

სარჩევი

მე-9 კლასის შეფასების რუბრიკები.....	2
შეფასებისთვის ტესტები.....	12
თემა N1: განტოლება.....	12
თემა N 2: ფუნქცია, შესაბამისობა, გრაფიკი	14
თემა N3: ფუნქცია, კვადრატული ფუნქცია.....	17
თემა N3: ფუნქცია (კვადრატული ფუნქცია)	18
თემა N4 ფიგურათა მსგავსება	22
თემა N5 მიმდევრობა.....	27
თემა N6 ვექტორები.....	29

მე-9 კლასის შეფასების რუბრიკები

თემა N1: განტოლება

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
<p>მათემატიკური მოდელი</p> <p>განტოლება</p>	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის ალგებრული გამოსახულების სახით ჩაწერა სიტუაციის მოდელირება, ვერბალურად მოცემული ამოცანის პირობის შესაბამისად განტოლების შედგენა და პრობლემის გადაჭრა. განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა
<p>კანონზომიერება</p> <p>განტოლება</p>	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> ალგებრული გამოსახულების წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით. განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია
<p>ლოგიკა</p> <p>განტოლება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> მიღებული პასუხის შესაბამისი დასკვნის გამოტანა მიღებული პასუხის შესაბამისი მსჯელობა

თემა N2: ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურები

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
<p>მათემატიკური მოდელი ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურები</p>	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება, ფორმის, ზომის მიხედვით; ხელით ან ტექნოლოგიების გამოყენებით ნახაზის აგება და პრობლემის გადაჭრა; რეალურ ცხოვრებასა და სამყაროში მიმდინარე მოვლენების აღწერა გეომეტრიული ობიექტების მეშვეობით;
<p>კანონზომიერება ბრტყელი გეომეტრიული ფიგურები</p>	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა ბრტყელ ფიგურებთან და დაკავშირებული ცნებებისა და ფაქტების გამოყენებით; ფიგურათა თვისებების გამოყენება ფიგურის ელემენტის უცნობი ზომის მოსაძებნად;
<p>ლოგიკა ბრტყელი გეომეტრიული</p>	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით 	<ul style="list-style-type: none"> მსჯელობა დასაბუთების მეშვეობით გეომეტრიული ფიგურის ელემენტებს შორის კავშირის დადგენა, ასევე, გეომეტრიული დებულებების მართებულობის დასაბუთება

ფიგურები	შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება	<ul style="list-style-type: none"> • ფიგურების ან მათი ელემენტების ზომების მოძებნა/შეფასება და მათი გამოყენება პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრისას
----------	--	---

თემა N3: ანალიზური გეომეტრია, გარდაქმნები

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
<p>მათემატიკური მოდელი ანალიზური გეომეტრია, გარდაქმნები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) • მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> • ხელით ან/და ტექნოლოგიების გამოყენებით გარდაქმნებთან დაკავშირებული ნახაზის აგება და პრობლემის გადაჭრა • რეალურ ცხოვრებასა და სამყაროში მიმდინარე მოვლენების აღწერა გეომეტრიული ობიექტების (კერძოდ, ვექტორების ან/და გარდაქმნების) მეშვეობით; • გარდაქმნების ჩაწერა კოორდინატების გამოყენებით;
<p>კანონზომიერება ანალიზური გეომეტრია, გარდაქმნები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება • კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული გარდაქმნების განხორციელება და მათი გამოყენება ფიგურათა თვისებების დასადგენად; • საკოორდინატო ღერძების მიმართ მოცემული წერტილის ღერძულად სიმეტრიული წერტილის კოორდინატების დასახელება (პოვნა); • პარალელური გადატანით მიღებული ფიგურის ნებისმიერი წერტილის კოორდინატების პოვნა მისი წინასახის

		<p>კოორდინატებისა და მითითებული პარალელური გადატანის მეშვეობით.</p> <ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა ბრტყელ ფიგურებთან(კერძოდ, ვექტორებთან ან/და გარდაქმნებთან) დაკავშირებული ცნებებისა და ფაქტების გამოყენებით; • ოპერაციების შესრულება ვექტორებზე;
<p>ლოგიკა ანალიზური გეომეტრია, გარდაქმნები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> • ფიგურების ან მათი ელემენტების ზომების მოძებნა/შეფასება და მათი გამოყენება პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრისას; • მსჯელობა დასაბუთების მეშვეობით გეომეტრიული ფიგურის ელემენტებს შორის კავშირის დადგენა, ასევე გეომეტრიული დებულებების მართებულობის დასაბუთება.

თემა N4: დამოკიდებულება/ ფუნქცია

<p>სამიზნე ცნება ქვესაკითხი</p>	<p>სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები</p>	<p>მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u></p>
-------------------------------------	---	---

<p>დამოკიდებულება, ფუნქცია</p> <p>მათემატიკური მოდელი</p> <p>კანონზომიერება</p>	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> სიდიდეებს შორის კვადრატული დამოკიდებულების ამოცნობა, გაანალიზება და გამოსახვა; ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა;
<p>ლოგიკა</p>	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება კანონზომიერებისა და ამოცნობა ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> ფუნქციის წარმოდგენა სხვადასხვა ფორმით; ფუნქციის გრაფიკის თვისებების (დახრის კოეფიციენტი და საკოორდინატო ღერძებთან გადაკვეთა) ინტერპრეტირება სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გასაანალიზებლად; მოცემული ფუნქციისათვის, რომელიც აღწერს რეალურ ვითარებას, ფუნქციის მნიშვნელობის, ნულების, მაქსიმუმის/მინიმუმის, ზრდადობა/კლებადობისა და ნიშანმუდმივობის შუალედების პოვნა და მათი ინტერპრეტაცია ამ ვითარების კონტექსტში;
	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> თანმიმდევრული მსჯელობა და აღნიშვნების, მათემატიკური ცნებების, ტერმინების კორექტულად გამოყენება; ამოცანის პირობის შესაბამისად უმარტივესი დასკვნის გამოტანა.

თემა N5: ფიგურათა მსგავსება და ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები მოსწავლის შეუძლია:
<p>მათემატიკური მოდელი</p> <p>ფიგურათა მსგავსება ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა</p>	<p>1. მათემატიკური მოდელი რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენებს აღწერს მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სხვადასხვა ფორმით წარმოადგინოს „მიუწვდომელ ადგილამდე მანძილის გაზომვის“ რეალური პროცესების ამღწერი ნახაზები;
	<p>2. მათემატიკური მოდელი გამოიყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადაჭრისთვის.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ორ მიუვალ წერტილს შორის მანძილის დასადგენად მათემატიკური მოდელის შექმნა;
<p>კანონზომიერება</p> <p>ფიგურათა მსგავსება ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა</p>	<p>1. მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას შესაძლებელია რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება.</p> <p>2. კანონზომიერება შეიძლება მოცემული იყოს სხვადასხვა ფორმით: ვერბალურად, სიმბოლოების გამოყენებით, ფორმულის ან გრაფიკის მეშვეობით...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გადასაწყვეტი პრობლემის საფეხურებად დაყოფა მარტივ ამოცანებად და მათემატიკური პროცედურების სრული დაცვით ამოხსნა; • გამარტივებების წარმოება, გვერდებისა და კუთხეების დაკავშირება და შესაბამისი ტოლობების ჩაწერა; • მართკუთხა სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის ტრიგონომეტრიული თანაფარდობების გამოყენება რეალურ ვითარებაში ობიექტთა ზომების ან ობიექტებს შორის მანძილების დასადგენად (მაგ., იმ საგნის სიმაღლის გაზომვა, რომლის ფუძე მიუდგომელია, მიუდგომელ წერტილამდე მანძილის გამოთვლა);
<p>ლოგიკა</p> <p>ფიგურათა მსგავსება</p>	<p>1. ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხშირად გვიწევს მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების გარკვევა და ახსნა;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გამოთვლების ოპტიმალური გზის არჩევა, გამოყენება და, მასზე დაფუძნებით, საკუთარი მოსაზრების დასაბუთება;

ტრიგონომეტრიული თანაფარდობა	2. ვარაუდის გამოთქმა და შემდეგ მის მართებულობაზე მსჯელობა, პროცესში აუცილებელია საკითხთან დაკავშირებული მათემატიკური არგუმენტების და მტკიცებულებების წარმოდგენა, მსჯელობით მიღებული დასკვნების დასაბუთება ან უარყოფა.	<ul style="list-style-type: none"> • სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის, სამკუთხედის ელემენტებს შორის კავშირების დადგენა, თანმიმდევრული მსჯელობა; • მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დანახვა და მასზე მსჯელობა, საკუთარი მოსაზრებების გამყარება მათემატიკის ფაქტობრივი და პროცედურული ცოდნის გამოყენებით.
-----------------------------	---	--

თემა N6: მიმდევრობა

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
მათემატიკური მოდელი მიმდევრობა	<ul style="list-style-type: none"> • რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) • მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> • კანონზომიერების აღმოჩენა მიმდევრობაში და ფორმულირება • მიმდევრობის ამოცნობა, აღწერა გაგრძელება; • მიმდევრობის წარმოდგენა ვერბალურად, დიაგრამის, გრაფიკის, ფორმულისა და ასევე სიმბოლოების გამოყენებით • არითმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესიების ამოცნობა და ზოგადი ფორმულის ჩაწერა
კანონზომიერება მიმდევრობა	<ul style="list-style-type: none"> • მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება • კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> • მიმდევრობების და მათი თვისებების გამოყენება პრობლემების გადაჭრისას • კომპლექსური (რთული) პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფა და ეტაპობრივად გადაჭრა/ამოხსნა;

<p>ლოგიკა მიმდევრობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად და ლოგიკურად გამოყენება ამოცანის ამოხსნის შემდეგ მიღებული შედეგის კრიტიკული შეფასება, ანალიზი, ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.
-------------------------------------	---	--

თემა N7: ხდომილობა, ხდომილობის ალბათობა

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
<p>მათემატიკური მოდელი ხდომილობა, ხდომილობის ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> შემთხვევითი მოვლენების ამოცნობა და ხდომილობათა ალბათობების გამოთვლა; მოვლენების შესაბამისი ხისებრი დიაგრამის შექმნა;
<p>კანონზომიერება ხდომილობა, ხდომილობის ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> ამოცნობილი შემთხვევითი მოვლენების ხდომილობათა ალბათობების გამოთვლა; ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენება შემთხვევითი ექსპერიმენტის აღსაწერად. ალბათობის თვისებებისა და ფორმულების (ჯამისა და ნამრავლის) გამოყენება ხდომილობათა ალბათობის გამოსათვლელად;

<p>ლოგიკა</p> <p>ხდომილობა, ხდომილობის ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> ხდომილობათა ალბათობების შეფასება და მსჯელობა ხდომილობათა მოსალოდნელობის შესახებ ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირის გამოყენებით ვარაუდის გამოთქმა ხდომილობის მოსალოდნელობის შესახებ მონაცემთა საფუძველზე (მაგალითად, <i>ფარდობითი სიხშირის მიხედვით</i>) და ვარაუდის მართლზომიერების დასაბუთება. ამოცანის ამოხსნის შემდეგ მიღებული შედეგის კრიტიკული შეფასება, ანალიზი, ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.
--	---	---

თემა N8: ხდომილობა, ხდომილობის ალბათობა

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
<p>მათემატიკური მოდელი</p> <p>სივრცული სხეულები</p>	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	<ul style="list-style-type: none"> გეომეტრიული სივრცული ფიგურების ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება, ფორმის, ზომის მიხედვით ტექნოლოგიების გამოყენებით ნახაზის აგება და პრობლემის გადაჭრა რეალურ ცხოვრებასა და სამყაროში მიმდინარე მოვლენების აღწერა გეომეტრიული სივრცული ობიექტების მეშვეობით.

<p>კანონზომიერება სივრცული სხეულები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება • კანონზომიერებისა და ამოცნობ ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	<ul style="list-style-type: none"> • გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა ბრტყელ ფიგურებთან და სივრცულ სხეულებთან დაკავშირებული ცნებებისა და ფაქტების გამოყენებით • გეომეტრიული ფიგურების ან მათი ელემენტების ზომების მოძებნა/შეფასება და მათი გამოყენება პრაქტიკული პრობლემების გადაჭრისას; • გეომეტრიული ფიგურების ზომების გამოთვლა წესის შესაბამისად და გამოსახვა სტანდარტულ ერთეულებში
<p>ლოგიკა სივრცული სხეულები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> • მსჯელობა დასაბუთების მეშვეობით სივრცული ფიგურების ელემენტებს შორის კავშირის დადგენა და ამ კავშირებზე მსჯელობა; • გეომეტრიული დებულებების მართებულობის დასაბუთება;

შეფასებისთვის ტესტები

ტესტი N1

თემა N1: განტოლება

საკითხი: კვადრატული განტოლება

1. დაასახელე $x^2 + 3x - 7 = 0$ კვადრატული განტოლების კოეფიციენტები.
2. იპოვე კვადრატული განტოლების ფესვები: $(x + 2)^2 = 25$.
3. იპოვე კვადრატული განტოლების ფესვები: $3x^2 - 15x = 0$.
4. განტოლების ამოუხსნელად დაადგინე, რამდენი ამონახსნი აქვს კვადრატულ განტოლებას $3x^2 - 15x = 0$
5. შეადგინე კვადრატული განტოლება, რომლის ფესვებია 3 და 6.
6. შეკვეცე წილადი: $\frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 8x + 7}$
7. a-ს რა მნიშვნელობისთვის აქვს მოცემულ კვადრატულ განტოლებას ერთი ამონახსნი:
$$x^2 - 4x - 5a = 0.$$
8. ამოხსენი განტოლება:
$$(p + 2)^2 + p - 4 = p(3p - 7).$$
9. იპოვე x -ის ის მნიშვნელობა, რომლისთვისაც $2x^2 - 5x$ და $-3x^2 + 3x - 3$ გამოსახულებების მნიშვნელობები ტოლია.
10. ამოხსენი განტოლება.
$$\frac{5+2x}{4x-3} = \frac{3x+3}{7-x}$$

11. იპოვე $x^2 + bx + c = 0$ განტოლების b და c კოეფიციენტები, თუ განტოლების ფესვებია 4 და 9.

12. იპოვე გამოსახულების მნიშვნელობა: $\frac{5}{x_1} + \frac{5}{x_2}$, სადაც x_1 და x_2 $x^2 - 5x + 4 = 0$ კვადრატული განტოლების ფესვებია.

13. მატარებელს 840 კმ უნდა გაევიდეს, შუა გზაზე ერთი საათით შეაჩერეს და დანიშნულების ადგილზე დროზე რომ მისულიყო, მემანქანემ სიჩქარე 10 კმ/სთ სიჩქარით გაზარდა. რა დრო მოანდომა მთელი გზის გავლას მატარებელმა?

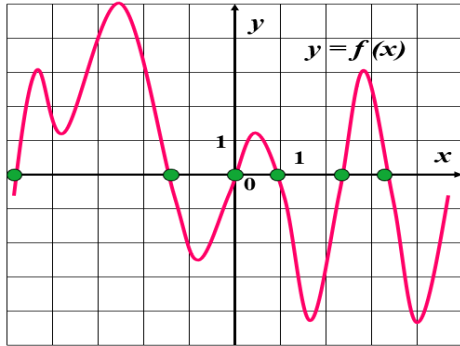
პასუხები:

1. განტოლების კოეფიციენტებია: 1, 3, -7;
2. 3 და -7;
3. 0 და 5;
4. კვადრატულ განტოლებას აქვს ორი ამონახსნი;
5. $x^2 - 9x + 18 = 0$;
6. $\frac{(x-1)(x-5)}{(x-1)(x-7)} = \frac{x-5}{x-7}$;
7. $a = -\frac{4}{5}$;
8. $p = 6$ და $p = 0$;
9. $x=0,6$ და $x=1$;
10. $x=2$ და $x = -\frac{11}{7}$;
11. $b = -13$; $c = 36$;
12. $\frac{25}{4}$;
13. 13 სთ.

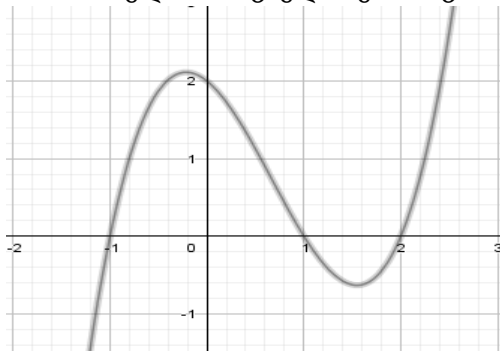
ტესტი N2

თემა N 2: ფუნქცია, შესაბამისობა, გრაფიკი

1. რამდენი ნული აქვს მოცემულ ფუნქციას (-2;4) შუალეში?

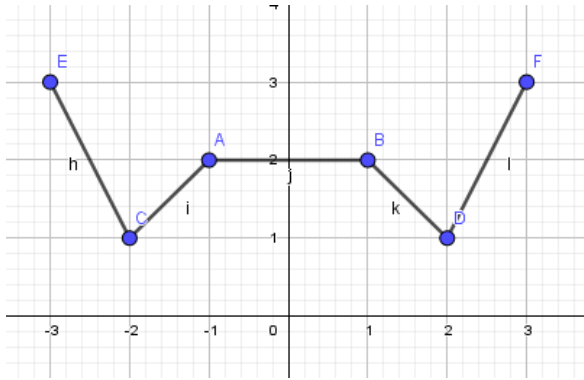


2. x-ის რომელი მნიშვნელობებისთვისაა ფუნქციის მნიშვნელობები უარყოფითი?

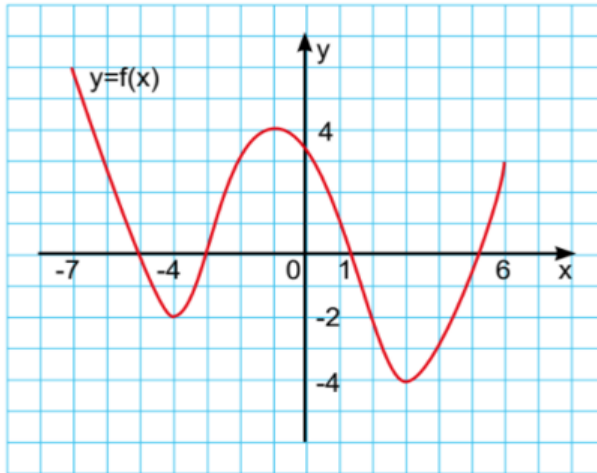


3. მოცემულია $f(x) = x^2 + 4$, იპოვე $f(1,5)$.
4. იპოვე x არგუმენტის მნიშვნელობა, რომლისთვისაც $f(x)=x^2 + 7x + 15$ ფუნქციის მნიშვნელობა 5-ის ტოლია.
5. იპოვე $y = x^3 + 3x - 13$ ფუნქციის ორდინატთა ღერძთან გადაკვეთის წერტილის კოორდინატები.

6. იპოვე ფუნქციის განსაზღვრის არე: $y = \sqrt{2x - 3}$.
7. იპოვე ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლე: $y = \sqrt{5x + 3}$.
8. მოცემულია ფუნქცია: $f(x) = 3x + 5$, იპოვე $f(1)$, $f(0)$, $f(-1)$, $f(5)$ ფუნქციის მნიშვნელობების საშუალო არითმეტიკული.
9. ნახაზზე მოცემულია f ფუნქციის გრაფიკი; დაადგინე, კენტია თუ ლუწი მოცემული ფუნქცია, პასუხი დაასაბუთე.



10. $y=kx+b$ ფუნქციის გრაფიკი გადის $M(2;3)$ და $N(-5; -4)$ წერტილებზე. იპოვე k და b პარამეტრების მნიშვნელობები.
11. ნახაზზე გამოსახულია $y=f(x)$ ფუნქციის გრაფიკი, როცა $-7 \leq x \leq 6$



ა) x -ის რა მნიშვნელობისათვის არის ფუნქცია ზრდადი?

ბ) დაასახელე x ცვლადის მნიშვნელობა, რომლისთვისაც ფუნქციის მნიშვნელობა უარყოფითია.

გ) ნახაზის მიხედვით შეადარე $f(-2)$ და $f(3)$.

12. რეცეპტში ნათქვამია, რომ ქათამის მოსახარშად საჭიროა 40 წუთი და დამატებით ყოველ კილოგრამზე 15 წუთი.

- ჩაწერე წონისა და საჭმლის მომზადების დროს შორის დამოკიდებულება ფუნქციით. (x ქათამის წონა -კგ, $f(x)$ მომზადების დრო - წუთებში);
- იპოვე მიღებული ფუნქციის განსაზღვრის არე და მნიშვნელობათა სიმრავლე (რეალური კონტექსტის შესაბამისად);
- იპოვე, რა დრო დასჭირდება ქათამის მოხარშვას, თუ ქათამის წონაა $x=1,5$ კგ.

პასუხები:

1. ფუნქციას აქვს ხუთი ნული;

2. $(-\infty; -1) \cup (1; 2)$;

3. 6,25;

4. $x = -2$ და $x = -5$;

5. $(0; -13)$;

6. $[1,5; +\infty)$;

7. $[0; +\infty)$;

8. $\frac{35}{4}$;

9. ფუნქცია ლუწია, რდგანაც იყ ღერძის სიმეტრიულია

10. $k=1$; $b=1$;

11. ა) ფუნქცია ზრდადია, როცა $x \in (-4; -1) \cup (3; +\infty)$;

ბ) ფუნქცია უარყოფითია, როცა $x \in (-5; -3) \cup (1; 5)$;

გ) $f(-2) > f(3)$

12. ა) $f(x) = 15x + 40$

ბ) განსაზღვრის არეა: $(0; +\infty)$; მნიშვნელობათა სიმრავლეა: $(40; +\infty)$

გ) 62,5 წუთი

თემა N3: ფუნქცია, კვადრატული ფუნქცია

საკითხი: კვადრატული ფუნქცია

სამიზნე ცნება ქვესაკითხი	სამიზნე ცნებასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	მოლოდინები <u>მოსწავლეს შეუძლია:</u>
მათემატიკური მოდელი	<ul style="list-style-type: none"> რეალურ ცხოვრებაში მიმდინარე მოვლენების აღწერა მათემატიკური ცნებების, ობიექტების და ენის გამოყენებით. (პროცესები შეიძლება ჩაიწეროს რიცხვითი გამოსახულების, ალგებრული გამოსახულების, განტოლების, უტოლობის, სისტემების, ფუნქციის, დიაგრამის, გეომეტრიული ობიექტების... მეშვეობით.) მათემატიკური მოდელის გამოყენება რეალური პროცესების აღსაწერად, ასახსნელად, პროგნოზირებისათვის და პრობლემის გადასაჭრელად. 	N 1, 3, 5, 13
კანონზომიერება	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკურ ამოცანებში, საბუნებისმეტყველო ან ყოფითი მოვლენების შესწავლისას რიცხვებს შორის, სიდიდეებს შორის, საგნებსა და საგნების ატრიბუტებს შორის კანონზომიერების ამოცნობა, აღწერა და გაგრძელება კანონზომიერებისა და ამოცნობა ჩაწერა სხვადასხვა ფორმით 	N2, 4, 6, 7, 10, 13
ლოგიკა	<ul style="list-style-type: none"> ყოფითი ან მათემატიკური პრობლემის გასააზრებლად და წარმოსადგენად საჭიროა მათემატიკური ცნებების, ტერმინების და აღნიშვნების კორექტულად გამოყენება. რეალური მოვლენის ანალიზისთვის, ლოგიკური მსჯელობით, შესაბამისი ლოგიკური ტერმინების გამოყენებით შესაძლებელია უმარტივესი დასკვნის გამოტანა, მსჯელობის ხაზის განვითარება 	N 8, 9, 11,12, 13

თემა N3: ფუნქცია (კვადრატული ფუნქცია)

საკითხი: კვადრატული ფუნქცია

1. რომელი არაა კვადრატული ფუნქცია:

ა) $y = x^2 + 5$

ბ) $y = 5x + 3$

გ) $y = x^2 + 4x - 5$

დ) $y = -x(x - 2)$

2. ჩამოთვლილთაგან რომელი წერტილი არ ეკუთვნის $f(x) = x^2 - 3x + 7$ კვადრატული ფუნქციის გრაფიკს:

ა) (2;9) ბ) (3; 7) გ) (0;7) დ) (1; 7)

3. დაასახელე $f(x) = (x - 5)^2 - 3$ კვადრატული ფუნქციის წვერო.

4. იპოვე t , თუ წერტილი $(t; -2)$ მდებარეობს $f(x) = x^2 - 3x - 2$ კვადრატული ფუნქციის გრაფიკზე.

5. დაასახელე $f(x) = -2x^2 + 5x - 7$ ფუნქციის OY ღერძთან გადაკვეთის წერტილი.

6. იპოვე $f(x) = x^2 + x - 6$ ფუნქციის OX ღერძთან გადაკვეთის წერტილები.

7. წერტილები: (3; 6) და (0;-3) მდებარეობს $f(x) = x^2 + bx + c$ ფუნქციის გრაფიკზე, იპოვეთ b და c კოეფიციენტები.

8. k პარამეტრის რა მნიშვნელობისთვის გადაკვეთს OX ღერძს ფუნქცია ორ წერტილში .

$$f(x) = 2x^2 + (k - 2)x - 2 \text{ კვადრატული}$$

9. ნახაზზე მოცემულია კვადრატული ფუნქციის ოთხი გრაფიკი, თითოეულ გრაფიკს შეუსაბამე თითო მოცემული რვა ფუნქციიდან. (ამ ფუნქციებიდან 4 შეესაბამება გრაფიკებს, 4 კი არ შეესაბამება)

ა) $y = x^2$

ბ) $y = 2x^2$

გ) $y = 2x^2 + 4$

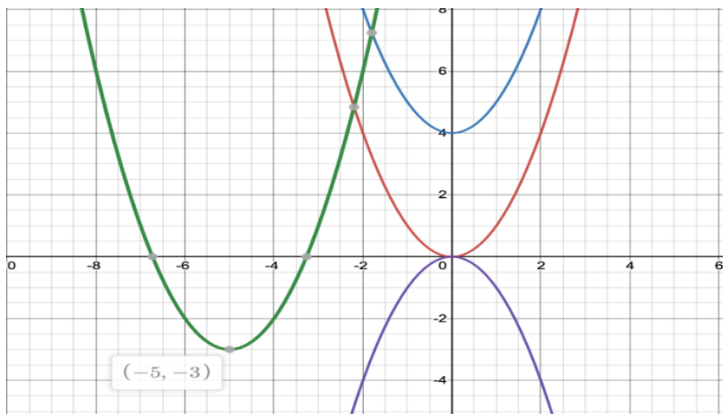
დ) $y = -x^2$

ე) $y = x^2 + 4$

ვ) $y = (x - 5)^2 - 4$

ზ) $y = (x + 5)^2 - 3$

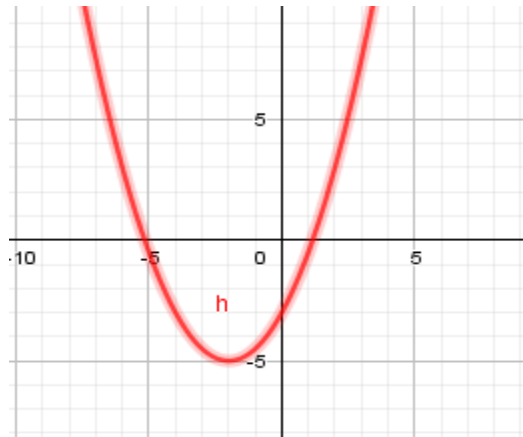
თ) $y = x^2 - 4$



10. იპოვე $f(x) = 2x^2 - 5x - 8$ კვადრატული ფუნქციის წვეროს კოორდინატები.

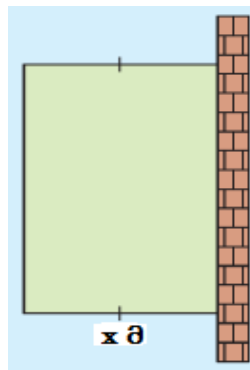
11. იპოვე $f(x) = 4x^2 - 2x + 1$ კვადრატული ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლე.

12. დაადგინე a b c D ნამრავლის ნიშანი, სადაც a , b და c ნახაზზე მოცემული კვადრატული ფუნქციის კოეფიციენტებია, ხოლო D - შესაბამისი კვადრატული სამწევრის დისკრიმინანტი



13*

მებაღეს მართკუთხედის ფორმის მიწის ნაკვეთის შემოსალობად აქვს 40 მეტრი სიგრძის შემოსალობი მასალა. მიწის ნაკვეთს ერთი მხრიდან ესაზღვრება კედელი ისე, როგორც ეს ნახაზზეა ნაჩვენები.



- ა) დაწერეთ მიწის ნაკვეთის ფართობის მართკუთხედის სიგანეზე დამოკიდებულების ფუნქცია
 ბ) რის ტოლი უნდა იყოს მართკუთხედის ფორმის მიწის ნაკვეთის გვერდები, თუ მისი ფართობია 150 მ²?
 გ) რა მაქსიმალური ფართობის მქონე მიწის ნაკვეთის შემოღობვას შეძლებს მეზაღე?

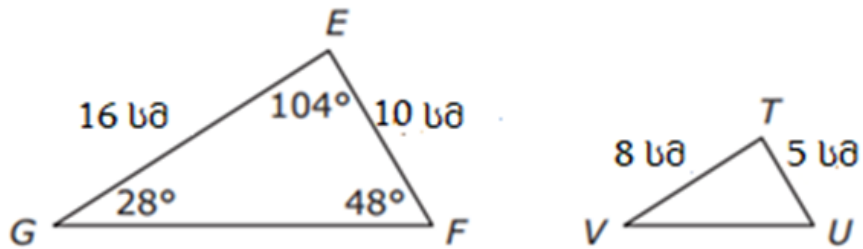
პასუხები:

1. ბ);
2. ა) და დ);
3. (5; -3);
4. $t=0$ და $t=3$;
5. (0; - 7);
6. $x= - 3$ და $x= 2$;
7. $b=0$ და $c= - 3$;
8. ასეთი k არ არსებობს;
9. ა) - წითელი
 დ) - მელნისფერი
 ე) - ლურჯი
 ზ) - მწვანე
10. $\left(\frac{5}{4}; -\frac{89}{8}\right)$;
11. $\left(\frac{3}{4}; +\infty\right)$;
12. $abcd < 0$;
13. ა) $S(x) = (40 - 2x)x$
 ბ) მიწის ნაკვეთის გვერდებია: 5მ და 30 მ ან 15მ და 10მ
 გ) $S_{მაქ} = 200$ მ²

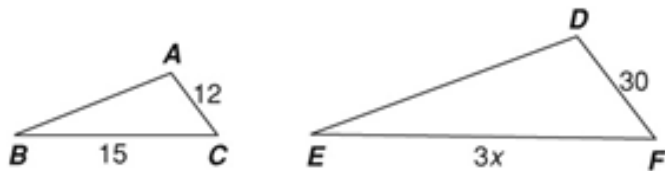
თემა N4 ფიგურათა მსგავსება

ტესტი N4

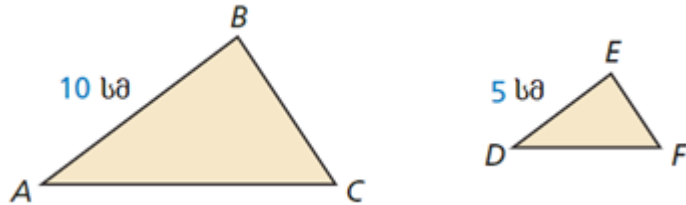
1. ნახაზზე მოცემულია მსგავსი სამკუთხედები. იპოვეთ კუთხე U .



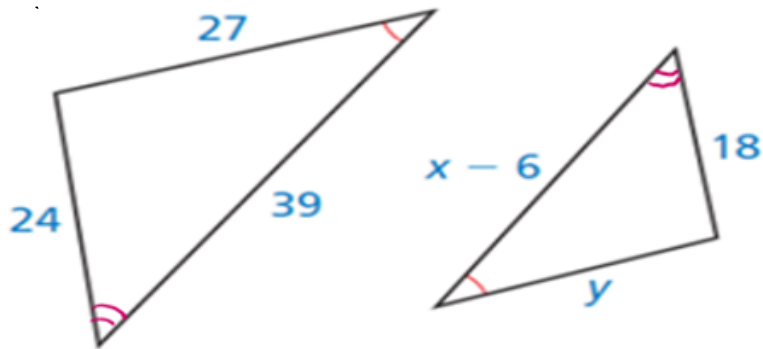
2. $\triangle ABC \sim \triangle DFE$. იპოვეთ x -ის მნიშვნელობა.



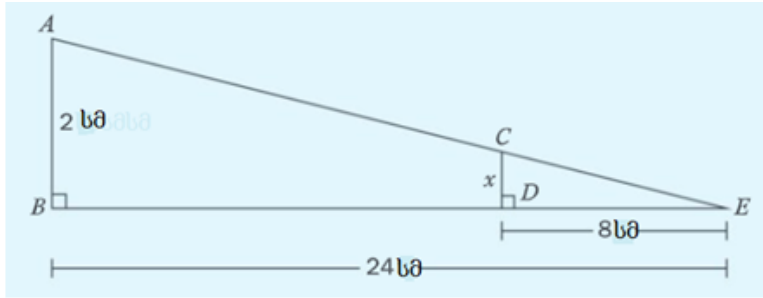
3. $\triangle ABC \sim \triangle DFE$. $S_{ABC} = 36 \text{ სმ}^2$. იპოვეთ $\triangle ABC$ – ს ფართობი.



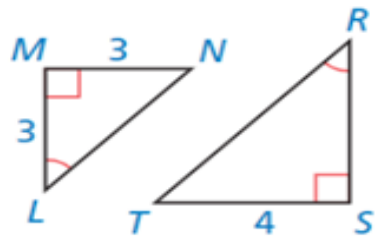
4. ორ ტოლფერდა სამკუთხედს ფუძესთან მდებარე თითო კუთხე ტოლი აქვს. ერთი სამკუთხედის გვერდებია 8 სმ, 8 სმ და 5 სმ. იპოვეთ მეორე სამკუთხედის პერიმეტრი, თუ მისი უმცირესი გვერდი 15 სმ-ია.
5. მოცემული სამკუთხედები მსგავსია, იპოვეთ X და Y – ის მნიშვნელობები.



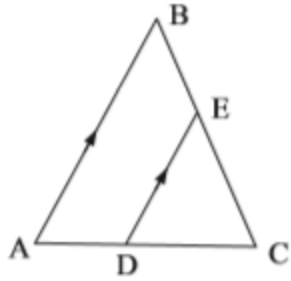
6. ნახაზზე მოცემული სიდიდეების მიხედვით იპოვეთ X .



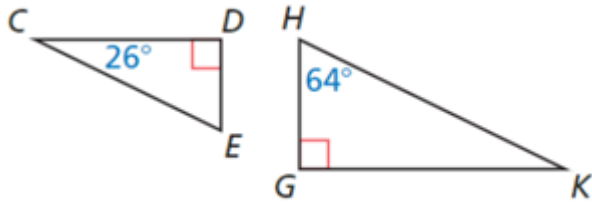
7. რა შეიძლება ითქვას ნახაზზე მოცემულ სამკუთხედებზე? იპოვეთ RS გვერდის სიგრძე.



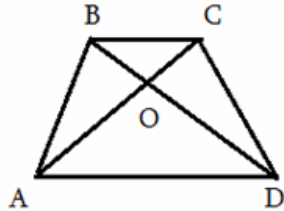
8. იპოვეთ DE , რომელიც AB გვერდის პარალელურია, თუ $AB = 15$ სმ, $BC = 18$ სმ და $EC = 6$ სმ.



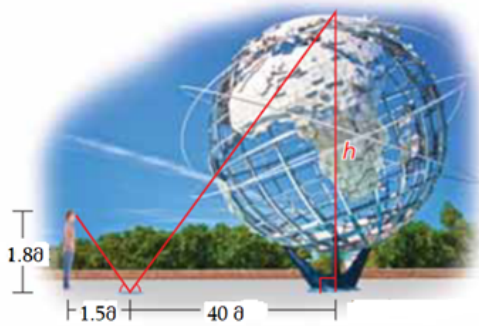
9. არის თუ არა სამკუთხედები მსგავსი? პასუხი დაასაბუთეთ.



10. იპოვეთ ტრაპეციის BC ფუძე, თუ $AD = 18$ სმ, $AC = 20$ სმ და $OC = 4$ სმ.



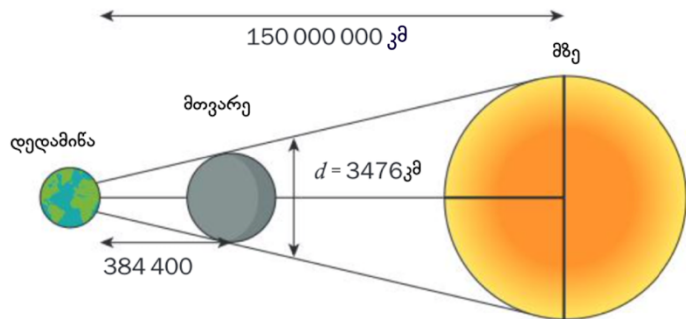
11. ნახაზის მიხედვით გამოთვალეთ რკინის კონსტრუქციის h სიმაღლე.



12. ნიკამ სურათის ორი ერთნაირი მართკუთხედის ფორმის ჩარჩო გააკეთა, ერთის ზომებია 8სმ x 14სმ, ხოლო მეორის 12სმ x 22სმ. არის თუ არა ეს ორი ჩარჩო ერთმანეთის მსგავსი? თუ არა, მაშინ როგორ შეცვლიდით 22 სმ სიგრძეს?



13. ფოტოზე მოცემული მონაცემებიდან დააადგინეთ მზის დიამეტრი. (იგულისხმება, რომ დამკვირვებელი იმყოფება დედამიწაზე).



თემა N5 მიმდევრობა

საკითხი: არითმეტიკული და გეომეტრიული პროგრესია

ტესტი N5

1. მიმდევრობის ზოგადი წევრის ფორმულაა: $a_n = 65 - 100n$. რას უდრის a_{39} ?
2. მიმდევრობა მოცემულია რეკურენტული წესით:
 $a_n = a_{n-1} \cdot 2$; $a_1 = -1$.
 პოვეთ მიმდევრობის მეოთხე წევრი.
3. დაწერეთ 0; -3; -6; -9; ... არითმეტიკული პროგრესიის მომდევნო სამი წევრი.
4. მოცემულია (a_n) , $n \in \mathbb{N}$ არითმეტიკული პროგრესია. $a_1 = 28$; $d = 10$. ჩაწერეთ პროგრესიის ზოგადი წევრის ფორმულა და იპოვეთ პროგრესიის

მეცხრე წევრი.

5. $(a_n), n \in \mathbb{N}$ არითმეტიკული პროგრესიაში $a_1 = 2$; $a_n = 122$. გამოთვალეთ პირველი 13 წევრის ჯამი.
6. გამოთვალეთ ყველა ლუწი რიცხვის ჯამი 21 – დან 63 – მდე.
7. რამდენ საათში გაივლის მგზავრი 60 კილომეტრს, თუ მან პირველ საათში გაიარა 8 კმ და ყოველ შემდეგ საათში გადის 2 კმ-ით მეტს.
8. მეანაბრემ ბანკში იანვრის თვეში შეიტანა 200 ლარი, ყოველ მომდევნო თვეში შეჰქონდა 40 ლარით მეტი წინა თვესთან შედარებით. რა თანხა ექნება მას წლის ბოლოს?
9. $(b_n), n \in \mathbb{N}$ გეომეტრიული პროგრესიის პირველი წევრია -4 , ხოლო მნიშვნელი უდრის $6 - x$. რისი ტოლია ამ პროგრესიის მესამე წევრი.
10. მოცემულია გეომეტრიული პროგრესია: $-25; 50; -100 \dots$ იპოვეთ S_{10} .
11. გეომეტრიულ პროგრესიაში $s_1 = 3$ და $s_2 = 4$. იპოვეთ s_5 .
12. საფეხბურთო მოედანზე მაყურებლისთვის განკუთვნილია 30 რიგი. ყოველ რიგში 5 ადგილით მეტია, ვიდრე წინაში. 30-ე რიგში არის 175 ადგილი. რამდენი მაყურებელი დაეტება 25-ე და 30 რიგებს შორის?

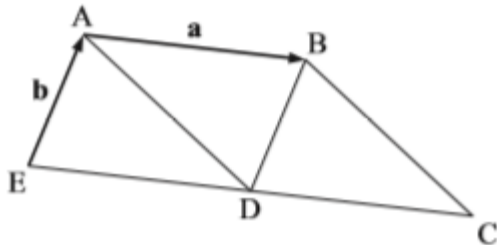
13. გიორგს სურს ველოსიპედის შეძენა, რომელიც 250 ლარი ღირს. მამა ყოველ კვირას აძლევს გარკვეულ თანხას. შეძლებს თუ არა გიორგი საჭირო თანხის შეგროვებას, თუ მამამ პირველ კვირას მისცა 1 ლარი, მეორე კვირას 2 ლარი, მესამე კვირას 3 ლარი და ა. შ 20 კვირის განმავლობაში.
14. როცა მარი ხუთი წლის გახდა, მშობლებმა მის ანაზარზე 1200 ლარი შეიტანეს. რა თანხა იქნება მარის ანგარიშზე თავის მე-20 დაბადების დღეზე, თუ ანაზრის ყოველწლიური სარგებელი 5% -ს შეადგენს? სარგებელს ითვლიან რთული პროცენტით.

თემა N6 ვექტორები

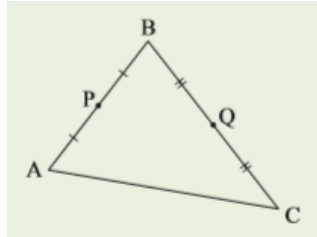
საკითხი: ვექტორი, მოქმედებები ვექტორებზე

ტესტი N6

- ვთქვათ $A = (5; 7), B = (3; 1)$, მაშინ $\overrightarrow{AB} =$
 ა) (2; 6) ბ) (-2; -6) გ) (8; 8) დ) (-8; -8)
- თუ $\vec{a} = (1; 2), \vec{c} = (2; 3)$, მაშინ $2\vec{a} + \vec{c}$
 ა) (3; 5) ბ) (5; 9) გ) (4; 7) დ) (3; 1)
- ჩაწერეთ ნახაზის შესაბამისი ვექტორული ტოლობა.



4. $ABDE$ და $ABCD$ პარალელოგრამებია. გამოსახე \vec{a} და \vec{b} ვექტორებით AD და EC .
5. დაადგინე M წერტილის კოორდინატები, თუ $\overline{MN}(4; 4)$ და $N(1; -2)$.
6. ცნობილია, რომ $\vec{P}(a; b)$ პარალელური გადატანით $M(3; 5) \rightarrow M'(8; 8)$. იპოვეთ a და b .
7. მოცემულია $ABCD$ პარალელოგრამი. $A = (4; 3), B = (-1; 5), C = (7; 8)$. იპოვეთ \overline{BD} ვექტორის კოორდინატები.
8. P და Q შესაბამისად AB და BC გვერდების შუაწერტილებია. $\overline{AP} = p$ და $\overline{BQ} = q$. გამოსახე \overline{PQ} ვექტორი p და q - ს საშუალებით.



9. მოცემულია $\vec{p} = (3; 2), \vec{q} = (2; 1), \vec{r} = (1; 1), \vec{r} = px + qy, (x \in R, y \in R)$. იპოვეთ x და y .
10. ვთქვათ, $A = (3; 2), B = (6; 6)$. იპოვეთ \overline{AB} ვექტორის სიგრძე.
11. \vec{b} ვექტორი $\vec{a}(3; 4)$ ვექტორის თანამიმართულია. \vec{b} ვექტორის სიგრძე 20-ის ტოლია. იპოვეთ \vec{b} ვექტორის კოორდინატები.
12. მოცემულია $B(4; 1), K(-2; 3), M(4; 5)$ წერტილები. იპოვეთ ისეთი $O(x; y)$ წერტილი, რომ ტოლი იყოს \overline{OB} და \overline{MK} ვექტორები.