური პაკეტები, გრაფიკული პროგრამები) გამოყენების დადებით მხარეებს და მათ როლს პრობლემების გადაჭრაში;

ისეთი აქტივობების დაგეგმვა, რომლებიც წარმოაჩენს მათემატიკის როლს წარმატებულ სამსახურებრივი კარიერის წარმართვაში;

მაგალითების შერჩევა მათემატიკური ცოდნისა და უნარების გამოსაყენებლად (მათ შორის რეალურ ვითარებასთან დაკავშირებული მაგალითების).

შედეგა და მოსწავლეა ორიენტირებული სასწავლო პროცესის წარმართვა:

ახალი ცნებების, ობიექტებისა და პროცედურების შემოტანისას მოსწავლის არსებული ცოდნის განსაზღვრა. ახალი ცნებების, ობიექტებისა და პროცედურების შემოტანისას ლოგიკური თანმიმდევრობის დაცვა. სწავლების პროცესის თანმიმდევრულად წარმართვა ისე, რომ მოსწავლე ეფექტურად ახერხებდეს უკვე არსებული ცოდნის გამოყენებას კომპლექსურ ვითარებაში;

სხვადასხვა სახის აქტივობისა და სწავლების ფორმის გამოყენება მოსწავლის სასწავლო პროცესში ჩართვის მიზნით. ამასთანავე, მოსწავლეთა დამოკიდებულებების მრავალფეროვნების გათვალისწინება;

კავშირის დამყარება მათემატიკის სხვადასხვა მიმართულებას შორის, აგრეთვე, მათემატიკასა და სხვა დისციპლინებს შორის;

მათემატიკისა და სხვა სასწავლო დისციპლინების ინტეგრაცია ისე, რომ მოსწავლეს განუვითარდეს საჭირო უნარები, რათა მან წარმატებით გაართვას თავი იმ მათემატიკურ ამოცანებს, რომლებიც დაკავშირებულია ამ ინტეგრაციასთან;

სასწავლო მასალის გადაცემისას შესაფერისი სტრატეგიისა და ტექნიკის (მაგ.: კანონზომიერების ამოცნობა, ვიზუალური წარმოდგენა, ფორმულა) გამოყენება.

შეკითხვების დასმის სტრატეგიის გამოყენება, რათა დაეხმაროს მოსწავლეს არგუმენტების წარმოდგენასა და დებულების დასაბუთებაში.

სასწავლო პროცესში დამხმარე მასალის (მაგ.: თვალსაჩინოებების, ტექნოლოგიების) შერჩევა და ეფექტურად გამოყენება, მოსწავლის მიერ დამხმარე მასალის გამოყენებისათვის ხელშეწყობა;

საზოგადოების განვითარებაში მათემატიკის როლის წარმოჩენისას სხვადასხვა რესურსის შერჩევა;

სასწავლო მასალაში მოცემული მათემატიკური კონცეფციებისა და იდეების ევოლუციური და ისტორიული განვითარების გაცნობა მოსწავლეთათვის.

შეფასების მრავალფეროვანი მეთოდების გამოყენება შედეგა და მოსწავლეა ორიენტირებული სასწავლო პროცესის უზრუნველსაყოფად:

განმავითარებელი შეფასების გამოყენება მოსწავლეთა შედეგების გაუმჯობესების მიზნით: მოსწავლის კომპეტენციის შემოწმება ცოდნის ათვისების სამივე დონეზე (I. პროცედურის წვდომა; II. პროცედურაში გავარჯიშება; III. პროცედურის დაუფლება), კონკრეტული პრობლემებისა და მათი წარმომშობი მიზეზების გამოვლენა და სათანადო აქტივობების დაგეგმვა ამ პრობლემების აღმოსაფხვრელად;

განმსაზღვრელი შეფასების გამოყენება ცოდნის ათვისების მესამე ფაზაში;

სასწავლო მიზნებისა და შეფასების სტრატეგიების ურთიერთშეთანხმება: მიზნების შესაბამისი შეფასების კრიტერიუმების და ხერხების შერჩევა/შემუშავება, კომპლექსური დავალებების შესაფასებლად სათანადო კრიტერიუმების სქემების (რუბრიკების) შემუშავება და თითოეულის წონის განსაზღვრა დასახული პრიორიტეტული მიზნების გათვალისწინებით;

შეფასების წარმოება მოსწავლეთა მრავალმხრივი განვითარების უზრუნველსაყოფად: სასწავლო პროცესში მრავალფეროვანი კრიტერიუმების შერჩევა-შემუშავება (შემოქმედებითობა, თანამშრომლობის უნარი, ორგანიზებულობა და სხვა);

მოსწავლის მიერ დაშვებულ შეცდომებსა და მასალის არასწორ/არასრულყოფილ გააზრებაში კანონზომიერებების აღმოჩენა. კორექციის შესატანად შესაფერისი პროცედურების გამოყენება და სასწავლო პროცესის ადეკვატური მოდიფიკაცია;

მოსწავლის ფაქტობრივი ცოდნისა და მაღალი დონის სააზროვნო კომპეტენციების შესაფასებლად ადეკვატური ხერხების შექმნა და გამოყენება.