



მე - 9 კლასი

აღნიშნული ინფორმაცია დაგეხმარებათ დროის მენეჯმენტსა და დაგეგმარებაში. (იმის გააზრებაში თუ მინიმუმ/საშუალოდ რა დროის დათმობა არის შესაძლებელი თითო სამიზნე ცნებაზე/სასწავლო ერთეულზე).

მოცემულია სამიზნე ცნებასთან მიმართებით რომელი საკითხები შეიძლება დამუშავდეს საბაზო საფეხურზე, მე-9 კლასში.

	სამიზნე ცნებები/ დიდი თემები	მკვიდრი წარმოდგენები	საკითხები/ქვესაკითხები	დრო / კვირ ა	კომპლექსური დავალებისთვის თემა
1	<p>რიცხვითი სიმრავლეები, მოქმედებები რიცხვებზე და მათი თვისებები</p> <p>პროცენტი პროპორცია ფარდობა</p> <p>(გამეორების ნაწილში შეიძლება გამეორებული იყოს რიცხვები და პარალელურად შესრულდეს შესრულებული</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნატურალური რიცხვების, მთელი და წილადი რიცხვების გარდა არსებობს ირაციონალური რიცხვები. • რიცხვების წარმოდგენა/ჩაწერა შესაძლებელია სხვადასხვა ფორმით. • მათემატიკურ პრობლემასთან მუშაობისას მათემატიკური ოპერაციების გამოყენებით, მოქმედებათა თანმიმდევრობის დაცვით, ასევე ტექნოლოგიების გამოყენებით შესაძლებელია, ზუსტი ან მიახლოებითი ამოხსნების მოძიება; 	<p>რიცხვითი სიმრავლეები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე • რიცხვითი ლერძით და ვენის დიაგრამის მეშვეობით სიმრავლეების მოცემა <p>სიმრავლეები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ოპერაციები სიმრავლეებზე • ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა <p>სამომხმარებლო არითმეტიკა რიცხვები და პროცენტის გამოყენება</p>	2	<p>სამომხმარებლო არითმეტიკა -ფინანსური მათემატიკა</p>



	<p>კომპლექსური დავალება თემაზე: საომხმარებლო არითმეტიკა)</p>	<ul style="list-style-type: none"> პროცენტი ნიშნავს მთელის მეასედ ნაწილს. პროცენტული ცვლილება გვიჩვენებს როგორ გაიზარდა ან შემცირდა სიდიდე. აღნიშნული ცვლილება მოცემულია პროცენტით. 			
2	<p>აღგებრული გამოსახულება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ყოველი ცვლადი აღნიშნავს უცნობ სიდიდეს ან უცნობ რაოდენობას. (საგანთა უცნობ რაოდენობას შეესაბამება ცვლადი) სიტუაციის მათემატიკური წარმოდგენა შესაძლებელია: ცვლადების, სიმბოლოების, დიაგრამის და შესაბამისი სტანდარტული მოდელების გამოყენებით; აღგებრული გამოსახულების მნიშვნელობა დამოკიდებულია, მასში შემავალი ცვლადების რიცხვით მნიშვნელობაზე. გამარტივების შედეგად იცვლება აღგებრული გამოსახულების ფორმა. გამარტივებისა და შესაბამისი ოპერაციების 	<p>აღგებრული გამოსახულება</p> <ul style="list-style-type: none"> კვადრატული სამწევრის ნამრავლად დაშლა კვადრატული სამწევრიდან სრული კვადრატის გამოყოფა აღგებრული წილადები და მოქმედებები მათზე 	3	<p>* ყუთის მაქსიმალური მოცულობის გამოთვლა * სკვერის დაგეგმარება</p> <p>* დასასვენებელ პარკში შადრევნის დაგეგმვა</p>



		შესრულების შედეგად მიიღება ალგებრული გამოსახულების ეკვივალენტური გამოსახულება.			*კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობის კვლევა და მოდელირება
3	განტოლებები, უტოლობა	<ul style="list-style-type: none"> ორი ალგებრული გამოსახულების ან ალგებრული და რიცხვითი გამოსახულების შედარების შედეგად მიიღება განტოლება ან უტოლობა. რომლის წარმოდგენა ხდება შესაბამისის სიმბოლოების მეშვეობით არითმეტიკული მოქმედებების თვისებების, ასევე ტოლობისა და უტოლობის თვისებების ცოდნითა და გამოყენებით, შესაძლებელია განტოლების (ან უტოლობის) ამოხსნის პოვნა. განტოლებათა/უტოლობათა სისტემით შესაძლებელია ორი ან მეტი ურთიერთდაკავშირებული ცვლადების წარმოდგენა განტოლების (უტოლობის) ამოხსნის სხვადასხვა სტრატეგიები არსებობს, რომელთაგანაც ზოგი მეტად ეფექტურია. 	<p>კვადრატული განტოლება</p> <ul style="list-style-type: none"> უმარტივესი კვადრატული განტოლების ამოხსნა. ნულის წესი (ნამრავლად წარმოდგენა) დისკრიმინანტის ფორმულა ვიეტის თეორემა კვადრატული სამწევრის დამლა მამრავლებად. განტოლებები რომელიც კვადრატულზე დაიყვანება განტოლებათა სისტემა (ერთი მაინც კვადრატულია) <p>უტოლობა, კვადრატული უტოლობა</p> <ul style="list-style-type: none"> კვადრატული უტოლობა ინტერვალთა მეთოდით (შესაძლებელია განხილვა კვადრატულ ფუნქციასთან) 	5	



4	<p>ფუნქცია / დამოკიდებულება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ორი სიმრავლის ელემენტებს შორის შეიძლება დამყარდეს შესაბამისობა მიუხედავად ელემენტების ბუნებისა. • დამოკიდებულება აღწერს თუ როგორ არის დაკავშირებული სხვადასხვა სიდიდეები ერთმანეთთან. • სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების წარმოდგენა შესაძლებელია განტოლებებით/ფორმულით, გრაფიკებით, ცხრილებით ან სიტყვიერი აღწერით. • სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებაში არსებობს დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები, სიდიდეები. • ფუნქციის გარდაქმნის შედეგად მიიღება მსგავსი ფუნქციები 	<p>კვადრატული ფუნქცია და მისი თვისებები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ფუნქცია, გრაფიკი • განსაზღვრის არე, მნიშვნელობათა სიმრავლე, თვისებები • კვადრატული ფუნქციის წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით <p> $y = a(x-x_0)^2 + y_0$ $y = a(x-x_1)(x-x_2)$ $y = ax^2 + bx + c$ </p> <ul style="list-style-type: none"> • ფუნქციის ანალიზი 	3	<p>STEAM- ამოცანები</p> <p>*კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობის აღწერა</p> <p>*მადრევენის დაპროექტება</p>
5	<p>მიმდევრობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • კანონზომიერება გვიჩვენებს რიცხვების, თანმიმდევრობის, მოვლენების თანმიმდევრობას რომელიც მონაცემის გარკვეულ 	<p>მიმდევრობის მოცემის ხერხები</p> <p>არითმეტიკული პროგრესია</p> <ul style="list-style-type: none"> • არითმეტიკული პროგრესია 	3	<p>*ფინანსური მათემატიკა</p> <p>*დაინფიცირება და ჯანმრთელობის აღდგენა</p>



		<p>წესს ექვემდებარება. (კანონზომიერება შეიძლება იყოს განმეორებადი და არა განმეორებადი)</p> <ul style="list-style-type: none"> • კანონზომიერებების აღმოჩენა და მათემატიკური ფორმულირება გვეხმარება პროცესის აღწერა, დასკვნების გაკეთება და სამყაროს შესწავლაში; • მიმდევრობა შეიძლება მოცემული იყოს ვერბალურად, დიაგრამის, გრაფიკის მეშვეობით, ფორმულის მეშვეობით ასევე, სიმბოლოების გამოყენებით. • რიცხვითი მიმდევრობა, შეიძლება მოცემული იყოს ისეთი კანონზომიერებით, რომ მიმდევრობის მოცემული რიცხვი (წევრი) უკავშირდებოდეს მიმდევრობაში მის პოზიციას (აღვილის ნომერს). 	<ul style="list-style-type: none"> • ზოგადი წევრის ფორმულა • პირველი n-წევრის ჯამის ფორმულა <p>გეომეტრიული პროგრესია</p> <ul style="list-style-type: none"> • ზოგადი წევრის ფორმულა • პირველი n-წევრის ჯამის ფორმულა 	<p>*მოვლენებში კანონზომიერების აღმოჩენა და ფორმულირება</p>
6	<p>ბრტყელი ფიგურები და მათი ზომები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • აქსიომებზე დაყრდნობით, მართებული მსჯელობითა და არგუმენტებით შესაძლებელია ახალი კანონზომიერებების, 	<p>მსგავსება</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამკუთხედების მსგავსება • სამკუთხედების მსგავსების ნიშნები • მსგავსი სამკუთხედების 	<p>თემატიკა: STEM</p> <p>4</p> <p>*ხის სიმაღლის დადგენა *პანდუსის დაგეგმარება</p>



<p>ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა</p>	<p>კავშირების ფორმულირება, ასევე არსებული ფაქტების გაანალიზება, რომელსაც მივყავართ აღმოჩენების გაკეთება, ვარაუდის გამოთქმასა და თეორემის დამტკიცებისკენ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული ფიგურებს და ელემენტებს შორის არსებობს გარკვეული კავშირი. რომელიც შეიძლება იყოს ფორმულირებული და დამტკიცებული. • გეომეტრიული ფიგურების თვისებების ცოდნა გვეხმარება გეომეტრიული ობიექტების და მოდელების აგებაში • სიბრტყესა და სივრცეში გეომეტრიული ფიგურების ზომის გამოთვლა ხდება შესაბამისი წესით, გაზომვა ხდება შესაბამისი სტანდარტული ერთეულით. • გეომეტრიული პრინციპების ცოდნისა და გამოყენებით შეგვიძლია აღვწეროთ და დავაკავშიროთ გეომეტრიული ფიგურები და მისი ელემენტები 	<p>ფართობების შეფარდება</p> <p>ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • სინუსი, კოსინუსი, ტანგენსი • მართკუთხა სამკუთხედის გვერდის პოვნა კუთხისა და ერთ-ერთი გვერდის საშუალებით. 	<p>*მიუვალი ადგილების გაზომვა და მთის სიმაღლის დადგენა</p>
---	---	---	--



		<p>(ტოლობა, მსგავსება...)</p> <p>ტრიგონომეტრია</p> <ul style="list-style-type: none">• ტრიგონომეტრია საშუალებას გვაძლევს დავაკავშიროთ ელემენტები როგორც ორ ასევე სამგანზომილებიან გეომეტრიულ ფიგურებში.• კვლევის მეშვეობით შესაძლებელია ახალი კავშირების აღმოჩენა და დადგენა		
--	--	--	--	--



7			<p>წრე და წრის ნაწილები</p> <ul style="list-style-type: none"> • წრეწირის მხების და ქორდის თვისებები: • ჩახაზული და ცენტრული კუთხე • წრეში ჩახაზული ოთხკუთხედის განხილვა • სამკუთხედში ჩახაზული/შემოხაზული წრეწირი და მისი რადიუსი; (მარტივი ამოცანები) • წრეწირის სიგრძე, წრის ფართობი 	4	კოსმოსური ქალაქები/სამყაროები
8	<p>სივრცული ფიგურები და მათი ზომები</p>	<p>სივრცულ ფიგურებში არის იგივე ზოგადი მკვიდრი წარმოდგენები რაც ბრტყელი ფიგურებისთვის არის, ემატება მხოლოდ ერთი.</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამგანზომილებიანი ფიგურა შემოსაზღვრულია სიბრტყეებით , ზედაპირით. სამგანზომილებიანი ფიგურას აქვს (ხასიათდება) როგორც ზედაპირის ფართობი ასევე მოცულობა. 	<p>სამგანზომილებიანი ფიგურები პრიზმა, პირამიდა, ცილინდრი ზედაპირის ფართობი და მოცულობა</p>	2	ნორჩი არქიტექტორი



9	<p>ანალიზური გეომეტრია გარდაქმნები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სიბრტყესა ან სივრცეში გეომეტრიულ ობიექტებს სხვადასხვა ურთიერთ მდებარეობა გააჩნიათ; ანალიზური გეომეტრია გვეხმარება ადგილმდებარეობის განსაზღვრაში. ობიექტებს შორის მანძილის დადგენაში, ასევე გეომეტრიული ობიექტებსა და ელემენტებს შორის კავშირის აღწერაში. • გარდაქმნებისა და სიმეტრიის შესწავლა გვეხმარება ფიზიკური ცვლილების გააზრებაში. 	<p>საკოორდინატო გეომეტრია (ანალიზური გეომეტრია)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ორი წერტილს შორის მანძილი; შუაწერტილის კოორდინატები • გარდაქმნები <p>ვექტორები</p> <ul style="list-style-type: none"> • ვექტორი, ვექტორის კომპონენტები, ვექტორების შეკრება 	2	<p>ჭადრაკი და გეომეტრიული ფიგურები</p>
10	<p>მონაცემების ანალიზი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სტატისტიკა და მონაცემთა ანალიზი გულისხმობს საკვლევი თემის განსაზღვრას, მონაცემების შეგროვებას, დამუშავებას, შესაბამისი ფორმით წარმოდგენას და დასკვნის გაკეთებას. • მონაცემების უკეთ აღქმისა და გაანალიზების მიზნით მათი მონესრიგება და ორგანიზება საჭირო. • მონაცემები შეიძლება წარმოდგენილი იყოს სხვადასხვა ფორმით, რაც გვეხმარება 	<p>მონაცემების ანალიზი</p> <ul style="list-style-type: none"> • კვლევის დაგეგმვა • მონაცემები: დისკრეტული მონაცემები, მონაცემთა დაჯგუფება; • მონაცემების წარმოდგენის სხვადასხვა გზები. • მონაცემთა ანალიზი: ფოთლებიანი ლეროს მსგავსი დიაგრამა; 	2	<p>კვლევის დაგეგმვა: ციფრულ ტექნოლოგიებთან დახარჯული დრო დისტანციური სწავლების დროს</p>



		<p>სიტუაციის ანალიზსა და დასკვნის გაკეთებაში.</p> <ul style="list-style-type: none"> • მონაცემების დამუშავებითა და ანალიზით შესაძლებელია ვალიდური დასკვნის გაკეთება და პროგნოზირება. 			
11	<p>ხდომილობა ხდომილობის ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • რეალური მოვლენის ხდომილობის ალბათობა განისაზღვრება სხვადასხვა სიზუსტით. • მოვლენები რიგ შემთხვევაში გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე, რიგ შემთხვევაში არა. • ყოფითი სიტუაციიდან გამომდინარე არჩევანის გაკეთებასა და სწორი გადაწყვეტილების მიღებაში გვეხმარება შესაბამისი ვარიანტების დათვლა. 	<p>ხდომილობა</p> <ul style="list-style-type: none"> • აუცილებელი და შეუძლებელი ხდომილობა • შემთხვევითი ხდომილობა ვარინტის დათვლის ხერხები 	2	<p>*მზადება ისტორიის გამოცდისთვის. *სტრატეგია თამაშის დროს</p>
<p>დამატებითი რესურსები და პრეზენტაციები იხილეთ ლინკზე: პრეზენტაციები დამატებითი რესურსები, მოსწავლეებისთვის დამხმარე ვიდეო გაკვეთილები იხ. ლინკზე ტელეგაკვეთილები ტელე სკოლა 1TV</p>					
<p>რეკომენდაცია: თითოეული სამიზნე ცნების დამუშავების პროცესში ყურადღება უნდა მიექცეს პრობლემის გადაჭრასა და მოდელირებას, რომელიც ასევე წარმოადგენს შედეგს და აქვთ მკვიდრი წამროდგენები.</p> <p>პრობლემის გადაჭრა:</p>					



პრობლემის გადასაჭრელად საჭიროა: პრობლემის გააზრება, გეგმის შედგენა, გეგმის მიხედვით მათემატიკური სამუშაოების შესრულება, სხვადასხვა სტრატეგიების გათვალისწინებით მიღებული შედეგების შეფასება.

მოდელირება

მათემატიკური მოდელი რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენებს აღწერს მათემატიკური ცნებებისა და ენის გამოყენებით. პროცესები შეიძლება ჩაინეროს ალგებრული გამოსახულები, განტოლების, უტოლობის, სისტემები, გრაფიკის ან გეომეტრიული ობიექტების მეშვეობით. მათემატიკური მოდელი გამოიყენება რეალური პროცესების ახსნისა და პროგნოზირებისთვის.

სკოლას, მასწავლებლებს შეუძლიათ სამიზნე ცნებები/დიდი თემები საბუნებისმეტყველო კათედრასთან შეთანხმებით გადაალაგონ და ასწავლონ ისე რომ მოსწავლემ მიაღწიოს მაქსიმალური შედეგი. მაგალითად:

1. რიცხვები
2. ალგებრული გამოსახულების გამარტივება
3. გარდაქმნები
4. განტოლება, უტოლობა
5. ბრტყელი ფიგურები და მათი ზომები; მსგავსება, ტრიგონომეტრიული თანათვარდობა
6. ფუნქცია, დამოკიდებულება
7. ბრტყელი ფიგურები და მათი ზომები; წრეები
8. სივრცული სხეულები და მათი ზომები
9. მიმდევრობა
10. სტატისტიკა
11. ალბათობა

ასევე შესაძლებელია მასწავლებელმა/ან ავტორმა დააჯგუფოს ფუნქცია და გარდაქმნები; სტატისტიკა და ალბათობა; ალგებრული გამოსახულებები და განტოლებები; და ა.შ.



სასურველია პარალელურად მუშაობა მიდიოდეს თეზიკის მანავლებელთან რათა მოხდეს ისე დაგეგმვა,რომ შესაძლებელი იყოს ერთობლივი პროექტების, კომპლექსური დავალებების STEAM დავალებების გაკეთება;