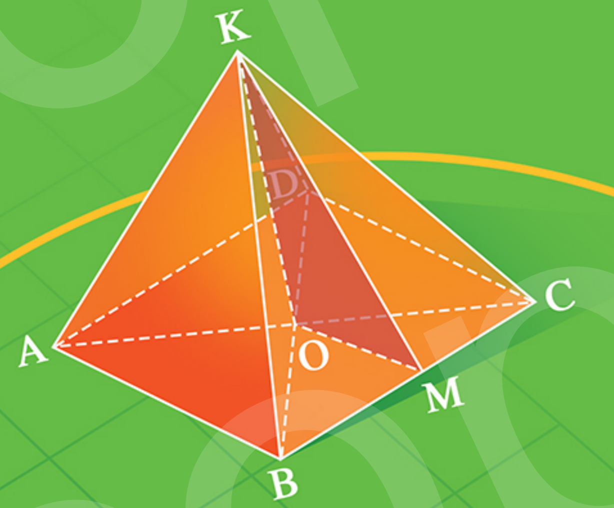
თინა ბექაური ავთანდილ საგინაშვილი გიორგი ბექაური

მათემატიკა 8



$y=2x$

$y=0,25x$

$\sqrt{a^2}=|a|$

$a^2+b^2=c^2$

$\begin{cases} 2x+3y=35 \\ 4x-2y=30 \end{cases}$

$x\in[a;b]$

მასწავლებლის წიგნი

გ) 1კგ=10^{-3} ტ, ამიტომ $4,1\cdot10^{-1}$ კგ = $4,1\cdot10^{-1}\cdot10^{-3}$ ტ $=4,1\cdot10^{-4}$ ტ.

სავ.№12. ა) 5; ბ) $n+1$. **სავ.№19.** 98^{42} -ის 10-ზე გაყოფის ნაშთი იგივეა, რაც 8^{42} -ის ნაშთი. $98^{42}=98^{40+2}$. 8^2 ბოლოვდება 4-ით. $6\cdot4=24$.

პასუხი: 98^{42} -ის ათობითი ჩანაწერი 4-ით ბოლოვდება.

სავ.№20. ა) $3^{86}=9^{43}$, ამიტომ ამ რიცხვის 8-ზე გაყოფის ნაშთია1, ე.ი. $3^{86}-1$ იყოფა 8-ზე;

ბ) $7^{38}=49^{19}$, ამიტომ ამ რიცხვის 8-ზე გაყოფის ნაშთია1, ე. ი. $7^{38}+1$ არ იყოფა 8-ზე.

აბა, სცადე!. 8+79+780+7781+77782+777783=(7+1)+(77+2)+(777+3)+(7777+4)+(77777+5)+ +(777777+6)= (7+77+777+7777+77777+777777)+(1+2+3+4+5+6).

როგორც ვხედავთ, ეს ჯამი 7-ის ჯერადია. პასუხი: ნაშთი 0-ია.

§1.6 მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები (3 სთ)

მიმართულება: რიცხვები
თემა: მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები (3 სთ)
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: მთელმაჩვენებლიან ხარისხის თვისებები ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებებიდან გამომდინარეობს.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	საკითხი/ქვეცნება	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:	კომპლექსური დავალება
• არანულოვანი რიცხვის უარყოფითი ხარისხი შებრუნებული რიცხვის მოპირდაპირე ხარისხია; • არანულოვანი რიცხვის ნული ხარისხი 1-ის ტოლია. • მთელმაჩვენებლიან ხარისხს ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის ანალოგიური თვისებები აქვს.	•ტოლფუძიანი ხარისხების ა) ნამრავლი; ბ) ფარდობა; •ა)ნამრავლის; ბ) ფარდობის გ) ხარისხის ახარისხება. •ხარისხის შემცველი გამოსახულების ა) გამოთვლა; ბ)გამარტივება; •ხარისხების შედარება.	• როგორ განიმარტება რიცხვის უარყოფითი ხარისხი? • რის ტოლია არანულოვანი რიცხვის ნული ხარისხი? • რას უდრის ტოლფუძიანი ხარისხების ა) ნამრავლის; ბ)ფარდობის ხარისხის მაჩვენებელი? • რას უდრის ხარისხის მაჩვენებელი ხარისხის ახალ ხარისხში აყვანისას?	(შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მესამე საათზე) ასრულებენ მესამე გაკვეთილის სცენარში მოცემული დამოუკიდებელი სამუშაოს მასალის მიხედვით.

პარაგრაფის მიზანი:

- მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გაცნობა;
- მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გამოყენება გამოთვლებსა და გამოსახულების გამარტივებაში.

მეთოდური რეკომენდაციები. მოცემულ პარაგრაფში მოსწავლე იღებს მეტ ცოდნას რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის შესახებ, ეცნობა მის თვისებებს, სწავლობს ამ თვისებების გამოყენებას გამოთვლებსა და იგივურ გარდაქმნებში.

მოსწავლეს არ გაუჭირდება რიცხვის მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების დამახსოვრება, რადგან იციან ნატურალურმაჩვე-ნებლიანი ხარისხის თვისებები.

მასწავლებელი გაკვეთილს იწყებს რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გახსენებით. დაფაზე წერენ შესაბამის ტოლობებს. ამის შემდეგ მოსწავლეებს დამოუკიდებლად შეუძლიათ პასუხის გაცემა კითხვაზე: მართებულია თუ არა რიცხვის ნატურა-ლურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისება ნებისმიერი მთელმაჩვენებლიანი ხარისხისათვის? (ჯერ შეიძლება მიცემული იქნას $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ თვისება რომელიმე კონკრეტულ მაგალითზე, რისთვისაც მასწავლებელი მოსწავლეს მისცემს მითითებას, რომ გამოიყენოს რიცხვის მთე-ლი უარყოფითმაჩვენებლიანი ხარისხის განმარტება და რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები. ბოლოს მასწავლებელი დაფაზე მაინც ერთიან სახეს აძლევს მასალის გადმოცემას ჯერ კონკრეტულ მაგალითზე, შემდეგ ზოგადად.

პირველი გაკვეთილი დაეთმობა თვისებების შესწავლას, მეორე და მესამე მათს გამოყენებას გამოსახულებათა მნიშვნელობის გამოთვლასა და გამარტივებაში.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გაცნობა;
- მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გამოყენება გამოსახულების გამარტივებისას;
- მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გამოყენება გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლისას.

გაკვეთილის დასრულების შემდეგ მოსწავლემ **უნდა იცოდეს**: მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები. **უნდა შეეძლოს:** მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები გამოყენება გამოსახულების გამარტივებისას და გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლისას

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

– გავიხსენოთ, რას წარმოადგენს ხარისხი ნატურალური მაჩვენებლით. $\left(a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n} \right)$

– a-ს რა მნიშვნელობისთვისაა a^n (სადაც $a \neq 0$ და n მთელი რიცხვია)გამოსახულების მნიშვნელობა დადებითი რიცხვი? უარყოფითი რიცხვი?

პასუხობენ:

- როცა $a > 0$, მაშინ n-ის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის $a^n > 0$;
- როცა $a < 0$, მაშინ n-ის კენტი მნიშვნელობისათვის $a^n < 0$;
- როცა $a < 0$, მაშინ n-ის ლუწი მნიშვნელობისათვის $a^n > 0$.

– ზეპირად ამოვხსნათ რამდენიმე მაგალითი: 2^3, 3^4, $(-5)^2$, -5^2, $(-3)^3$

– გავიხსენოთ ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები.

ეკრანზე გამოიტანს(ან დაფაზე წერენ) ფორმულებს და სიტყვიერადაც ჩამოაყალიბებენ:

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$;
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$ $(a \neq 0)$;
3. $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$;
4. $(ab)^n = a^n b^n$;
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$, $(b \neq 0)$.

– ამოვხსნათ მაგალითები ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების გამოყენებით:

$2^3 \cdot 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 128$;

$2^6 : 2^4 = 2^{6-4} = 2^2 = 4$;

$(3^2)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6 = 729$;

$(2 \cdot 3)^4 = 2^4 \cdot 3^4 = 16 \cdot 81 = 1296$.

III. გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაცნობა

მასწავლებელი: – ვის შეუძლია $2^{-3} \cdot 2^{-4}$ ნამრავლის გამოთვლა? (მსურველი, რა თქმა უნდა, იქნება. გამომსვლელმა უნდა ახსნას, როგორ გამოთვალა.)

– ვინ გვეტყვის, რა არის ჩვენი გაკვეთილის თემა და მიზანი?

IV. ახალი მასალის ახსნა

მასწავლებელი შეგნებულად აწერინებს მაგალითებს განხილული მაგალითების მიხედვით და ამოხსნას კი აწერინებს მსგავსი ნატურალურმაჩვენებლიანის ქვემოთ, რათა შედარება-შეპირაპირებისთვის სურათი ნათელი იყოს.

მოსალოდნელია, მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის განმარტებაზე დაყრდნობით ამოხსნან.

დაფაზე ჩანაწერებს ასეთი სახე ექნება:

$$2^3 \cdot 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 128.$$

$$2^{-3} \cdot 2^{-4} = \frac{1}{2^3} \cdot \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^{3+4}} = \frac{1}{2^7} = \frac{1}{128} = 2^{-7}.$$

– შევძლებთ თუ არა ერთნაირფუძიანი მთელმაჩვენებლიანი ხარისხების გამრავლების წესის ჩამოყალიბებას?

მოსწავლეები გამოთქვამენ აზრს, ხსნიან მაგალითებს და, შესაბამისად, აყალიბებენ ერთნაირფუძიანი მთელმაჩვენებლიანი ხარისხების გაყოფისა და ხარისხის ახარისხების წესებს.

– როგორც ვხედავთ, ხარისხის ყველა თვისება, რაც ჩვენ ვისწავლეთ, სამართლიანია უარყოფითმაჩვენებლიანი ხარისხი შემთხვევაშიც.

V. განმტკიცება

ა) მასწავლებელი სთავაზობს, მოსწავლეებმა ნახონ სახელმძღვანელოს 1-ლი, მე-2 და მე-3 მაგალითების ამოხსნა და განიხილონ როგორაა ამოხსნილი თითოეული მაგალითი..

ბ) სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ.№1, №2, №4.

VI. დამოუკიდებელი სამუშაო

I ვარიანტი:

1) დაალაგე ზრდის მიხედვით რიცხვები: $(0,3)^0$; $(0,3)^{-5}$; $(0,3)^3$;$(0,3)^5$.

2) გამოთვალე გამოსახულების მნიშვნელობა: ა) $2^{-4} \cdot 2^6$; ბ) $3^{-7}:3^{-8}$;

II ვარიანტი:

1) დაალაგე კლების მიხედვით რიცხვები: $(0,2)^0$; $(0,2)^{-5}$; $(0,2)^3$;$(0,2)^5$.

2) გამოთვალე გამოსახულების მნიშვნელობა: ა) $3^{-4} \cdot 3^6$; ბ) $2^3 : 2^{-2}$; გ) $4^8 \cdot 4^{-11} : 4^{-3}$.

VII. რეფლექსია

– რა ვისწავლეთ დღეს? (გამოიკითხავს წესებს. პარალელურად დაფაზე წერენ ფორმულებს.)

– როგორი ხარისხის თვისებები ვიცოდით აქამდე?

ფორმულების სახით აჩვენებს ეკრანზე მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებებს.

აფასებს მოსწავლეებს აქტიურობისა და დამოუკიდებლად მუშაობის შედეგების მიხედვით.

VIII. საშინაო დავალება სავ.№4, №5, №8, №24.

მე-2 გაკვეთილი

მიზანი:

1) მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების შესახებ მიღებული ცოდნის გამოყენება გამოთვლებსა და გარდაქმნებში;
2) შესასწავლ მასალაში არსებითის, მთავრის გამოყოფისა და ამოხსნის რაციონალური ხერხის მოძებნის, ფაქტების შესწავლის უნარების განვითარება;
3) საგნისადმი ინტერესის ამაღლება;
4) საკუთარი თავისადმი კრიტიკული დამოკიდებულების, შემოქმედებითი აქტივობის, ყურადღების მობილიზების უნარის განვითარება.

რესურსები: ეკრანი, პროექტორი, კომპიუტერი; ბარათები დავალებით.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული ეტაპი

მასწავლებელი კითხულობს რომელი მოსწავლე აკლია და არკვევს გაცდენის მიზეზს. ამოწმებს საშინაო დავალებას, მუშაობენ საშინაო დავალებაში არსებულ პრობლემებზე.

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

მასწავლებელი: – გავიმეოროთ, რაც წინა გაკვეთილზე ვისწავლეთ და გავიღრმაოთ ცოდნა.

– რა ვისწავლეთ წინა გაკვეთილზე?

– რას უდრის რიცხვი უარყოფით ხარისხში?

– რას უდრის რიცხვი ნულ ხარისხში?

– რა თვისებები აქვს მთელმაჩვენებლიან ხარისხს?

– მე დავასახელებ ხარისხს და ვისაც ვანიშნებ, ის ზეპირად მიპასუხებს. თუ სწორი პასუხი მივიღე, თქვენ ასწევთ მარჯვენა ხელს, თუ არასწორი, მარცხენა ხელს. ვიწყებთ (ასახელებს ხარისხებს):

$$(-6)^2, 2^3, 3^4, 2^{-3}, -5^2, (-3)^3.$$

III. გაკვეთილის თემისა და მიზნის დასახელება

მასწავლებელი აცნობს გაკვეთილის თემასა და მიზანს.

IV. განმტკიცება

მასწავლებელი: – ახლა კი ვნახოთ, როგორ იყენებთ თქვენს ცოდნას გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლასა და გამარტივებაში.

1) სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ. №5 (დ-ვ), №6, №7,№9, №12, №13, №14.
2) მუშაობენ წყვილებში (დავალების ორი ვარიანტით). თუ რომელიმე წყვილმა შეცდომა დაუშვა, შეცდომას ასწორებენ დაფაზე.

წყვილებში სამუშაო (ბარათებით)

დაიყვანეთ ერთ ფუძეზე და წარმოადგინეთ ხარისხის სახით.

I ვარიანტი:

ა) $3^{-3}\cdot 81$; ბ) $\left(3^{-1}\right)^{4}\cdot 81$; გ) $8^{-1}\cdot 4^{2}$; დ) $\dfrac{3^{7}\cdot 3^{6}}{9^{6}}$; ე) $4^{2}\cdot 16^{-3}$; ვ) $\dfrac{1}{16}\cdot 2^{5}$.

II ვარიანტი:

ა) $2^{-3}\cdot 32$; ბ) $\left(5^{-1}\right)^{4}\cdot 125$; გ) $27^{-1}\cdot 9^{2}$; დ) $\dfrac{2^{7}\cdot 2^{6}}{4^{6}}$; ე) $3^{2}\cdot 81^{-3}$; ვ) $\dfrac{1}{25}\cdot 5^{4}$

ერთი მაგალითი შეფასდება 1 ქულით. გამარჯვებულ წყვილში ორივე მოსწავლე შეფასდება უმაღლესი ქულებით.

V. გასამეორებელ საკითხებზე მუშაობა

– რა თვისებები აქვს წილადს?
– როგორ წილადს ჰქვია უკვეცი?
– რა მოქმედებას ჰქვია წილადის შეკვეცა?
– წილადის რა თვისების საფუძველზე იკვეცება წილადი?
– ამოხსენით სავარჯიშოები: №26, №28.

VI. საშინაო დავალება სავ№10, №11, №30, №31.

მე-3 გაკვეთილი

მიზანი: 1) მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება;
2) მთელმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების შესახებ მიღებული ცოდნის შემოწმება.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

ა) წარმოადგინეთ უარყოფითი ხარისხის სახით: $\dfrac{1}{11^{3}},\ \dfrac{1}{41},\ \dfrac{1}{m},\ \dfrac{1}{n^{2}};$

ბ) წილადის სახით წარმოადგინეთ ნამრავლი: $5^{-3},\ (-15)^{-1},\ a^{-6},\ 3b^{-5},\ (3b)^{-5},\ (-b)^{-5}$.

გ) გაამარტივეთ გამოსახულება: $y^{-3}:y^{-5},\ x^{-1}\cdot x^{7},\ 2a^{-6}:5a^{3},\ 3b^{-5}\cdot 4b,\ \left(3b:2b^{2}\right)^{-1},\ \left(-b^{-5}\right)^{0}$.

III. განმტკიცება

მასწავლებელი დაფაზე ან ეკრანზე (შესაძლებლობების მიხედვით) გამოიტანს მაგალითებს :

1) გაამარტივეთ გამოსახულება (მოსწავლეები მუშაობენ რვეულებში):

ა) $6,5x^0y^5 \cdot 4x^2y^{-6}$; ბ) $26x^{-4}y^{-4} \cdot 0,5x^2y^{-1}$.

2) წარმოადგინე ნამრავლის სახით: ა) $\left(0,7m^{-4}n^3\right)^3$; ბ) $\left(1\frac{1}{5}ef^{-3}\right)^2$; გ) $\left(0,5x \cdot 2,4y^{-2}x^{-1}\right)^{-2}$.

სახელმძღვანელოდან ხსნიან №16, №17, №18, №29 სავარჯიშოებს.

IV. დამოუკიდებელი სამუშაო (ასრულებენ კომპლექსურ დავალებას)

მიზანი:

- ათვისების დონის შემოწმება, დაშვებული შეცდომების გასწორება;
- თვითრეგულაცია. შესაძლებლობების მობილიზება;.
- კონტროლი მოქმედების ხერხების შეჯერებითა და მათი შედეგებით;
- აღმოჩენილი შეცდომების გასწორება და ხარვეზების აღმოფხვრა.

I ვარიანტი:

1) გაამარტივე გამოსახულება: ა) $6a^2b^{-2} \cdot 2,5a - 3b^4$; ბ) $\frac{5}{6}a^2b^{-2} : \left(25a^{-3}b^4\right)^{-1}$.

2) ჩაწერე ნამრავლის სახით: ა) $\left(0,3a^2b^{-2}\right)^{-2}$; ბ) $\left(\frac{1}{4}m^{-1}n^{-3}\right)^2$; გ) $\left(2x^2 \cdot 3x^{-3}y^{-1}\right)^{-2}$.

II ვარიანტი:

1) გაამარტივე გამოსახულება: 1) ა) $4a^3b^{-1} \cdot 2,5a^{-2}b^3$; ბ) $\left(\frac{3}{4}a^{-2}b^{-3}\right)^{-1} : \left(5a^{-2}b^3\right)^2$.

2) ჩაწერე ნამრავლის სახით: ა) $\left(0,4a^{-2}b^3\right)^3$; ბ) $\left(\frac{1}{3}m^2n^{-2}\right)^{-3}$; გ) $\left(3x^{-2} \cdot 4x^2y^{-3}\right)^2$.

მოსწავლეები წყვილებში ცვლიან ნაწერებს. მასწავლებელს გამოაქვს პასუხები. მოსწავლეები აფიქსირებენ მეწყვილეს ნაშრომში აღმოჩენილ შეცდომებსა და ხარვეზებს. შემოწმების შემდეგ დაფაზე ასწორებენ შეცდომებს.

V. საშინაო დავალება სავ. №15,№19,№27.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№15. თ) $\left(\frac{4^{-2}}{16^{-3}}\right)^{2x}=\left(\frac{16^3}{4^2}\right)^{2x}=\left(\frac{4^6}{4^2}\right)^{2x}=\left(4^4\right)^{2x}=4^{8x}=2^{16x}$. ი) $\left(\left(0,75\cdot\frac{2}{3}\right)^{-2}\right)^{-1}=\left(\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{3}\right)^{2}=\frac{1}{4}=2^{-2}$.

სავ.№21. ა) $\frac{5^a}{5^{-b}}=5^3,\ 5^{a+b}=5^3,\ a+b=3;$

სავ.№22. $\frac{a^2b^{-1}}{c^3}=\frac{2}{45}\Leftrightarrow\frac{81a^4b^{-2}}{c^6}=\frac{81\cdot 2^2}{45^2}=0,16.$

სავ.№30. ა)15000; ბ)124.

სავ.№31. 200.

თავის მიმოხილვა

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№1. ა) 20; ბ) 0.

სავ.№ 2ა) $\frac{23}{48}$; ბ) $\frac{1}{6}$.

სავ.№ 5. ა) 1; ბ) 13.

სავ.№ 6. ა) 7; ბ) 2; გ) 7.

სავ.№ 7. 24.

სავ.№ 8. 4 ბოთლი ზეთის შეძენის შემთხვევაში, ანუ 14,4 ლარად მყიდველი ორ ბოთლ ზეთს დამატებით მიიღებს, ხოლო დარჩენილი 5.6 ლარით კიდევ შეიძენს ერთ ბოთლ ზეთს. მაშასადამე, მყიდველს 20 ლარით 7 ბოთლი ზეთის შეძენა შეუძლია და ხურდა დარჩება 2 ლარი.

სავ.№ 9. 9 ლ მარინადის მოსამზადებლად 99 გრამი ლიმონის მჟავაა საჭირო. $99:15=6\frac{1}{3}$. სულ მცირე, 7 პაკეტი ლიმონის მჟავაა საჭირო.

სავ.№ 11. დ) $\frac{9}{23}$.

სავ.№ 13.1,4823 $\cdot 10^{20}$.

სავ.№ 14. ა) $9\cdot 10^5$; ბ) $2\cdot 10^{-4}$; გ)$6,74\cdot 10^{23}$.

სავ.№ 16. ვთქვათ, წილადი წილადი იყო $\frac{a}{b}$. ცვლილებების შემდეგ იქნებოდა $\frac{0,8a}{1,6b}=\frac{a}{2b}$. ე.ი. წილადის სიდიდე შემცირდება 50%-ით.

სავ.№ 17. ვთქვათ, გიას გასავლელი აქვს S კმ, რომელიც დანიშნულების მიხედვით t სთ-ში უნდა გაიაროს. ამოცანის პირობის მიხედვით: $\frac{S}{45}-1=\frac{S}{90}+1 \Rightarrow S=180.$ გიას გასავლელი აქვს 180 კმ, რომელიც $\frac{S}{90}+1=3$ სთ-ში უნდა გაიაროს, რათა დათქმულ დროზე, ანუ 10 სთ +3სთ-ზე მივიდეს შეხვედრაზე. ამისათვის კი 60 კმ/სთ სიჩქარით უნდა იმოძრაოს. პასუხი: ა)180 კმ; ბ)13 სთ: გ) 60 კმ/სთ.

სავ.№ 18. 8 წელი.

სავ.№ 19. 600, 500, 700.

სავ.№ 20. ვთქვათ, ნორმით დღეში x მ^3 გრუნტი უნდა ამოელო. ამოცანის პირობის მიხედვით ვწერთ განტოლებას: $26x=19(x+70) \Rightarrow x=190.$

პასუხი: დღიური ნორმაა 190 მ^3.

სავ.№ 21. 48მ, 16მ.

სავ.№ 22. 21%- ით.

სავ.№ 23. 68%-ით.

სავ.№ 24. 111.

სავ.№ 25. 3.

სავ.26. 10.

სავ.27. 2,4 წუთში.

სავ.28. 15.

სავ.29. 20.

სავ.30. 9სთ.

სავ.31. 7კგ-ს.

შენიშვნა: ჯგუფური სამუშაო. მოცემულია სამუშაოს ერთი ვარიანტი. მასწავლებელი სხვა ვარიანტებში ჯგუფების რაოდენობის მიხედვით) რიცხობრივ მონაცემებს შეცვლის.

ტესტი №1

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13
დ	გ	ა	გ	ბ	გ	ა	ბ	დ	ა	ბ	დ	ბ

№14	№15	№16	№17	№18	№19	№20	№21	№22	№23	№24	№25
გ	დ	ბ	გ	დ	გ	ა	დ	გ	გ	ა	ა

შემაჯამებელი სამუშაო №1

I ვარიანტი

1) a რიცხვის 15-ზე გაყოფისას მიიღება ნაშთი 13, ხოლო b რიცხვის 15 გაყოფისას – ნაშთი 11. რა ნაშთი მიიღება $a \cdot b$ -ს 15-ზე გაყოფისას?

2) გამოთვალე: ა) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot 2^5 \cdot 3^{-2}$; ბ) $2 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-3}$.

3) გაამარტივე და გამოთვალე: $\left(\frac{3a}{b^{-2}}\right)^{-2} \cdot \frac{b^3}{(9a)^{-1}}$, როცა $a = 0,25,\ b = 4$.

4) ჩაწერე უკვეცი წილადის სახით: ა) 0,(27); ბ) 0,12(3).

5) მოცემული სამი დადებითი რიცხვიდან პირველი რიცხვი 6-ით მეტია მეორეზე, ხოლო მესამე რიცხვი 2-ჯერ მეტია პირველზე. ჩაწერე ამ სამი რიცხვის ჯამი, თუ მათ შორის უმცირესი რიცხვი a–3-ის ტოლია.

II ვარიანტი

1) a რიცხვის 17-ზე გაყოფისას მიიღება ნაშთი 15, ხოლო b რიცხვის 17-ზ გაყოფისას – ნაშთი 13. რა ნაშთი მიიღება $a \cdot b$ -ს 17-ზე გაყოფისას?

2) გამოთვალე: ა) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-5} \cdot 2^{-4} \cdot 3^4$; ბ) $3 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-3}$.

3) გაამარტივე და გამოთვალე $\left(\frac{a^{-1}}{4b^2}\right)^{-2} \cdot \frac{a^{-3}}{(2b)^5}$, როცა $a = 0,25,\ b = 0,2$.

4) ჩაწერე უკვეცი წილადის სახით: ა) 0,(18); ბ) 0,9 (39).

5) მოცემული სამი დადებითი რიცხვიდან პირველი რიცხვი 8-ით მეტია მეორეზე, ხოლო მესამე რიცხვი 3-ჯერ მეტია პირველზე. ჩაწერე ამ სამი რიცხვის ჯამი, თუ მათ შორის უმცირესი რიცხვი $n-1$-ის ტოლია.

განმსაზღვრელი შეფასების სქემა

1) დაწერა სწორი პასუხი (8; 8) -1ქულა;

დაასაბუთა (თანამამრავლები შეგვიძლია შევცვალოთ ნაშთებით. ნაშთების ნამრავლია 143, ხოლო 143-ის 15-ზე გაყოფით მიიღება ნაშთი 8) ---1 ქულა, სულ --- 2ქულა.

2) სწორად მოძებნილ თითოეულ სწორ გამოთვლაზე თითო ქულა.

(პასუხებია: I-ში: ა) 18; ბ)20305,707; მე-2-ში: ა) $\frac{2}{3}$; ბ) 32050,804) --- სულ 2 ქულა.

3) სწორად გაამარტივა მოცემული გამოსახულება (მიიღო $\frac{1}{ab}$; $\frac{1}{2ab}$) ---1ქულა, ჩასვა და გამოთვალა (მიიღო 1; 10) ---1 ქულა. --- სულ 2 ქულა.

4) თითოეულ სწორ პასუხში თითო ქულა --- სულ 2ქულა;

5) ამოიცნო მეორე რიცხვი --- 0,5 ქულა;

გამოსახა პირველი და მესამე რიცხვები --- 1ქულა;

გამოთვალა ჯამი $\left(4a+6;\ 5n+27\right)$ -0,5ქულა. --- სულ 2 ქულა.

შეფასების სქემა ქულების მიხედვით

ქულები	1-2-3-4	5-6	7-8	9-10
შეფასება	არადამაკმაყოფილებელი	დამაკმაყოფილებელი	კარგი	სანიმუშო

განმავითარებელი შეფასების სქემა

საკითხები	არადამაკმაყ.	დამაკმაყოფილებელი	კარგი	სანიმუშო
ნაშთთა არითმეტიკა.	არ იცის ნამრავლის ნაშთის გამოთვლის წესი და ვერ ახერხებს დავალების შესრულებას.	იცის ნამრავლის ნაშთის გამოთვლის წესი, მაგრამ ვერ ახერხებს ამ წესის გამოყენებას.	იცის ნამრავლის ნაშთის გამოთვლის წესი, ახერხებს ამ წესის გამოყენებას, ზოგჯერ უშვებს შეცდომას.	სწორად და დასაბუთებით ითვლის ნამრავლის ნაშთს.
რიცხვის მთელმაჩვენებლიანი ხარისხი და მისი თვისებები.	ვერ ახერხებს უარყოფითმაჩვენებლიანი ხარისხის გამოთვლას, არ იცის ხარისხის თვისებები.	ნაწილობრივ ახერხებს გამოთვლების შესრულებას. ზოგჯერ სწორად ითვლის ხარისხს, ზოგჯერ ეშლება.	ახერხებს გამოთვლების შესრულებას. სწორად ითვლის ხარისხს, არ ეშლება ხარისხის თვისებები.	უშეცდომოდ, შეუფერხებლად ითვლის გამოსახულების მნიშვნელობას.
რიცხვის ჩაწერა 10-ის ხარისხებით.	არ ესმის ცნებების, დებულებების არსი, ვერ განსაზღვრავს მათი გამოყენების არეალს, ვერ წერს 10-ის ხარისხებით ჩაწერილ რიცხვს.	შეუძლია მარტივი ცნებებისა და ტერმინების ინტერპრეტაცია. ვერ ახერხებს მათ სწორად გამოყენებას , უშვებს შეცდომებს.	ესმის ცნებებისა და ტერმინების არსი. ახერხებს მათ ინტეპრეტაციას, არჩევს გამოყენების სტრატეგიას და სწორად იყენებს ცოდნას .	კარგად ესმის ცნებებისა და ტერმინების არსი. ახერხებს მათ სწორად გამოყენებას . ლოგიკურად, თანმიმდევრულად წერს.
გამოსახულების გამარტივება, მნიშვნელობის გამოთვლა.	არ აქვს ანალიზისა და სინთეზის უნარი. არ იცის შემოკლებული გამრავლების ფორმულები, არ იცის პერიოდული ათწილადის წილადის სახით ჩაწერა, ვერ კვეცს.	იცის წმინდა პერიოდლი ათწილადის ჩაწერა წილადის სახით, მაგრამ შერეულის შემთხვევაში უშვებს შეცდომებს. არ აქვს ანალიზისა და სინთეზის უნარი.	ადგენს კავშირებს და მიმართებებს შემოკლებულ გამრავლების ფორმულებთან, პრობლემის გადაჭრისას იყენებს ანალიზისა და სინთეზის უნარს.	სწორად ადგენს კავშირებს და მიმართებებს სხვა სტრუქტურებთან, პრობლემის გადაჭრისას იყენებს ანალიზისა და სინთეზის უნარს .
დავალების გააზრება, მათემატიკური ობიექტების წარმოდგენა მათემატიკური მოდელის შედგენა.	ვერ იაზრებს დავალებას, ვერ ახერხებს მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების ორგანიზებას და წარმოდგენას, ვერ ადგენს მათემატიკურ მოდელს.	ნაწილობრივ აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. ნაწილობრივ ახერხებს მონაცემთა და საძიებელ სიდიდეთა ორგანიზებასა და წარმოდგენას.	აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემთა და საძიებელ სიდიდეებს. ახერხებს მათ ორგანიზებას და წარმოდგენას მოდელის სახით.	კარგად აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემებსა და საძიებელ სიდიდეებს. კარგად ახერხებს მათემატიკური მოდელის სწორად წარმოდგენას.

თავი 2
მრავალკუთხედები

თავის მიზანი ვასწავლოთ მოსწავლეს:

- ცენტრული სიმეტრია და მობრუნება, მათი თვისებები;
- წრფეთა პარალელობის ნიშნები და პარალელურ წრფეთა თვისებები;
- თალესის თეორემა;
- სამკუთხედისა და ტრაპეციის შუა ხაზის თვისებები;
- ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების სიდიდეთა ჯამის გამოთვლა;
- პარალელოგრამის თვისებები და ნიშნები;
- მართკუთხედის თვისებები;
- რომბის თვისებები;
- ტრაპეცია, ტრაპეციის სახეები: ტოლფერდა ტრაპეცია, მართკუთხა ტრაპეცია და მათი თვისებები.

თავის შესწავლის შემდეგ მოსწავლემ **უნდა იცოდეს:**

- რა სახის გარდაქმნაა მობრუნება; ცენტრული სიმეტრია;
- მობრუნებისა და ცენტრული სიმეტრიის თვისებები;
- მოცემული ცენტრის მიმართ მოცემული ფიგურის სიმეტრიული ფიგურის აგების ალგორითმი;
- მოცემული ცენტრის მიმართ მოცემული კუთხით ფიგურის მობრუნებით მიღებული ფიგურის აგების ალგორითმი;
- ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების სიდიდეთა ჯამის გამოსათვლელი ფორმულა;
- პარალელოგრამის, მართკუთხედის, კვადრატის, რომბის გვერდების, დიაგონალებისა და კუთხეების თვისებები;
- ტოლფერდა და მართკუთხა ტრაპეციების განსაზღვრება და თვისებები;
- თალესის თეორემა;
- სამკუთხედისა და ტრაპეციის შუა ხაზების განსაზღვრება და თვისებები.

თავის შესწავლის შემდეგ მოსწავლეს **უნდა შეეძლოს:**

- ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილებისა და ფიგურების ამოცნობა, აგება;
- მობრუნებით მიღებული ფიგურების ამოცნობა და აგება;
- წრფეთა პარალელობის ნიშნებისა და პარალელურ წრფეთა თვისებების გამოყენება;
- ოთხკუთხედების საერთო და განმასხვავებელი თვისებების გამოყენება თეორემების დამტკიცებასა და ამოცანების ამოხსნისას;
- თალესის თეორემის დამტკიცება, გამოყენება;

- მონაკვეთის ტოლ ნაწილებად დაყოფა;
- სამკუთხედისა და ტრაპეციის შუა ხაზის შესახებ თეორემების დამტკიცება და გამოყენება;
- ოთხკუთხედების კლასიფიკაცია;
- პარალელოგრამის, მართკუთხედის, რომბის, კვადრატის, ტრაპეციის თვისებების დამტკიცება და გამოყენება;
- ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის დათვლა;
- ამოცანის პირობის მიხედვით ნახაზის შედგენა.

§2.1 სიმეტრია ცენტრის მიმართ (2 სთ.)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: ცენტრული სიმეტრია
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ცენტრული სიმეტრიით ფიგურა ტოლ ფიგურაში გადადის.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	**საკითხი/ქვეცნება**	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:**	**კომპლექსური დავალება**
• სიმეტრიის ცენტრი – წერტილი, რომლის მიმართ ფიგურა სიმეტრიულია; • ცენტრული სიმეტრია–სიბრტყის თავისთავზე ასახვა რომლის დროს ყოველი წერტილი ცენტრის მიმართ სიმეტრიულ წერტილში გადადის; • ცენტრულადსიმეტრიული ფიგურა-ფიგურა, რომელსაც აქვს სიმეტრიის ცენტრი.	• წერტილის სიმეტრიული წერტილის აგება; • მონაკვეთის სიმეტრიული მონაკვეთის აგება; • ფიგურის სიმეტრიული ფიგურის აგება; • ცენტრულადსიმეტრიული ფიგურების ამოცნობა.	• როგორ ავაგოთ მოცემული ცენტრის მიმართ წერტილის სიმეტრიული წერტილი? ხარისხი? • როგორ ავაგოთ მოცემული ცენტრის მიმართ მრავალკუთხედის სიმეტრიული მრავალკუთხედი? • არსებობს თუ არა ცენტრულადსიმეტრიული სამკუთხედი? ოთხკუთხედი?	(შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე) ასრულებენ მეორე გაკვეთილის სცენარში მოცემული ჯგუფური სამუშაოს მასალის მიხედვით.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- ცენტრის მიმართ სიმეტრიის ცნების გაცნობა;
- სიმეტრიის, როგორც გეომეტრიული ფიგურის თვისების განხილვა;
- ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილებისა და ფიგურების ამოცნობა და აგება;
- ყურადღებისა და ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- მათემატიკისადმი ინტერესის გაღვივება.

პარაგრაფის შესწავლის სემდეგ მოსწავლეს **უნდა შეეძლოს**:

- ცენტრულადსიმეტრიული ფიგურების ამოცნობა;
- მოცემული ფიგურის მოცემული ცენტრის მიმართ სიმეტრიული ფიგურის აგება.

საჭირო მასალა: პროექტორი, ეკრანი, არასრული წინადადებები, ნახაზები.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება, გაკვეთილის თემის გაცნობა

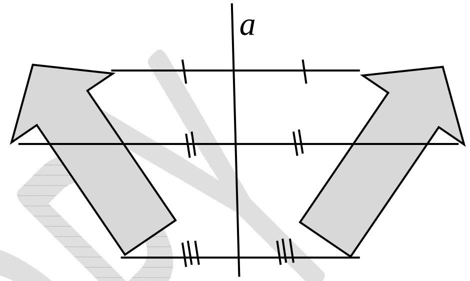
მასწავლებელი: – გავიხსენოთ, რა ვიცით იმ საკითხების შესახებ, რაც ჩვენ დღეს დაგვჭირდება ახალი მასალის ასახსნელად. ამისათვის

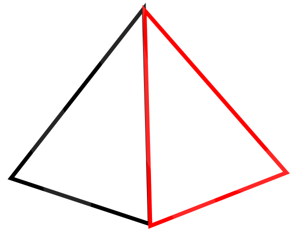
1) მოცემულ არასრულ წინადადებებში უნდა ჩასვათ გამოტოვებული სიტყვა ან სიტყვები.

მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს წინადადებები:

- თუ ფურცელს, რომელზეც ორი ფიგურაა დახაზული, რომელიმე წრფეზე გადავკეცავთ და ეს ორი ფიგურა ერთმანეთს დაემთხვევა, ვიტყვით, რომ ეს ფიგურები . . . წრფის მიმართ.
- თუ ფიგურა რომელიმე წრფით ორ სიმეტრიულ ნაწილად იყოფა, მაშინ ამ ფიგურას ამ . . . მიმართ სიმეტრიული ეწოდება.
- წრფე, რომლის მიმართ ფიგურების ნაწილები სიმეტრიულია, სიმეტრიის . . . ეწოდება.
- სხივს, რომელიც კუთხის წვეროდან გამოდის და მას შუაზე ყოფს, კუთხის . . . ეწოდება.
- კვადრატს . . . სიმეტრიის ღერძი აქვს.
- მართკუთხედს . . . სიმეტრიის ღერძი აქვს.
- წრეწირს . . . სიმეტრიის ღერძი აქვს.

მასწავლებელი: – გავიხსენოთ, როგორ უნდა ავაგოთ მოცემული ფიგურის სიმეტრიული ფიგურა მოცემული ღერძის მიმართ და შევასრულოთ აგებები. დაფასთან გამოსული მოსწავლე ახსნა-განმარტებით აგებს მოცემული ფიგურის სიმეტრიულ ფიგურას a ღერძის მიმართ.





– ააგეთ სამკუთხედი და მისი სიმეტრიული სამკუთხედი რომელიმე გვერდის მიმართ.

ერთი მოსწავლე მუშაობს დაფაზე, დანარჩენები დამოუკიდებლად ასრულებენ ნახაზს რვეულში.

მასწავლებელი: – მიხვდით, ალბათ, რას შეეხება ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილი. (პასუხობენ.)

III. ახალი მასალის ახსნა

მასაწვლებელი: – დღეს ვაგრძელებთ ცოდნის გაღრმავებას სიმეტრიის სახეებისა და თვისებების შესახებ. როგორც იცით, სიმეტრია გვხვდება ყველგან: ბუნებაში, მეცნიერებაში, ტექნიკაში, ხელოვნებაში და ა. შ. სიმეტრიის ცნებას მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს ადამიანის შემოქმედებაში. ძველთაგანვე იყენებდა ადამიანი სიმეტრიას არქიტექტურაში. სიმეტრია ჰარმონიულობას ანიჭებს და დასრულებულ სახეს აძლევს ძველ ციხე-სიმაგრეებს, შუა საუკუნეების კოშკებსა და თანამედროვე შენობებს. რა არის სიმეტრია? გერმანელი მეცნიერის – ჰერმან ვეილის სიტყვებით გეტყვით: „ სიმეტრია ის იდეაა, რომლის მეშვეობითაც ადამიანი საუკუნეების მანძილზე ცდილობს შექმნას წესრიგი, სილამაზე და სრულყოფილება“. (საუბრის პარალელურად აჩვენებს სიმეტრიის მაგალითებს)

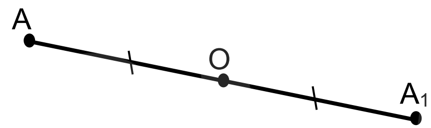
ცენტრის მიმართ სიმეტრიაზე წარმოდგენა მოსწავლემ იმავე სქემით უნდა შეიქმნას, რომლითაც ღერძული სიმეტრიის. კერძოდ,

I. თვალსაჩინო წარმოდგენის შექმნა ცენტრის მიმართ სიმეტრიაზე საგნების მოდელირებით;

II. ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილების თვისების გაცნობა და მოცემული წერტილის სიმეტრიული წერტილის აგება მოცემული ცენტრის მიმართ (2-3 მაგალითი);

III. წერტილის მიმართ სიმეტრიული ფიგურების აგება.

აგებენ მოცემული ფიგურის სიმეტრიულ ფიგურას მოცემული ცენტრის მიმართ.

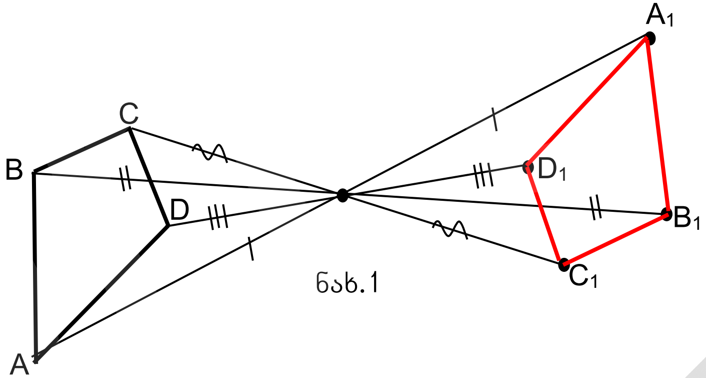


განიხილავენ სხვადასხვა შემთხვევას. მაგალითად, სიმეტრიის ცენტრი ოთხკუთხედის გარეთაა (ნახ.1),

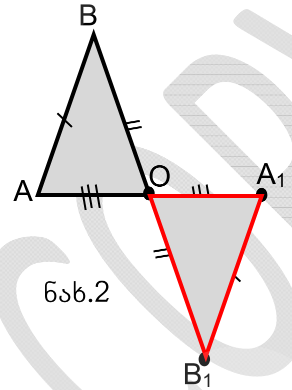
სამკუთხედის წვეროზეა (ნახ.2),

სამკუთხედის შიგნითაა (ნახ.3).

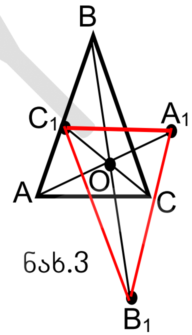
აგება უნდა შეასრულონ როგორც ბადეებიან, ისე თავისუფალ ფურცლებზე.



ნახ.1



ნახ.2



ნახ.3

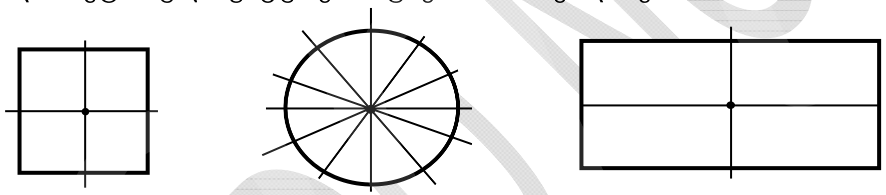
მოსწავლეებს უნდა მიეცეს ფიგურის ნახაზის დასრულების ამოცანები აგებაზე:

ა) მისი ნაწილებითა და სიმეტრიის ცენტრით;

ბ) ფიგურის სიმეტრიის ცენტრის პოვნაზე.

IV. ცენტრულად სიმეტრიული ფიგურების გაცნობა.

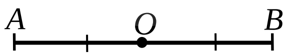
მასწავლებელი აჩვენებს ფიგურებს, მოსწავლეები პოულობენ ამ ფიგურების სიმეტრიის ცენტრებს. დამოუკიდებლად ცდილობენ ცენტრულად სიმეტრიული ფიგურების ცნების ჩამოყალიბებას.

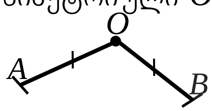


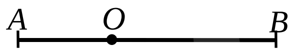
IV. განმტკიცება

1) მასწავლებელი ეკრანზე აჩვენებს ნახაზებს და სვამს კითხვებს:

- არის თუ არა მოცემული A და B წერტილები სიმეტრიული O წერტილის მიმართ? (აჩვენებს ნახაზებს.)

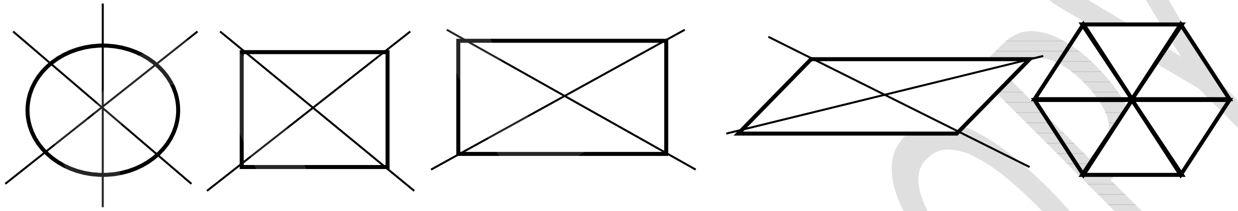
ა) 

ბ) 

გ) 

- აქვს თუ არა სიმეტრიის ცენტრი მონაკვეთს? წრფეს? სხივს? თუ აქვს, რამდენი აქვს?
- თქვენთვის ნაცნობი რომელი გეომეტრილი ფიგურებია ცენტრულად სიმეტრიული?

(პასუხის შემდეგ აჩვენებს ნახაზებს):



განმტკიცების მიზნით სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ.№,1, №3 ,№4, №7 – ზეპირად; სავ. №2-ის შესაბამის ნახაზს დაფაზე ასრულებს სამი გამოძახებული მოსწავლე, დანარჩენები მუშაობენ რვეულებში. მასწავლებელი ჩამოვლით ამოწმებს, როგორ ასრულებენ მოსწავლე-ები ნახაზებს. საჭიროების მიხედვით ეხმარება სირთულის დაძლევასა და შეცდომის გასწორებაში.

V. დამოუკიდებელი სამუშაო

სახელმძღვანელოდან სავ. №8. (პასუხი: ა)(5;4); ბ) (-5;4); გ) (-5;-4).

VI. რეფლექსია

- ფიგურათა რა სახის გარდაქმნები იცი?
- როგორ გარდაქმნას ეწოდება სიმეტრია ცენტრის მიმართ?
- როგორ ააგებ მოცემული ცენტრის მიმართ წერ-ტილის სიმეტრიულ წერტილს?
- როგორ ააგებ მოცემული ცენტრის მიმართ მონაკვეთის სიმეტრიულ წერტილს? მონაკვეთს?
- როგორ ააგებ მოცემული ცენტრის მიმართ მრავალკუთხედის სიმეტრიულ მრავალკუთხედს?
- როგორ ფიგურას ეწოდება ცენტრულად სიმეტრიული?
- რა წერტილია მონაკვეთის სიმეტრიის ცენტრი?
- რა წერტილია კვადრატის სიმეტრიის ცენტრი?
- რა წერტილია მართკუთხედის სიმეტრიის ცენტრი?

VII. საშინაო დავალება: სავ.№5, №6, №16, №19.

მე-2 გაკვეთილი

მიზნები:

- სიმეტრიის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება, განზოგადება;
- მოცემული ცენტრის მიმართ მოცემული ფიგურის სიმეტრიული ფიგურის აგება;

- ცენტრულ და ღერძულ სიმეტრიებს შორის კავშირის აღმოჩენა;
- ყურადღებისა და ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- მათემატიკისადმი ინტერესის გაღვივება.

მეთოდური კომენტარები. ფიგურის სიმეტრიასთან დაკავშირებული თვისებების შესახებ წარმოდგენის სისტემატიზაციის მიზნით, სასარგებლოა, მოსწავლეს შევთავაზოთ ისეთი სავარჯიშოების შესრულება, რომლებშიც ერთდროულადაა განხილული ღერძული და ცენტრული სიმეტრიები. მაგალითად, ვთხოვოთ, დაასახელოს ფიგურები, რომელთაც გააჩნიათ როგორც სიმეტრიის ღერძი, ისე – სიმეტრიის ცენტრი. ისინი დაასახელებენ წრეს, კვადრატს, მართკუთხედს. მათი ყურადღება უნდა გავამახვილოთ იმაზე, რომ ამ ფიგურებს სიმეტრიის მხოლოდ ერთი ღერძი კი არა აქვთ, არამედ წრეს აქვს უსასრულოდ ბევრი ღერძი, მართკუთხედს – 2, კვადრატს – 4.

კომპლექსური დავალება (ჯგუფური სამუშაო):

1) კვადრატი გაჭერით ერთ-ერთ დიაგონალზე და მიღებული სამკუთხედებით ააგეთ ფიგურა, რომელსაც ექნება სიმეტრიის ა) ღერძი; ბ) ცენტრი. დახაზეთ აგებული ფიგურები.

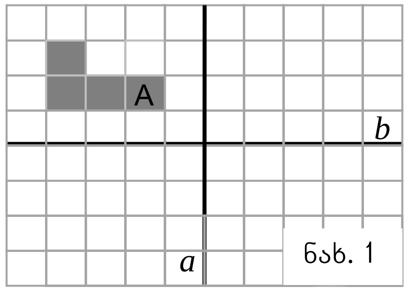
2) დახაზეთ ფიგურა, რომელიც ხასიათდება შემდეგი თვისებებით:

ა) ფიგურას აქვს სიმეტრიის ღერძიც და ცენტრიც;

ბ) ფიგურას აქვს სიმეტრიის ცენტრი და არა აქვს სიმეტრიის ღერძი;

გ) ფიგურას აქვს სიმეტრიის ღერძი და არა აქვს სიმეტრიის ცენტრი.

დ) დახაზეთ მართკუთხდი და შეცვალე სიმეტრიის ღერძისა და სიმეტრიის ცენტრის მქონე სხვა ფიგურით ისე, რომ მიღებულ ფიგურას იგივე ღერძები და ცენტრი ჰქონდეს.



ნახ. 1

3) ააგე (ეძლევა ფურცელზე შესრულებული ნახ.1):

ა) B ფიგურა,რომელიც მოცემული A ფიგურის სიმეტრიულია a ღერძის მიმართ;

ბ) C ფიგურა, რომელიც მოცემული A ფიგურის სიმეტრიულია b ღერძის მიმართ.

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ შედგება ნამუშევრების პრეზენტაცია.

მესამე დავალებასთან დაკავსირებით მასწავლებელი სვამს კითხვას:

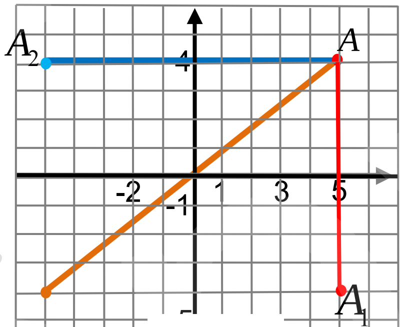
–კიდევ როგორ შეიძლება A ფიგურისგან C ფიგურის მიღება? (მოისმენენ პასუხებს და შესაბამის დასაბუთებას.)

ფიგურების თანმიმდევრობით აგების შემდეგ მოსწავლეები აღმოაჩენენ, რომ C ფიგურა B ფიგურის სიმეტრიულია a და b წრფეების გადაკვეთის წერტილის მიმართ.

სასურველია, კვლევა გააგრძელონ. მასწავლებელს შეუძლია მისცეს სხვა ფიგურა და გაიმეორონ მასზე იგივე სვლები. ამით კიდევ ერთხელ დაინახავენ კავშირს ცენტრულ და ღერძულ სიმეტრიებს შორის, რაც წინა დავალებებში უკვე ნახეს კვადრატისა და მართკუთხედის მაგალითებზე.

საშინაო დავალება: სავ. №10 , №15, №17, № 18.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:



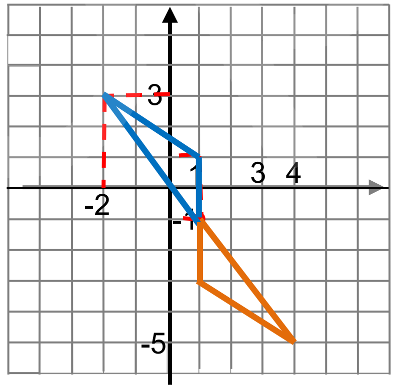
ნახ.2

სავ.№8 ა) აბსცისათა ღერძის მიმართ A (5;4) წერტილის სიმეტრიული წერტილის მოსაძებნად A წერტილზე უნდა გავავლოთ ორდინატთა ღერძის პარალელური წრფე და მის მიერ აბსცისათა ღერძთან გადაკვეთის წერილიდან მეორე (ქვედა) მხარეს გადავზომოთ 4 ერთეული. მოვნიშნოთ ეს წერტილი A_1-ით. ეს იქნება საძიებელი წერტილი კოორდინატებით (5;-4). (იხილეთ მე-2 ნახაზი)

ბ) ორდინატთა ღერძის მიმართ A(5;4) წერტილის სიმეტრიული წერტილის მოსაძებნად A წერტილზე უნდა გავავლოთ აბსცისათა ღერძის პარალელური წრფე და მის მიერ ორდინატთა ღერძთან გადაკვეთის წერილიდან მეორე მხარეს გადავზომოთ 5 ერთეული. მოვნიშნოთ ეს წერტილი A_2-ით. ეს იქნება საძიებელი წერტილი კოორდინატებით (-5;4). (იხ.ნახ.2.)

გ) ათვლის სათავის მიმართ A(5;4) წერტილის სიმეტრიული წერტილის მოსაძებნად A წერტილზე და ათვლის სათავეზე, ანუ O წერტილზე გავავლოთ წრფე. საძიებელი წერტილი იქნება ამ წრფის წერტილი კოორდინატებით (-5;-4).

სავ. №9. მუშაობენ საკოორდინატო სიბრტყეზე მოცემული წერტილის სიმეტრიული წერტილის აგებაზე.



ნახ.3

სავ.№10. (იხ.ნახ.3) პასუხი: A_1 (4;-5); B(1;-1); C_1 (1;-3).

სავ.№15. პასუხია $(-x-a;\,-y-b)$. პასუხი ორი გარდაქმნის კომპოზიციის (თანმიმდევრული მოქმედების) შედეგია. თუ მოქმედებათა რიგს გადავანაცვლებთ (ანუ ჯერ სიმეტრიით, ხოლო შემდეგ პარალელური გადატანით), მივიღებთ $(a-x;\,b-y)$. ეს მაგალითი გვიჩვენებს, რომ ცენტრული სიმეტრია და პარალელური გადატანა არაკომუტატიური გარდაქმნებია.

სავ.№16. დავალების შესრულებამდე გაიხსენებენ შემოკლებული გამრავლების ფორმულებს. მაგალითებში გამოვიყენოთ კვადრატების სხვაობის ფორმულა.

სავ.№17–19 ამოცანების ამოსახსნელად მოსწავლეებს დავავალოთ ააგონ ვენის დიაგრამები და გაიხსენონ სიმრავლეთა გაერთიანებაში ელემენტთა რაოდენობის გამოსათვლელი ფორმულა: $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$.

სავ.№20. ვთქვათ, თავდაპირველად წრეში გაერთიანებული იყო x მოსწავლე. გოგონების რაოდენობა იქნებოდა 0,4 x, ვაჟების – 0,6 x. ორი გოგონას დამატების შემდეგ გოგონების რაოდენობა გახდებოდა 0,4 x +2. ამოცანის პირობით: 0,4 x +2=0,5(x +2). საიდანაც x =10. ე.ი. თავდაპირველად წრეში გაერთიანებული იყო 10 მოსწავლე, ბოლოს – 12.

§2.2 მობრუნება და მისი თვისებები (2 სთ)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: მობრუნება
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ფიგურის მობრუნებით მისი ტოლი ფიგურა მიიღება

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	**საკითხი/ქვეცნება**	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:**	**კომპლექსური დავალება** (შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე)
• მობრუნების ცენტრი – წერტილი, რომლის მიმართ სრულდება მობრუნება; • მობრუნება–სიბრტყის თავისთავზე ასახვა რომლის დროს ყოველი წერტილი მობრუნების ცენტრის მიმართ მოცემული კუთხით ბრუნდება.	•წერტილის მობრუნებით მიღებული წერტილის აგება; •ფიგურის მობრუნებით მიღებული ფიგურის აგება; •მობრუნება კოორდინატთა სათავის მიმართ; •საათის ისრებს შორის კუთხის დადგენა.	• როგორ ავაგოთ მოცემული ცენტრის მიმართ მოცემული კუთხით მობრუნებით მიღებული წერტილის ა) წერტილი; ბ) ფიგურა. • ცენტრული სიმეტრია რა სიდიდის კუთხით მობრუნებაა? • რა წერტილში გადავა მოცემული A წერტილი 360 გრადუსით მობრუნებით?	ასრულებენ მეორე გაკვეთილის სცენარში მოცემული წყვილებში სამუშაოს მასალის მიხედვით.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- მობრუნების ცნებისა და თვისებების გაცნობა;
- სიმეტრიის შესახებ მიღებული ცოდნის გამეორება:
  - ა)ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილების აგება;
  - ბ) ღერძის მიმართ სიმეტრიული წერტილების აგება;
- მათემატიკისადმი ინტერესის გაღვივება;
- ხაზვის უნარის განვითარება;
- ანალიზისა და სინთეზის, გონებრივი მუშაობის უნარის განვითარება.
- მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- მობრუნებით მიღებული ფიგურის ამოცნობა;
- მოცემული ცენტრის მიმართ მოცემული კუთხით ფიგურის მობრუნებით მიღებული ფიგურის აგება.

საჭირო მასალა: ტესტი, ბარათები გასამეორებელი მასალით (დამოუკიდებელი სამუშაო ვარიანტებად), გაფერადებული ჯოხი ან სახაზავი.

კომენტარი. მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ გეომეტრიული კუთხისგან განსხვავებით, მობრუნების კუთხე ნებისმიერი (მათ შორის უარყოფითი) სიდიდე შეიძლება იყოს.(ეს გარემოება მომავალში მათ გამოადგებათ ტრიგონომეტრიული ფუნქციების გასააზრებლად).

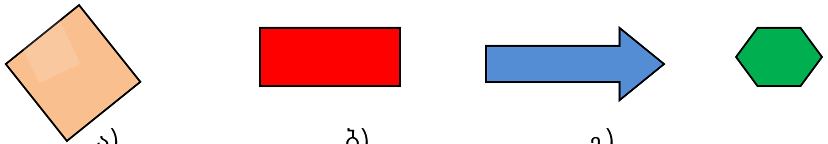
გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

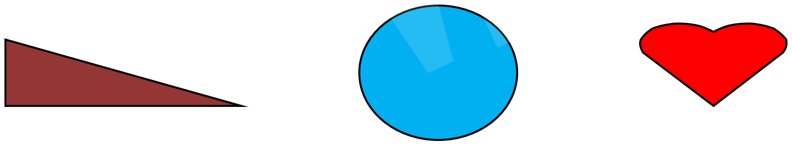
მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს დავალებები, რაზეც მოსწავლეები დამოუკიდებლად მუშაობენ.

1) მოცემულთგან რომელ ფიგურას არა აქვს სიმეტრიის ცენტრი?



ა) ბ) გ) დ)

2) მოცემულთგან რომელ ფიგურას არა აქვს სიმეტრიის ღერძი?



3) სიმეტრიის რამდენი ღერძი აქვს მონაკვეთს?

ა) ერთი; ბ) ორი; გ) არც ერთი; დ) უსასრულოდ ბევრი.

4) სიმეტრიის ცენტრი აქვს:

ა) პარალელოგრამს; ბ) ტოლგვერდა სამკუთხედს; გ) ტრაპეციას; დ) წესიერ ხუთკუთხედს.

6) ღერძული სიმეტრიით *a* წრფე, რომელიც სიმეტრიის ღერძის მართობულია, აისახება

ა) *a* წრფის პარალელურ წრფეზე; ბ) *a* წრფის მართობულ წრფეზე;

გ) თავის თავზე; დ) მონაკვეთზე.

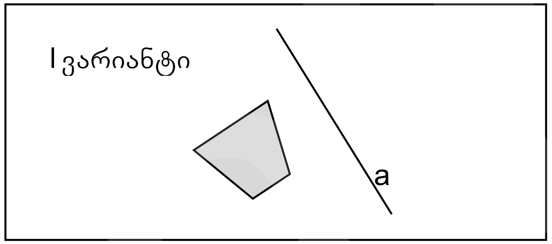
მოსწავლეები წყვილებში ცვლიან ნამუშევრებს. მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს პასუხები. მსჯელობენ აღმოჩენილ შეცდომებზე, ასწორებენ. თითოეული დავალების სწორად ამოხსნა შეფასდება 1 ქულით. (მაქსიმუმი 6 ქულა)

სიმეტრიული ფიგურების აგება

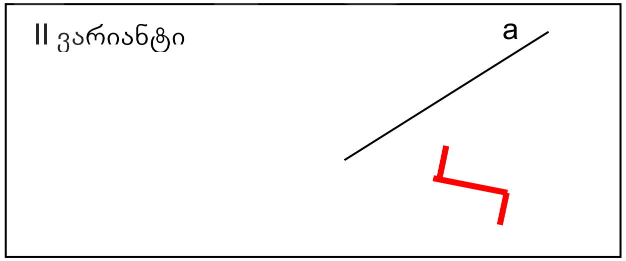
მასწავლებელი მოსწავლეებს ურიგებს ბარათებს ვარიანტებად - რიგების მიხედვით.

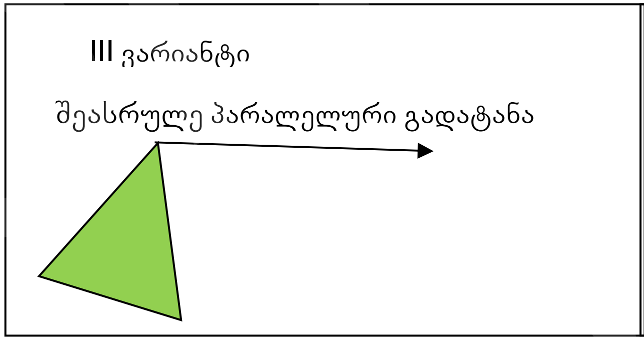
1) და 2) ააგე მოცემული ფიგურის სიმეტრიული ფიგურა a ღერძის მიმართ.

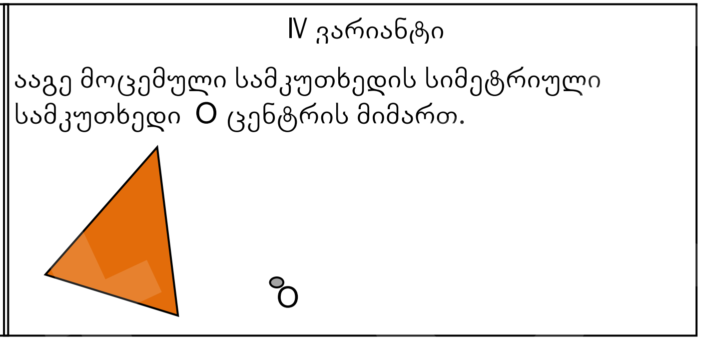
1)



2)







მოსწავლეები წყვილებში ცვლიან ნამუშევრებს. მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს პასუხები (დავალების მიხედვით შესრულებული ნახაზები). მსჯელობენ აღმოჩენილ შეცდომებზე, ასწორებენ. თითოეული ნახაზის სწორად შესრულება ფასდება 2 ქულით.

III. თემისა და მიზნის გაცნობა, ახალი მასალის ახსნა

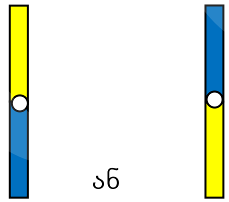
მასწავლებელი: – დღეს კიდევ ერთ ახალ გეომეტრიულ გარდაქმნას, კერძოდ, მობრუნებას ვისწავლით. აჩვენებს ფერების მიხედვით ორ ტოლ ნაწილად გაყოფილ ჯოხს. გამოიყვანს ერთ მოსწავლეს და სთხოვს ჯოხი დაიკავოს ცენტრით ჯერ ჰორიზონტალურად, ხოლო შემდეგ ისე, რომ ცენტრი უძრავად დარჩეს, მოატრიალოს 180^0-ით.

საწყისი მდგომარეობა

მდგომარეობა მობრუნების შემდეგ

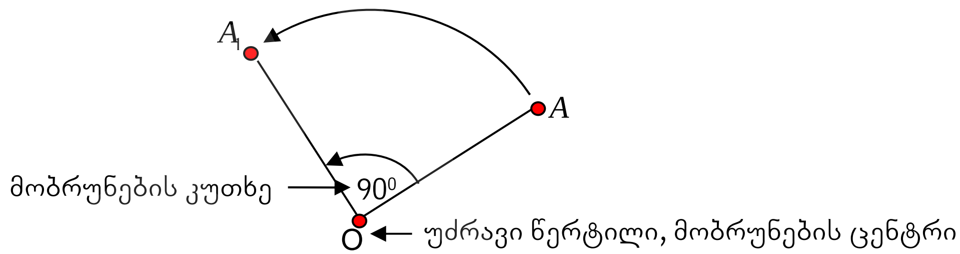
მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, აღწერონ რა ცვლილებები შეამჩნიეს და რამ გამოიწვია ეს ცვლილებები. პასუხის შემდეგ გამოიყვანს სხვა მოსწავლეს და სთხოვს იგივე ჯოხი დაიკავოს მონაკვეთის რომელიმე ბოლოთი ჯერ ჰორიზონტალურად, ხოლო შემდეგ მოატრიალოს 90^0-ით.

საწყისი მდგომარეობა



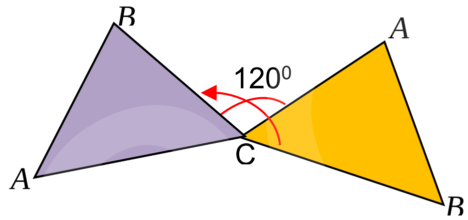
მდგომარეობა მობრუნების შემდეგ

მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს აღწერონ რა მოძრაობა შეასრულა გამოსულმა მოსწავლემ და რა შედეგი მიიღო. სთხოვს, მსჯელობისას გამოიყენონ სიტყვები: მობრუნება, უძრავი წერტილი, ცენტრი, მონაკვეთის შუაწერტილი, მონაკვეთის ბოლო, მიმართ, საათის ისრის მოძრაობის მიმართულება. მასწავლებელი: – ახლა დაფაზე შევასრულოთ ნახაზი. თქვენც იმუშავეთ და შეასრულეთ ასეთი-ვე აგება რვეულებში. მოვნიშნოთ სიბრტყეზე O და A წერტილები. მოვაბრუნოთ A წერტილი O წერტილის მიმართ 90^0-იანი კუთხით. ამ მობრუნებით A წერტილი გადავა A_1 წერტილში. უძრავი O წერტილი წარმოადგენს მობრუნების ცენტრს, ხოლო კუთხე AOA_1 არის მობრუნების კუთხე.



მასწავლებელმა უნდა აუხსნას და აჩვენოს კიდეც მაგალითზე, რომ მობრუნება შეიძლება როგორც საათის ისრის მიმართულებით, ისე მის საწინააღმდეგოდ.

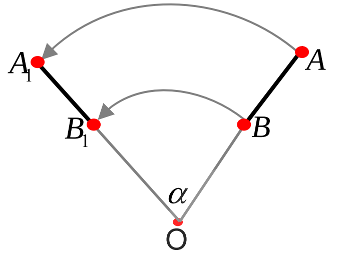
აჩვენებს მობრუნების მზა მაგალითს და სვამს შეკითხვებს:



- რა კუთხითაა ნახაზზე მობრუნება შესრულებული?
- რა მიმართულებითაა მობრუნება შესრულებული?
- რა ფიგურაში გადაისახა AB მონაკვეთი? BC გვერდი?
- რომელი წერტილია მობრუნების ცენტრი?
- რა ფიგურაში გადაისახა C წერტილი?

მასწავლებელი: – დავხაზოთ AB მონაკვეთი. მოვნიშნოთ სიბრტყეზე O წერტილი. ავაგოთ ფიგურა, რომელიც მიიღება AB მონაკვეთის O წერტილის გარშემო α კუთხით მობრუნებით. უხსნის, რომ

A წერტილი გადავა A_1 წერტილში და OA მონაკვეთის ყოველი წერტილი, მაგალითად, B, გადავა ისეთ B_1 წერტილში, რომ $OB=OB_1$, $\angle BOB_1=\alpha$ და O წერტილი რჩება უძრავი, ხოლო ყველა დანარჩენი წერტილი ერთი და იმავე მიმართულებით α კუთხით შემობრუნდება. O ცენტრის მიმართ α კუთხით მობრუნება მათემატიკურად ასე ჩაიწერება: P_o^{α}.

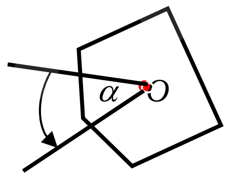


გამოჰყავს დაფასთან მოსწავლე და მონაკვეთის 90^0-ით მობრუნებას სთხოვს. დანარჩენი მოსწავლეები რვეულებში ასრულებენ შესაბამის ნახაზს.

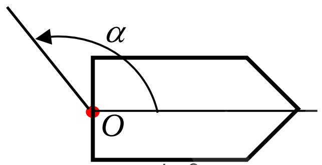
ამის შემდეგ ორ მოსწავლეს ამუშავებს დაფაზე. ერთი შეასრულებს მონაკვეთის 180^0-ით მობრუნებას, მეორე 60^0-ით. დანარჩენები მუშაობენ რვეულებში.

მომდევნო გამომსვლელს სთხოვს, შეასრულოს მონაკვეთის მობრუნება ისე, რომ მონაკვეთის შუა წერტილი იყოს მობრუნების ცენტრი.

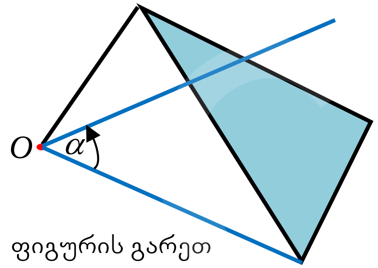
ამის შემდეგ მუშაობენ ფიგურის მობრუნებაზე. მასწავლებელი აცნობს სხვადასხვა შემთხვევას, რომ მობრუნების (O) ცენტრი შეიძლება იყოს:



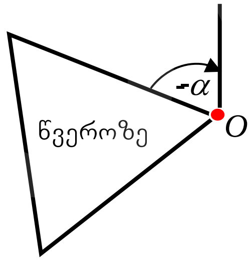
ფიგურის შიგნით



გვერდზე



ფიგურის გარეთ



მასწავლებელი: – გავეცანით მობრუნებას, მაგრამ არ განგვიმარტავს, რა არის იგი. ვინ შეძლებს მობრუნების განმარტებას? (განმარტება მოცემულია სახელმძღვანელოში.)
– შეიცვლება თუ არა ფიგურის სიდიდე მობრუნებით?(არა.)

ზეპირად ხსნიან სავ. №1,№2 (მასწავლებელს ნახაზი გამზადებული აქვს), მუშაობას აგრძელებენ №5,№6, №7, №8, №9 სავარჯიშოებზე.

IV. დამოუკიდებელი სამუშაო

სთავაზობს დახაზონ ნებისმიერი სახის სამკუთხედი და შეასრულონ მისი 90^0-იანი კუთხით მობრუნება ერთ-ერთი წვეროს მიმართ.

მასწავლებელი ჩამოვლით აკვირდება მოსწავლეების მუშაობას. საჭიროების შემთხვევაში აძლევს მითითებებს.

V. შედეგების შეჯამება

მასწავლებელი სვამს კითხვებს: – რა არის მობრუნება?
– რა სიდიდის კუთხით მობრუნებაა ცენტრული სიმეტრია? დაახასიათეთ ამ მობრუნების შემთხვევაში წერტილის საწყისი და საბოლოო მდებარეობა ცენტრის მიმართ.
– სად შეგხვედრიათ მობრუნების მაგალითი ბუნებაში?

VI. საშინაო დავალება სავ.№3, №4, №15, №16.

მე-2 გაკვეთილი

მიზანი: მობრუნებისა და სიმეტრიის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

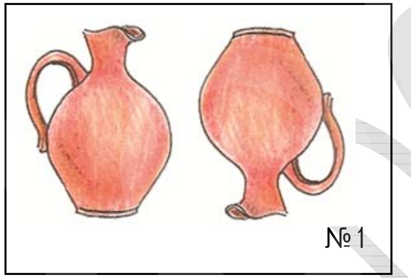
მასწავლებელი: –უპასუხეთ შეკითხვებს:

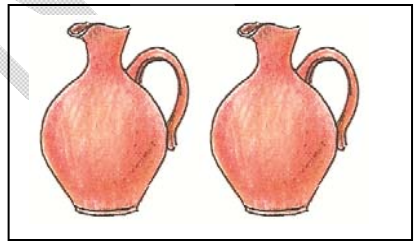
- როგორ ფიგურას ეწოდება ცენტრულად სიმეტრიული?(ფიგურას ეწოდება ცენტრულად სიმეტრიული, თუ ცენტრის მიმართ სიმეტრიის გარდაქმნას ფიგურა თავის თავში გადაჰყავს.)
- როგორ ფიგურას ეწოდება წრფის მიმართ სიმეტრიული? (ფიგურას ეწოდება a წრფის მიმართ სიმეტრიული, თუ a წრფის მიმართ სიმეტრიის გარდაქმნას ფიგურა თავის თავში გადაჰყავს.)
- როგორი მობრუნებაა ცენტრული სიმეტრია? (180^0 -ით მობრუნება.)
- როგორი გარდაქმნაა პარალელური გადატანა? (გარდაქმნას, რომლის დროსაც სიბრტყის ყოველი წერტილი გადადის ერთი და იმავე მიმართულებით ერთსა და იმავე მანძილზე, პარალელური გადატანა ეწოდება.)
- რა შეგიძლიათ თქვათ ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილების მდებარეობაზე? (სიმეტრიის ცენტრი ამ წერტილების შემაერთებელი მონაკვეთის შუა წერტილია.)

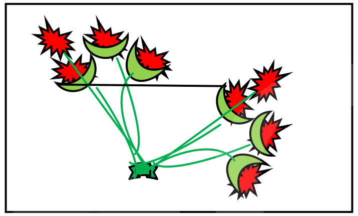
III. ამის შემდეგ მუშაობენ ტესტზე.

მასწავლებელი: – დააკვირდით ნახატებს. ერთსა და იმავე საგნებს სხვადასხვა მდებარეობა უკავია. განსაზღვრეთ, რა სახის გრადაქმნაა თითოეული მათგანის შემთხვევაში: პარალელური გადატანა, სიმეტრია თუ მობრუნება. სწორი პასუხი შეარჩიეთ ქვემოთ მოცემული სავარაუდო პასუხებიდან:

ა) მობრუნება; ბ) ცენტრული სიმეტრია; გ) პარალელური გადატანა; დ) ღერძული სიმეტრია.




№2

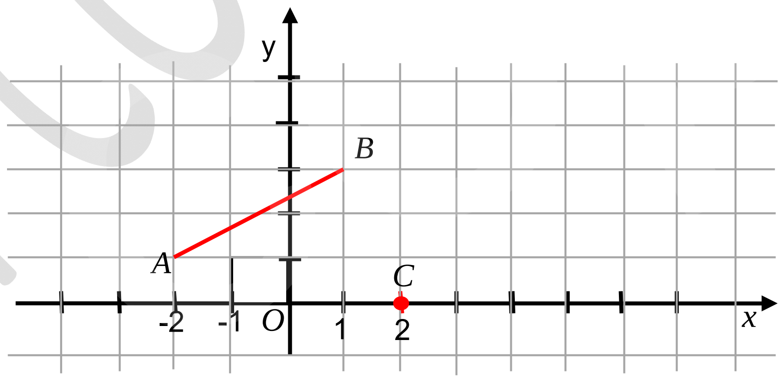

№3

№4



№5

IV. წყვილებში სამუშაო (კომპლექსური დავალება)



- საკოორდინატო სიბრტყეზე ააგეთ AB მონაკვეთის სიმეტრიული
- მონაკვეთი $C(2;0)$-ის მიმართ.
- საკოორდინატო სიბრტყეზე ააგეთ AB მონაკვეთის სიმეტრული A_2C_2 მონაკვეთი ორდინატთა ღერძის მიმართ;
- საკოორდინატო სიბრტყეზე ააგეთ A_3B_3 მონაკვეთი, რომელიც მიიღება AB მონაკვეთის 90^0-ით მობრუნებისას O ცენტრის მიმართ.

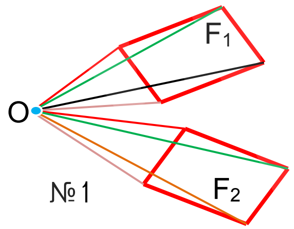
– შეიძლება, რომ სამკუთხედს ჰქონდეს სიმეტრიის ცენტრი? პასუხი დაასაბუთეთ.
– სიმეტრიის რამდენი ღერძი აქვს ტოლგვერდა სამკუთხედს? პასუხი დაასაბუთეთ.
– არის თუ არა ცენტრული სიმეტრია მობრუნების კერძო შემთხვევა? დადებითი პასუხის შემთხვევაში ახსენით, რომელი შემთხვევაა.

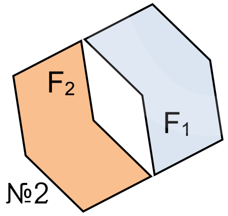
V. სახელმძღვანელოში მოცემულ მასალაზე მუშაობა. ხსნიან №10, №12, №14 სავარჯიშოებს.

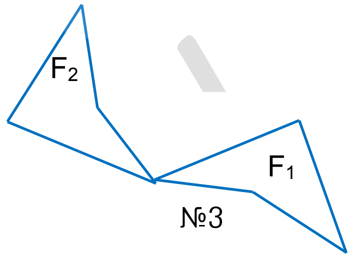
VI. გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა. ხსნიან №25, №26 სავარჯიშოებს.

VII. რეფლექსია

– როგორაა განლაგებული სიმეტრიის ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილები?
– რას წარმოადგენს მობრუნება?
– როგორ ავაგოთ ცენტრის მიმართ სიმეტრიული წერტილები?
– აჩვენეთ ნახაზზე მობრუნების კუთხე და ცენტრი.







საშინაო დავალება: სავ.№11,№13, №21,№27.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

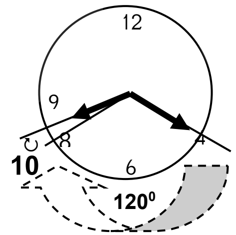
სავ.№1. პასუხი: ა).

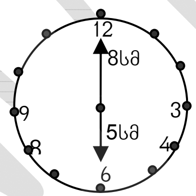
სავ.№2) პასუხი: ა) 270^0-ით ანუ -90^0-ით .

სავ.№7. პასუხი: გ)-ს გარდა ყველა.

ბ) მიიღება -90^0-ით მობრუნებით, ანუ 270^0-იანი კუთხით მობრუნებით, დ) მიიღება 180^0-იანი კუთხით მობრუნებით, ანუ ცენტრული სიმეტრიით, ხოლო ე) 0^0-ით ანუ 360^0 -ით მობრუნებით.

სავ.№11. ცხრის ოც წუთზე რვა საათის შემდეგ წუთების მაჩვენებელი ისარი მობრუნებულია 120^0 -იანი კუთხით, საათის ისარი 12-ჯერ ნაკლები, ანუ 10^0-იანი კუთხით. პასუხი: 130^0.



სავ.№12. $8+5=13$ (სმ). პასუხი: 13სმ. **სავ.№13**. $8-5=3$ (სმ). პასუხი: 3სმ. **სავ.14**. ა) 2-ს; ბ) 24-ს.	

სავ.№19. შევადგინოთ განტოლება: x წუთში, წუთის ისარი მობრუნდება $6x$ გრადუსით, საათის ისარი – $0,5x$ გრადუსით. ვწერთ განტოლებას: $6x - 0,5x = 77$. პასუხი: 14 წთ.

სავ.№21. ჭეშმარიტია მხოლოდ დ).

სავ.№23. მოსწავლეებმა უნდა გაიხსენონ სამკუთხედის უტოლობა. შესაძლებელია მხოლოდ ბ) შემთხვევა.

სავ.№24. M წერტილი AB მონაკვეთის შიგა წერტილია.

შესაძლებელია თუ არა?

შეუძლებელია, რადგან ამ შემთხვევაში მესამე გარე კუთხე იქნება 180^0-იანი, შიგა კი 0^0-იანი.

§ 2.5 თალესის თეორემა (3 სთ.)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: თალესის თეორემა
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: თალესის თეორემის გამოყენებით შეგვიძლია მონაკვეთი დავყოთ n რაოდენობის ტოლ მონაკვეთად.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	**საკითხი/ქვეცნება**	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:**	**კომპლექსური დავალება** (შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მესამე საათზე)
• თალესის თეორემა – თუ კუთხის ერთ გვერდზე აღებული ტოლი მონაკვეთების ბოლოებზე გავავლებთ პარალელურ წრფეებს, მაშინ ამ წრფეებით მეორე გვერდზე ტოლი მონაკვეთები მოიჭრება.	•პარალელური წრფეები; •პარალელოგრამის მოპირდაპირე გვერდების ტოლობა; •სამკუთხედების ტოლობის მეორე ნიშანი; •სამკუთხედის შუა ხაზი; •სამკუთხედის შუა ხაზის თვისება.	• როგორ გავყოთ მონაკვეთი n ტოლ ნაწილად? • რა თვისებები აქვს სამკუთხედის შუა ხაზს? • იქნება თუ არა მართებული თალესის თეორემა თუ კუთხის გვერდების ნაცვლად პარალელურ წრფეებს განვიხილავთ?	ასრულებენ მესამე გაკვეთილის სცენარში მოცემულ დავალებებს.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- თალესის თეორემის გაცნობა და დამტკიცება;
- მოსწავლეებში საგნისადმი ინტერესის გაღვივება;
- მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარის გამომუშავება;
- ყურადღებიანობის, მოწესრიგებულობის, ლოგიკური აზროვნების განვითარება.

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- ამოცანების ამოხსნა თალესის თეორემის გამოყენებით.

ინტეგრირებული გაკვეთილი (მათემატიკა+ინფორმატიკა)
საჭირო მასალა: კომპიუტერი, ეკრანი, ნახაზები: №1, №2, №3.

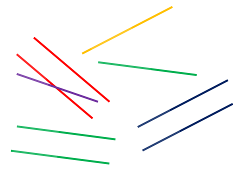
გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

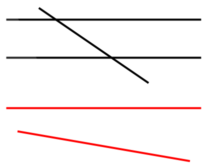
I. წინარე ცოდნის გააქტიურება

იხსენებენ შემდეგ საკითხებს:

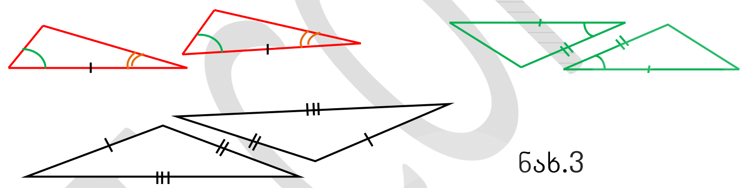
- პარალელური წრფეებისა და ტოლი მონაკვეთების განმარტება;
- სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები;
- ორი პარალელური წრფის მესამით გადაკვეთისას მიღებული კუთხეები და მათი თვისებები.



ნახ.1



ნახ.2



ნახ.3

ფრონტალური გამოკითხვა

- როგორ წრფეებს ეწოდება პარალელური? აჩვენე 1-ლ ნახაზზე პარალელური და გადამკვეთი წრფეების წყვილები.
- როგორ კუთხეებს ეწოდება ვერტიკალური? მოსაზღვრე? ჯვარედინად მდებარე? ცალმხრივ მდებარე? აჩვენე მე-2 ნახაზზე.
- ჩამოაყალიბე სამკუთხედების ტოლობის I ნიშანი; II ნიშანი; III ნიშანი.
- აჩვენე მე-3 ნახაზზე ტოლი სამკუთხედები და ნახაზის მიხედვით განმარტე, სამკუთხედების ტოლობის რომელი ნიშნითაა ეს სამკუთხედები ტოლი.
- ჩამოაყალიბე პარალელურ წრფეთა თვისებები.
- ჩამოაყალიბე წრფეთა პარალელურობის ნიშნები.
- როგორ ოთხკუთხედს ეწოდება პარალელოგრამი?
- ჩამოაყალიბე პარალელოგრამის თვისებები.

III . პრობლემური სიტუაციის შექმნა, გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაცნობა

– შესაძლებელია, თუ არა, სახაზავის გამოყენების გარეშე მონაკვეთის ორ ტოლ ნაწილად გაყოფა? 4 ნაწილად? 8 ნაწილად? როგორ?
– როგორ გავყოთ მონაკვეთი სამ ტოლ ნაწილად?

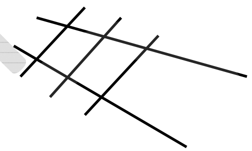
უცნობი სიტუაციის განხილვისას აწყდებიან პრობლემას. აღმოაჩენენ, რომ მათ არ იციან, როგორ გაყონ მონაკვეთი სამ ტოლ ნაწილად სახაზავის გამოყენების გარეშე. აყალიბებენ გაკვეთილის მიზანს.

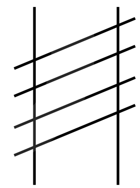
IV. ახალი მასალის ახსნა

მასწავლებელი მასალას ახსნის მის მიერ მომზადებული საპროექტო მასალის „თალესის თეორემა“ გამოყენებით. მასწავლებელი აცნობს თეორემას. მოსწავლეები გამოყოფენ აუცილებელ ინფორმაციას, ადგენენ სამოქმედო გეგმას და პროგნოზირებენ შედეგს.

– უნდა გავაცნოთ თეორემა, რომელიც ბერძენი ფილოსოფოსისა და მათემატიკოსის – თალესის სახელს ატარებს. თალეს მილეტელი ცხოვრობდა და მოღვაწეობდა ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 624-547 წლებში.

ცნობილია, რომ თალეს მილეტელი იყო ერთ-ერთი შვიდთაგან, ვისაც საბერძნეთში მიკუთვნებული ჰქონდა ბრძენის ტიტული. მართლაც, ის იყო პირველი ფილოსოფოსი, მათემატიკოსი, ასტრონომი. იგი ითვლება მეცნიერების ფუძემდებლად. თალესმა გაზომა პირამიდის სიმაღლე ჩრდილის მიხედვით. თქვენ ამას მე-7 კლასში გაეცანით. დაადგინა, რომ ტოლფერდა სამკუთხედის ფუძესთან მდებარე კუთხეები ტოლია, დაამტკიცა თეორემა „კუთხის გვერდების გადამკვეთი პარალელური წრფეების შესახებ“.





მოსწავლეთა აქტიური მონაწილეობით ამტკიცებენ თალესის თეორემას, ეკრანზე ნახაზის აგებისა და თეორემის დამტკიცების ყოველი ეტაპის თანმიმდევრობით ჩვენებით.

– თეორემის პირობიდან გამომდინარე, ვრწმუნდებით, რომ კუთხის გვერდების ნაცვლად შეგვიძლია ავიღოთ ნებისმიერი ორი წრფე.

ამის შემდეგ მოსწავლეები რვეულში ასრულებენ პრაქტიკულ სამუშაოს 9 სმ სიგრძის მონაკვეთის 6 ტოლ ნაწილად დაყოფაზე.

გაკვეთილის მეორე ნაწილს აგრძელებს ინფორმატიკის მასწავლებელი.

მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად კომპიუტერში მონაკვეთს ყოფენ სამ ტოლ ნაწილად.

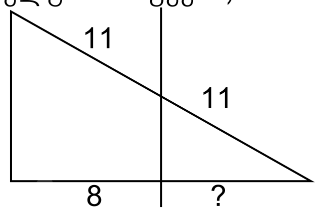
ამოცანის ამოხსნის ყველა ეტაპს მოსწავლეები ხედავენ ეკრანზე, რაც ხელს უწყობს მოცემული ამოცანის ამოხსნის ალგორითმის დამახსოვრებას.

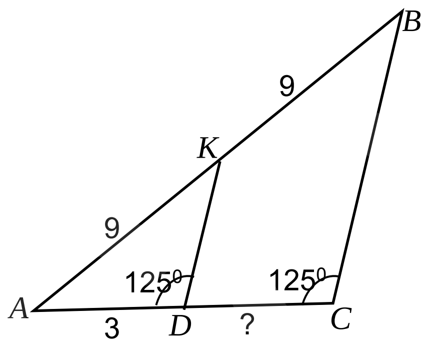
მონაკვეთის ტოლ ნაწილებად გაყოფის ალგორითმი:

- დავხაზოთ მონაკვეთი;
- მონაკვეთის რომელიმე ბოლოდან ავაგოთ სხივი;
- ფარგლის საშუალებით სხივზე ავაგოთ საჭირო რაოდენობის ტოლი მონაკვეთები;
- სხივზე აგებული წერტილებიდან ბოლო წერტილზე და მონაკვეთის მეორე ბოლოზე გავავლოთ წრფე;
- დარჩენილ წერტილებზე გავავლოთ წინა პუნქტში აგებული წრფის პარალელური წრფეები;
- კვეთის წერტილები აღვნიშნოთ ასოებით.

V . პირველადი განმტკიცება (მათემატიკის მასწავლებელი)

ზეპირად ხსნიან ნახაზებით მოცემულ ამოცანებს. პასუხებს ასაბუთებენ.





თეორემის გამოყენება ამოცანის ამოსახსნელად. პრაქტიკული სამუშაო (ინფორმატიკის მასწავლებელი)

– იმუშავეთ კომპიუტერში. დაყავით მონაკვეთი ხუთ ტოლ ნაწილად. (ინდივიდუალური კომპიუტერების არსებობის შემთხვევაში ინდივიდუალურად მუშაობენ, სხვა შემთხვევაში – ერთი მუშაობს ეკრანზე, დანარჩენები თვალყურს ადევნებენ მას და კომენტარებს უკეთებენ მის სვლებს. კომპიუტერის გარეშე მუშაობისას ერთი იმუშავებს დაფაზე, დანარჩენები – რვეულებში. პარალელურად თვალყურს ადევნებენ დაფასთან მომუშავეს.

სამუშაო გეგმა:

- დავხაზოთ მონაკვეთი AB;
- A წერტილზე გავავლოთ a სხივი, რომელიც არ ძევს AB წრფეზე;
- a სხივზე A წერტილიდან გადავდოთ 3 ტოლი მონაკვეთი. ამისთვის გამოვიყენოთ აგების ბრძანება „ წრე ცენტრისა და რადიუსის მიხედვით“. მივცეთ ნებისმიერი CO რადიუსი და ავაგოთ a სხივზე 3 წრე. ეს წრეები a ნახევარწრფეს ჩამოკვეთენ ტოლ მონაკვეთებს: $AE = EP = PO$;
- შევაერთოთ B და O წერტილები;
- E და P წერტილებზე გავავლოთ BO წრფის პარალელური წრფეები;

ეს წრფეები AB მონაკვეთს გადაკვეთენ H და I წერტილებში და, თალესის თეორემის თანახმად, დაყოფენ მას 3 ტოლ ნაწილად.

V. განმტკიცება სახელმძვანელოდან სავ.№1, №2 (ოთხივე ამოცანა)

VI. რეფლექსია

– რა იყო ჩვენი გაკვეთილის თემა?

– რა იყო ჩვენი ამოცანა?

– როგორ ვყოფთ მონაკვეთს ტოლ ნაწილებად?

VII. საშინაო დავალება

1) სავ.№6, №19,№21;

2) შეასრულეთ მონაკვეთის 5 ტოლ ნაწილად დაყოფა.

შეფასების კრიტერიუმი

მოსწავლეს უნდა შეეძლოს:

- თალესის თეორემის დამტკიცება;
- ნებისმიერი მონაკვეთის n ტოლ ნაწილად დაყოფა;
- მიზნის დამოუკიდებლად ჩამოყალიბება და მასთან დაკავშირებით სამოქმედო გეგმის შედგენა და მოქმედება.

მეორე გაკვეთილი

მიზანი:

- სამკუთხედის შუა ხაზის გაცნობა;
- სამკუთხედის შუა ხაზის შესახებ თეორემის დამტკიცება;

- თემასთან დაკავშირებული თეორიული და პრაქტიკული წარმოდგენების ჩამოყალიბება;

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- მიღებული ცოდნის გამოყენება პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნისას.

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

III. ახალი მასალის ახსნა

მასწავლებელი: – დახაზეთ ნებისმიერი სახის ABC სამკუთხედი.

– სახაზავისა და ფარგლის საშუალებით AB გვერდი გაყავით ორ ტოლ ნაწილად. AB გვერდის შუა წერტილი მონიშნეთ N -ით.

– N წერტილზე გაავლეთ AC -ს პარალელური წრფე. ამ წრფისა და BC გვერდის კვეთის წერტილი აღნიშნეთ M -ით.

– გაზომეთ BM და MC მონაკვეთების სიგრძეები. გამოიტანეთ დასკვნა.

– NM არის სამკუთხედის შუა ხაზი.

მასწავლებელი აცნობს სამკუთხედის შუა ხაზის განმარტებას. მოსწავლეები ასრულებენ შესაბამის ჩანაწერებს.

მასწავლებელი: – დახაზეთ ნებისმიერი სახის ABC სამკუთხედი.

– მონიშნეთ AB და BC გვერდების შუა წერტილები და შეაერთეთ ისინი NM მონაკვეთით.

– რამდენი შუა ხაზის გავლებაა შესაძლებელი სამკუთხედში?

– როგორი მდებარეობა ექნება სამკუთხედის NM შუა ხაზს AC გვერდის მიმართ?

– გაზომეთ შუა ხაზი და მისი მოპირდაპირე გვერდი. რას ამჩნევთ?

–რას ფიქრობთ, რა თვისება აქვს სამკუთხედის შუა ხაზს?

მოსალოდნელი პასუხები:

- სამკუთხედის შუა ხაზი სამკუთხედს ყოფს სამკუთხედად და ოთხკუთხედად.
- სამკუთხედის შუა ხაზი სამკუთხედს ყოფს ორ სამკუთხედად, რომელთაც საერთო წვერო და თითო გვერდი პარალელური აქვთ.
- სამკუთხედის შუა ხაზი მოპირდაპირე გვერდის პარალელურია.

მასწავლებელი: – თქვენი აზრით, რა კავშირია აქვს სამკუთხედის შუა ხაზს მესამე გვერდთან?

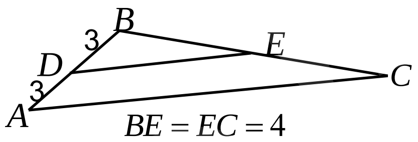
შესაძლებელია, რომელიმე მოსწავლე ხვდება, რომ სამკუთხედის შუა ხაზი მოპირდაპირე გვერდის ნახევარია. მასწავლებელი მისცემს თავისი აზრის გამოთქმისა და დასაბუთების საშუალებას.

საბოლოოდ მასწავლებელი ჩამოაყალიბებს თეორემას სამკუთხედის შუა ხაზის შესახებ.

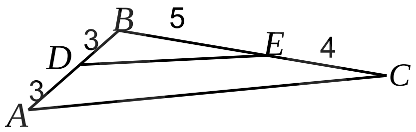
მოსწავლეები პასუხობენ კითხვებზე: რა არის თეორემაში მოცემული? რა უნდა დავამტკიცოთ? ასრულებენ ნახაზს და შესაბამის ჩანაწერს.

წყვილებში ამტკიცებენ, რომ სამკუთხედის შუა ხაზი მოპირდაპირე გვერდის ნახევარია. მასწავლებელი ჩამოვლით ამოწმებს მოსწავლეების მუშაობას და საჭირო შემთხვევაში უწევს კონსულტაციებს.

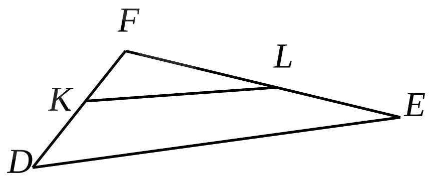
IV . პირველადი განმტკიცება ზეპირად ხსნიან „ამოცანებს ნახაზით“.

1) 

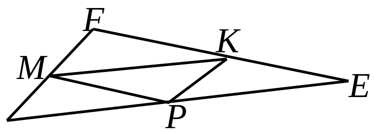
არის თუ არა DE მონაკვეთი ABC სამკუთხედის შუახაზი? (პასუხი: დიახ, არის.)

2) 

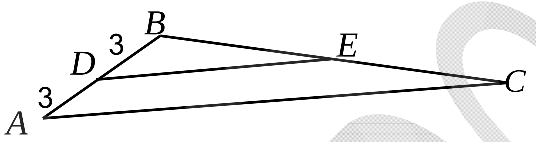
არის თუ არა DE მონაკვეთი ABC სამკუთხედის შუახაზი? D (პასუხი: არ არის.)

3) 

$DF = 10$, $EF = 12$. KL შუახაზია. რას უდრის DK? KF? FL? LE?

4) 

MK და PK შუახაზებია. არის თუ არა MP ამ სამკუთხედის შუახაზი?

5) 

არის თუ არა AC-ს პარალელური DE მონაკვეთი ABC სამკუთხედის შუა ხაზი? $DE = 4$, იპოვე AC.

V. დამოუკიდებელი სამუშაო

გამოთვალე სამკუთხედის შუა ხაზების სიგრძეები, თუ სამკუთხედის გვერდების სიგრძეებია:

I ვარიანტი: 3 სმ, 4სმ და 5 სმ. **II ვარიანტი:** 13სმ, 14 სმ და 15 სმ

VI. მეორადი განმტკიცება სახელმძღვანელოდან ხსნიას №3, №4, №7 სავარჯიშოებს

VII. საშინაო დავალება: სავ.№5, №8, №22.

მესამე გაკვეთილი

მიზანი:

- თალესის თეორემისა და სამკუთხედის შუა ხაზის შესახებ შეძნილი ცოდნის განმტკიცება;
- ამოცანების ამოხსნა მოცემულ თემაზე;
- ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- სისტემატიზაციისა და განზოგადების უნარის გამომუშავება.

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს**:

- მიღებული ცოდნის გამოყენება პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნისას.

  რესურსები: პროექტორი, დაფა, ტესტი ბარათებით, ბარათები კომპლექსური დავალებით.

I. ორგანიზაციული მომენტი

I. თემისა და მიზნის გაცნობა (უმჯობესია, მოსწავლეებმა ჩამოაყალიბონ)

III. წინარე ცოდნის გააქტიურება

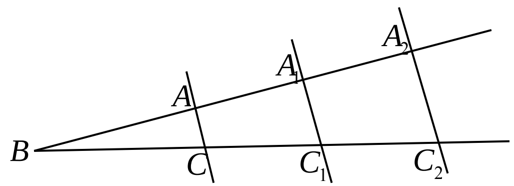
მასწავლებელი:

- რაში მდგომარეობს თალესის თეორემა?
- რას ეწოდება სამკუთხედის შუა ხაზი?
- რა თვისებები აქვს სამკუთხედის შუა ხაზს?

IV ეტაპი – მეორადი განმტკიცება:

სახელმძღვანელოდან ხსნიან №10, №11, №12, №14 სავარჯიშოებს.

V. კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობა

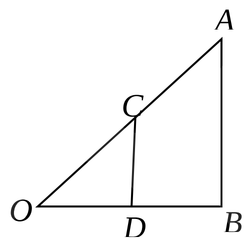


1) ნახაზზე $AA_1 = A_1A_2,\ A_1C_1 \parallel A_2C_2.\ AC \parallel A_1C_1$.

ქვემოთ მოცემულთაგან რომელი ტოლობაა სწორი?

ა) $AA_1 = CC_1$; ბ) $CC_1 = C_1C_2$; გ) $CC_2 = C_1C_2$; დ) $BC = C_1C_2$.

2) $\triangle ABC$-ში: $CD \perp OB,\ AB \parallel CD,\ OD = DB,\ OC = AC$.

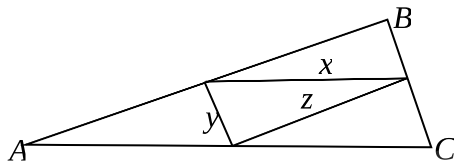


ქვემოთ მოცემული წინადადებებიდან რომელია ჭეშმარიტი?

ა) CD არის $\triangle ABO$-ს მედიანა; ბ) CD არის $\triangle ABO$-ს სიმაღლე;

გ) CD არის $\triangle ABO$-ს შუახაზი; დ) ყველა მცდარია.

3) ნახაზზე x, y, z -ით აღნიშნულია $\triangle ABC$ -ს შუა ხაზები. იპოვე სამკუთხედის გვერდების სიგრძეები, თუ $x=12$ სმ, $y=11$ სმ და $z=13$ სმ.



შემოწმების შედეგად გამოვლენილ შეცდომებს დაფაზე განიხილავენ და გაასწორებენ.

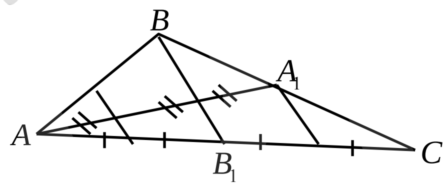
VI ეტაპი – საშინაო დავალება: სავ.№9, №13, №20.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№13. პასუხი: 12 სმ.

სავ.№15. მითითება: ა) AM წრფე უნდა დაიყოს 4 ტოლ ნაწილად. დაყოფის წერტილებზე და M წერტილზე გაივლოს BK -ს პარალელური წრფეები. AC დაიყოფა 5 ტოლ ნაწილად. პასუხი: 3:2 (A წვეროს მხრიდან);
ბ) ამოხსნა წინა ამოცანის ანალოგიურია. პასუხი: 3:2 (A წვეროს მხრიდან).

სავ.№16. ვთქვათ, A_1, B_1 და C_1 წერტილები, შესაბამისად, BC, AC და AB -ს შუა წერტილე ბია. AC მონაკვეთი დავყოთ ოთხ ტოლ ნაწილად და დაყოფის წერტილებზე გავავლოთ BB_1 -ის პარალელური წრფეები. თალესის თეორემით AA_1 მონაკვეთი ამ წრფეებით სამ ტოლ ნაწილად დაიყოფა. პასუხი: 2:1 შეფარდებით.



სავ.№17. პასუხი: 4:1 შეფარდებით.

სავ.№18. მითითება: №16 ამოცანიდან გამომდინარე, O წერტილზე გაივლის CC_1 მედიანაც. პასუხი: 1:1

სავ.№19. მითითება: უნდა ისარგებლონ იმით, რომ ქორდის შუა წერტილზე გავლებული დიამეტრი ქორდის მართობულია.

სავ.№20. მითითება: ისარგებლებენ წინა ამოცანის შედეგით.

სავ.№21. პასუხი: 40 დღ.

სავ.№22. პასუხი: ორს 96-96, ხოლო მესამეს – 128 ლარი.

აბა, სცადე! პასუხი: 1. 9; 2.18.

§ 2.6 პარალელოგრამობის ნიშნები (2 სთ)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: პარალელოგრამობის ნიშნები
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: საკმარისია ოთხკუთხედს ჰქონდეს პარალელოგრამის ცნობილი ოთხი თვისებიდან რომელიმე ერთი თვისება, რომ ეს ოთხკუთხედი იქნება პარალელოგრამი.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი	საკითხი/ქვეცნება	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:	კომპლექსური დავა-ლება (შესრულდება
	• პარალელოგრამობის	• რა ნიშნით შეიძლება	

წარმოდგენები: • პარალელოგრამი – ოთხკუთხედი, რომლის მოპირდაპირე გვერდები პარალელურია; • პარალელოგრამობის ნიშნები; • მედიანების თვისება.	ნიშნები: ა) მოპირდაპირე გვერდების მიხედვით; ბ) მოპირდაპირე კუთხეების მიხედვით; გ) დიაგონალების მიხედვით; დ) ორი მოპირდაპირე გვერდის მიხედვით; • სამკუთხედის მედიანების თვისება; • სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები.	პარალელოგრამის ამოცნობა? • შეიძლება თუ არა ოთხკუთხედს მოპირდაპირე გვერდები ტოლი ჰქონდეს და მოპირდაპირე კუთხეები არატოლი? • შეიძლება თუ არა ცენტრულად-სიმეტრიული ოთხკუთხედი არ იყოს პარალელოგრამი? • იქნება თუ არა პარალელოგრამი ისეთი ოთხკუთხედი, რომლის ოთხივე ა) გვერდი, ბ) კუთხე ტოლია?	თემისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე) წყვილებში სამუშაო: №16 და №18 სავარჯიშოები.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- პარალელოგრამობის ნიშნების გაცნობა;
- დამტკიცების გზების დამოუკიდებლად ძიების უნარის განვითარება.
  მოსწავლემ **უნდა შეძლოს**:
- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულების დამტკიცებისას.

საჭირო მასალა: კომპიუტერი, პროექტორი, ეკრანი.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. **ორგანიზაციული მომენტი**

II. თემისა და მიზნის გაცნობა (უმჯობესია, მოსწავლეებმა ჩამოაყალიბონ)

III. წინარე ცოდნის გააქტიურება

თემის შესწავლამდე მასწავლებელმა პარალელური წრფეების მაგალითზე ყურადღება უნდა გაამახვილოს პარალელურ წრფეთა თვისებებსა და პარალელობის ნიშნებზე, როგორც ურთიერთშებრუნებულ თეორემებზე. მოსწავლეებს უნდა შესთავაზოს მოცემული თეორემის შებრუნებული თეორემის ჩამოყალიბება და მისი მართებულობა-მცდარობის დასაბუთება.

მოსწავლეებმა სცადონ პარალელოგრამის ნიშნების დამოუკიდებლად დამტკიცება.

მასწავლებელი: –რა არის თეორემა?

– რა ნაწილებისაგან შედგება თეორემა?

– რა ეწოდება თეორემას, რომელშიც პირობას და დასკვნას ადგილი აქვს შეცვლილი?
– შეგიძლიათ რომელიმე თეორემისა და მისი შებრულებული თეორემის მაგალითად მოყვანა?
– მე ჩამოვაყალიბებ თეორემას, თქვენ ჩამოაყალიბეთ მისი შებრუნებული თეორემა:

„პარალელოგრამის მოპირდაპირე კუთხეები ტოლია.“

– მართალია (ამბობს მოსწავლეთა სწორი პასუხის შემდეგ), ამ თეორემის შებრუნებული თეორემა ასე ჟღერს:

„თუ ოთხკუთხედის მოპირდაპირე კუთხეები ტოლია, მაშინ ეს ოთხკუთხედი პარალელოგრამია“.

IV. ახალი მასალის ახსნა

– ყოველთვის ჭეშმარიტია შებრუნებული თეორემა? (არა) მაგალითად?
– შევამოწმოთ, ჭეშმარიტია თუ მცდარი ჩვენ მიერ ჩამოყალიბებული შებრუნებული თეორემა. რა უნდა მოვიმოქმედოთ საამისოდ? (უნდა დავამტკიცოთ.)
– სცადეთ თეორემის დამტკიცება. ამ თეორემას პარალელოგრამობის ნიშანი ჰქვია.

აყალიბებენ პარალელოგრამობის სხვა ნიშნებსაც. დაფასთან იძახებს მსურველებს და ამტკიცებენ პარალელოგრამის ნიშნებს.

V. განმტკიცება

სახელმძღვანელოდან ამოხსნიან სავარჯიშოებს მასწავლებლის შეხედულების მიხედვით.

მომდევნო გაკვეთილზე გაეცნობიან მედიანების თვისებას (მე-5 თეორემას) და მის გამოყენებას. იმუშავებენ ამოცანებზე და შეასრულებენ კომპლექსურ დავალებას (სავ.№16, 18).

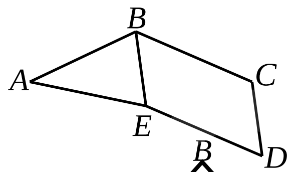
შეფასების კრიტერიუმები:

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

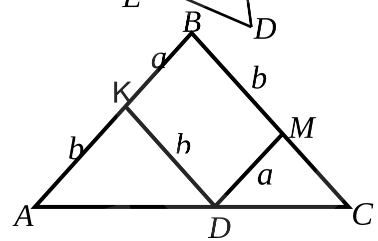
- პარალელოგრამის ნიშნების დასაბუთება;
- პარალელოგრამის ამოცნობა ნიშნების გამოყენებით;
- სამკუთხედის მედიანის თვისებების გამოყვანა და გამოყენება;

თეორემის დამტკიცებისას მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დანახვა, ლოგიკური მსჯელობა, დასაბუთება.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

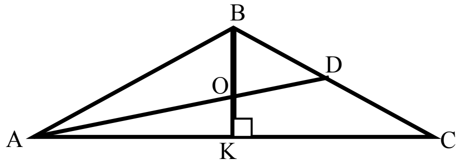


სავ.№6. ტოლფერდა $\triangle ABE$ -ში ერთი კუთხეა 60° , ამიტომ ის ტოლგვერდაა. აქედან EB=4,5სმ. $EBCD$ ოთხკუთხედი პარალელოგრამია, რადგან მისი ორი მოპირდაპირე გვერდი ტოლი და პარალელურია. ამიტომ $CD=EB$=4,5სმ. პასუხი: 4,5სმ.

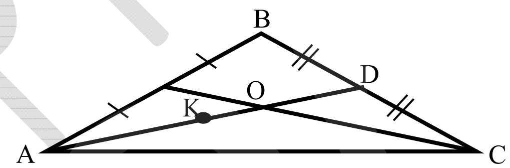


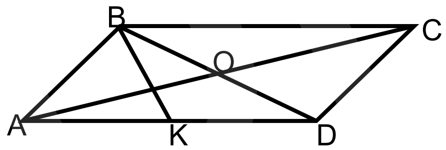
სავ.№11. ნახაზის გამოყენებით მოსწავლე ადვილად დაინახავს ამოხსნის გზას. დაადგენს რა AKD სამკუთხედის ფერდების ტოლობას, მიიღებს, რომ $P_{KBMD}=2(a+b)=14$ დმ.

სავ.№14. $\angle C = \frac{180^0 - 120^0}{2} = 30^0$, ამიტომ მართკუთხა BKC სამკუთხედში ამ კუთხის მოპირდაპირე კათეტი $BK = \frac{BC}{2} = 6$ სმ. O მედიანების გადაკვეთის წერტილია. მედიანის თვისების გამოყენებით, $OK = \frac{1}{3}BK = 2$ სმ. პასუხი: 2სმ .



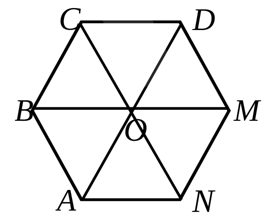
სავ.№16. $KD = \frac{1}{2}AD = 30$ სმ, $OD = \frac{1}{3}AD = 20$ სმ, $KO = 30 - 20 = 10$ (სმ). პასუხი: 10სმ .





№18. BK და AO მონაკვეთები $\triangle ABD$-ს მედიანებია. მედიანების თვისების თანახმად დავადგენთ, რომ $TK = 7$ სმ.

№22. ავღნიშნოთ AD დიაგონალის შუა წერტილი O ასოთი. $ACDN$ და $ABDM$ ოთხკუთხედები პარალელოგრამებია, რადგან თითოეული მათგანის ორი მოპირდაპირე გვერდი ტოლია და პარალელური. $ACDN$ პარალელოგრამში CN დიაგონალი AD დიაგონალს გადაკვეთს O შუაწერტილში. ასევე, $ABDM$ პარალელოგრამში BM დიაგონალი AD დიაგონალს გადაკვეთს O შუა წერტილში. ე.ი. სამივე ეს დიაგონა-ლი ერთ წერტილში გადაიკვეთება.



პროექტი „პარალელოგრამი თარგებში“

პროექტის სახელწოდება: პარალელოგრამი და თარგის აგება.
პროექტის ტიპი: საგანთაშორისი, ჯგუფური, ხანგრძლივი.
მიზნები:
1) ვაჩვენოთ მათემატიკური მოდელის ცხოვრებაში გამოყენება;
2) გავუღრმაოთ მათემატიკის სწავლისადმი ინტერესი.

ამოცანები:

- გავაცნოთ პარალელოგრამის სახეები;
- ვაჩვენოთ მათემატიკის გამოყენების მაგალითი გამოყენებით ხელოვნებაში;
- ვაჩვენოთ პარალელოგრამისა და მისი თვისებების პრაქტიკული გამოყენების მაგალითი ცხოვრებაში;
- ვაჩვენოთ, თუ როგორ ამარტივებს ტანსაცმლის თარგის აგებას პარალელოგრამისა და მისი თვისებების ცოდნის გამოყენება.

პროექტის ხელმძღვანელი: მათემატიკის მასწავლებელი
მოსალოდნელი შედეგები: პრეზენტაცია, გამოსვლა მოსწავლეთა და მშობელთა წინაშე.
პროექტზე მუშაობის დრო: 3 თვე.
მუშაობის რეჟიმი: არასაგაკვეთილო დრო.
პროექტზე მუშაობის ეტაპები:

1) მოსამზადებელი
   ა) საჭირო ინფორმაციისა და დიზაინ-სპეციფიკის გაცნობა;
   ბ) პროექტის მიზნებისა და ამოცანების განსაზღვრა.

2) მუშაობის დაგეგმვა

3) პროექტის რეალიზება
   ა) საპროექტო თემასთან დაკავშირებული მოდელების შერჩევა;
   ბ) ლექსიკონის შედგენა შერჩეული მოდელების მიხედვით;
   გ) საპროექტო თემასთან დაკავშირებული მოდელების ფოტოების შერჩევა;
   დ) საპროექტო თემასთან დაკავშირებული მოდელების თარგების მოძიება;
   ე) გეომეტრიის გამოყენების მაგალითების ამოკრება თარგის ნახაზის მიხედვით;

4) საპროექტო მუშაობის შედეგი

შედეგს რა ფორმით წარმოადგენენ – ეს უკვე იმ ჯგუფის ფანტაზიაზეა დამოკიდებული, რომელიც ამ პროექტზე მუშაობს. ერთსა და იმავე პროექტზე შესაძლოა სხვადასხვა სახის პროდუქტის მომზადება.
მაგალითად,

- მულტიმედიური, (დიაფილმი, ვიდეორგოლი ან ვებსაიტი);
- ღონისძიება (ექსკურსია ხელოვნების მუზეუმში, ეროვნულ მუზეუმში, სამკერვალო დაწესებულებაში);
- ალბომი;
- ამოცანათა კრებული;
- სტენდი და ა.შ.

5) პრეზენტაცია

შედეგების დემონსტრირება, მისი შეფასება (მასწავლებლისაგან, მეგობრებისგან, ჟიურისგან (თუ ასეთი იქნება), თვითშეფასება.

სარჩევის სახით მაგალითად მოვიყვანთ, რა უნდა აჩვენონ შედეგში.

სარჩევი

1) კვლევის აქტუალობა;
2) ლექსიკონი (განმარტებული უნდა იყოს გამოყენებული ტერმინები. მაგალითად, მოდელების ან მათი დეტალების სახელწოდება, რა არის პარალელოგრამი, რომბი, კვადრატი, მართკუთხედი – ნახაზების თანხლებით);
3) პარეო (უნდა ახლდეს შესაბამისი თარგი, შეკერვის წესი და ფოტო);
4) ქვედა ბოლო (უნდა ახლდეს შესაბამისი თარგი, შეკერვის წესი და ფოტო);
5) წინსაფარი (უნდა ახლდეს შესაბამისი შეკერვის წესი, თარგი და ფოტო);
6) ღამის პერანგი (უნდა ახლდეს შესაბამისი შეკერვის წესი, თარგი და ფოტო);
7) დაკერებული ჯიბეები (უნდა ახლდეს შესაბამისი თარგი, შეკერვის წესი და ფოტო);
8) საყელო (უნდა ახლდეს შესაბამისი თარგი, შეკერვის წესი და ფოტო);
9) შარფი (უნდა ახლდეს შესაბამისი თარგი, შეკერვის წესი და ფოტო(ნაქსოვის და შეკერილის));
10) პონჩო (უნდა ახლდეს შესაბამისი შეკერვის წესი, თარგი და ფოტო);
11) ნაკუწებით კერვა (უნდა ახლდეს შესაბამისი რამდენიმე ფოტო);
12) განზოგადება და დასკვნები;
13) გამოყენებული ლიტერატურის სია.

პრეზენტაციის შეფასების ნიმუში

ფასდება აქტივობები	დაბალი	საშუალო	მაღალი
თემის გასაგებად წარმოდგენა	ვერ წარმოადგენს თემას გასაგებად.	წარმოადგენს თემას გასაგებად, მაგრამ არაარგუმენტირებულად.	წარმოადგენს თემას გასაგებად, ამყარებს არგუმენტებით.
ინფორმაციის ფლობის უნარი	ვერ ფლობს საჭირო ინფორმა-ციას, არ შეუძლია დასაბუთე-ბული მსჯელობა.	ფლობს საჭირო ინფორმაციას, მაგრამ არ შეუძლია დასაბუთე-ბული მსჯელობა.	ფლობს საჭირო ინფორმაციას, ამყარებს არგუმენტებით და დამაჯერებლად ასაბუთებს.
თვალსაჩინოების გამოყენება	არ იყენებს თვალსაჩინოებას.	იყენებს თვალსაჩინოებას, თუმცა თემას ნაწილობრივ პასუხობს.	იყენებს თემატიკის შესაბამის თვალსაჩინოებას.
დროის ლიმიტი	ვერ იცავს დროის ლიმიტს.	ნაწილობრივ იცავს დროის ლიმიტს.	ზუსტად იცავს დროის ლიმიტს.

შემაჯამებელი სამუშაო №2

I ვარიანტი

1) ორი პარალელური წრფის მესამე წრფით გადაკვეთისას მიღებული ერთი კუთხე $42°$ -ით მეტია მეორეზე. იპოვე ეს კუთხეები.

2) პარალელოგრამის პერიმეტრი 80 სმ-ის ტოლია. გაიგე, რა სიგრძისაა პარალელოგრამის გვერდები, თუ ერთი მათგანის სიგრძე მეორის სიგრძის 25%-ია.

3) საკოორდინატო სიბრტყეზე ააგე სამკუთხედი $A(-4;-3)$, $B(-5;4)$, $C(-1;1)$ წვეროებით. ააგე ABC სამკუთხედის სიმეტრიული $A_1B_1C_1$ სამკუთხედი კოორდინატთა სათავის მიმართ. ჩაწერე $A_1B_1C_1$ სამკუთხედიის წვეროების კოორდინატები.

4) რა სიდიდის კუთხეს შეადგენს საათის ისრები 11 საათსა და 10 წუთზე?

II ვარიანტი

1) ორი პარალელური წრფის მესამე წრფით გადაკვეთისას მიღებული ერთი კუთხე $36°$ -ით ნაკლებია მეორეზე. იპოვე ეს კუთხეები.

2) პარალელოგრამის პერიმეტრი 60 სმ-ის ტოლია. გაიგე, რა სიგრძისაა პარალელოგრამის გვერდები, თუ ერთი მათგანის სიგრძე მეორის სიგრძის 20% -ია.

3) საკოორდინატო სიბრტყეზე ააგე სამკუთხედი $A(2;2)$, $B(4;5)$, $C(7;-1)$ წვეროებით. ააგე ABC სამკუთხედის სიმეტრიული $A_1B_1C_1$ სამკუთხედი კოორდინატთა სათავის მიმართ. ჩაწერე $A_1B_1C_1$ სამკუთხედიის წვეროების კოორდინატები.

4) რა სიდიდის კუთხეს შეადგენენ საათის ისრები 11 საათსა და 20 წუთზე?

განმსაზღვრელი შეფასების სქემა
I ვარიანტი

1) დახაზა და შეარჩია კუთხეები --------- 0,5 ქულა;
შემოიტანა აღნიშვნები ---------------- 0,5 ქულა;
ამოხსნა და დაწერა სწორი პასუხი ----- 1 ქულა.
სულ 2 ქულა.

2) შემოიტანა აღნიშვნები და დაწერა განტოლება ----- 1 ქულა;
ამოხსნა განტოლება და დაწერა სწორი პასუხი ----- 1 ქულა.
სულ 2 ქულა.

3) დახაზა ABC სამკუთხედი ----- 1 ქულა;
სწორად ააგო $A_1B_1C_1$ სამკუთხედი ------ 1 ქულა;
სწორად ჩაწერა A_1, B_1, C_1 წერტილების კოორდინატები ------ 1 ქულა.
სულ 3 ქულა.

4) დაადგინა, 10 წთ-ში რამდენი გრადუსით შემობრუნდება წუთების მაჩვენებელი ისარი $(60°)$ ან რამდენი გრადუსია ისრებს შორის 11 სთ-ზე ----- 1 ქულა.
დაადგინა, 10 წთ-ში რამდენი გრადუსით შემობრუნდება საათების მაჩვენებელი ისარი $(5°)$ ----- 1 ქულა.
გამოთვალა კუთხე ისრებს შორის $(30°+60°-5°=85°)$ ----- 1 ქულა.
სულ 3 ქულა.

განმავითარებელი შეფასება

აქტივობები	არადამაკმაყოფილე-ბელი	დამაკმაყოფილებელი	კარგი	სანიმუშო
პარალელური წრფეები, ორი პარალელური წრფისა და მათი მესამე წრფით გადაკვეთით მიღებული კუთხეების თვისებები.	არ იცის პარალელური წრფეების მესამე წრფით გადაკვეთით მიღებული კუთხეების არც დასახელება, არც თვისებები. ვერ ახერხებს დავალების შესრულებას.	ცნობს და ასახელებს პარალელური წრფეების მესამე წრფით გადაკვეთით მიღებულ კუთხეებს, მაგრამ ნაწილობრივ იცის მათი თვისებები. ვერ ახერხებს მათს გამოყენებას.	ცნობს და ასახელებს პარალელური წრფეების მესამე წრფით გადაკვეთით მიღებულ კუთხეებს, იცის მათი თვისებები, ხარვეზებით ახერხებს მათს გამოყენებას. ახერხებს დავალების შესრულებას.	იცის პარალელური წრფეების მესამე წრფით გადაკვეთით მიღებული კუთხეების თვისებები. უშეცდომოდ ახერხებს მათ ადეკვატურ გამოყენებას. შეუფერხებლად ასრულებს დავალებებს.
პარალელოგრამი, პარალელოგრამის ნიშან-თვისებები.	ვერ არჩევს პარალელოგრამს სხვა ოთხკუთხედებისაგან, ვერ ახერხებს პარალელოლოგრამის თემაზე ამოცანის ამოხსნას. არ იცის პარალელოგრამის ნიშან-თვისებები.	ნაწილობრივ, შეფერხებით ახერხებს პარალელოგრამის თემაზე დავალების შესრულებას, ეშლება პარალელოგრამის თვისებები.	იცის პარალელოგრამის ნიშან-თვისებები. ახერხებს მათი გამოყენების სწორი სტრატეგიის შერჩევას და დავალების შესრულებას. სწორად, მაგრამ უზუსტობებით ხსნის ამოცანას.	იცის პარალელოგრამის ნიშან-თვისებები. უშეცდომოდ, შეუფერხებლად ასრულებს დავალებას.
დავალების გააზრება, მათემატიკური ობიექტების წარმოდგენა მათემატიკური მოდელის შედგენა.	ვერ იაზრებს დავალებას, ვერ ახერხებს მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების ორგანიზებასა და წარმოდგენას, ვერ ადგენს მათემატიკურ მოდელს.	ნაწილობრივ აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. ნაწილობრივ ახერხებს მონაცემთა და საძიებელ სიდიდეთა ორგანიზებასა და წარმოდგენას.	აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემებსა და საძიებელ სიდიდეებს. ახერხებს მათ ორგანიზებას და წარმოდგენას მოდელის სახით.	კარგად აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემებსა და საძიებელ სიდიდეებს. კარგად ახერხებს მათემატიკური მოდელის სწორად წარმოდგენას.

§ 2.7 რომბი. რომბის თვისებები (3 სთ.)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: რომბის თვისებები
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: რომბის დიაგონალები მისი სიმეტრიის ღერძებია.

საміზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	**საკითხი/ქვეცნება**	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:**	**კომპლექსური დავა-ლება** (შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მესამე საათზე)
• რომბი – ოთხკუთხედი, რომლის ოთხივე გვერდი ტოლია; • დიაგონალები ურთიერთმართობულია; • დიაგონალები კუთხეთა ბისექტრისებია.	• რომბი პარალელოგრამის კერძო შემთხვევაა; • კვადრატი რომბის კერძო შემთხვევაა; • დიაგონალები რომბს ოთხ ტოლ სამკუთხედად ყოფს; • რომბი ღერძულად და ცენტრულად სიმეტრიული ფიგურაა.	• რა ნიშნით შეიძლება რომბის ამოცნობა? • შეიძლება თუ არა ოთხკუთხედს დიაგონალები ურთიერთმართობული ჰქონდეს და არ იყოს რომბი? • რატომაა რომბი პარალელოგრამის კერძო შემთხვევა? • შეიძლება თუ არა პარალელოგრამს დიაგონალები ურთიერთმართობული ჰქონდეს და არ იყოს რომბი?	წყვილებში სამუშაო: №19 სავარჯიშო.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- რომბის, როგორც პარალელოგრამის კერძო შემთხვევის (ქვეცნების) გაცნობა და გააზრება;
- რომბის დიაგონალების თვისებების დამტკიცება.

  მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**
- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულების დამტკიცებისას.

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

აქტივობები:

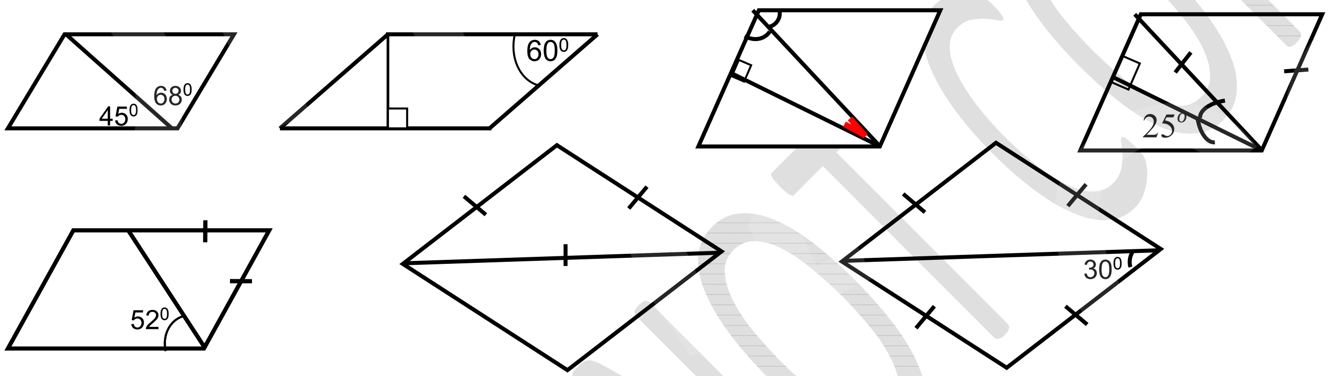
კარნახი

მასწავლებელი: – მე წავიკითხავ გამონათქვამს. თქვენ უნდა გაარკვიოთ, ჭეშმარიტია თუ მცდარი ეს გამონათქვამი. ჭეშმარიტი გამონათქვამის პასუხი ჩაწერეთ პლიუსით, მცდარის – მინუსით.

1) პარალელოგრამს დიაგონალი ორ ტოლ სამკუთხედად ყოფს; (+)
2) დიაგონალი პარალელოგრამის სიმეტრიის ღერძია; (-)
3) დიაგონალებით პარალელოგრამი ოთხ ტოლ სამკუთხედად იყოფა;(-)
4) დიაგონალების გადაკვეთის წერტილი პარალელოგრამის სიმეტრიის ცენტრია; (+)
5) თუ ოთხკუთხედს ყველა გვერდი ტოლი აქვს, მაშინ ეს ოთხკუთხედი პარალელოგრამია; (+)
6) თუ ოთხკუთხედს ტოლი გვერდების ორი წყვილი აქვს, მაშინ ეს ოთხკუთხედი პარალელოგრამია. (-)

მოსამზადებელი ეტაპი

მასაწავლებელი: –ამოხსენით ნახაზებით მოცემული ამოცანები. იპოვეთ პარალელოგრამის უცნობი კუთხეები.



III. გაკვეთილის მიზნის გაცნობა

მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს ნახაზები. მოსწავლეები ამოცანებს ხსნიან ზეპირად.

– როგორი პარალელოგრამებია მოცემული ბოლო ორ ამოცანაში? (უკვე ამოხსნილი აქვთ და უშეცდომოდ უპასუხებენ დასმულ კითხვას. (ტოლგვერდა.)

– ტოლგვერდა პარალელოგრამს რომბი ეწოდება. დღეს რომბს დავუთმობთ ჩვენს გაკვეთილს. ვისწავლით და დავამტკიცებთ მის თვისებებს.

IV. ახალი მასალის ახსნა

მასწავლებელი: – როგორც აღვნიშნე, რომბი პარალელოგრამია. ამის საფუძველზე შეგიძლიათ მისი რომელიმე თვისების ჩამოყალიბება? (პასუხობენ)

– რომბს აქვს კიდევ ერთი თვისება, რომელიც სხვა პარალელოგრამებისაგან გამოარჩევს.

რომბის დიაგონალები ურთიერთმართობულია და კუთხეების ბისექტრისებს წარმოადგენენ.

ეს თვისებები თეორემის სახითაა სახელმძღვანელოში მოცემული და დამტკიცებაც ახლავს.

– თეორემაში ორი რამ გვაქვს დასამტკიცებელი. ერთი დამტკიცება სახელმძღვანელოში გაარჩიოს ერთმა ჯგუფმა (მერხების ერთი რიგი), მეორე – მეორე ჯგუფმა (მერხების მეორე რიგი. თუ მეტი რიგია, იმ რიგსაც იმავე წესით მისცემს დავალებას) გეძლევათ 3 წთ.

ერთი ჯგუფიდან გამოდის ერთი ბავშვი და ამტკიცებს, რომ რომბის დიაგონალები ურთიერთმართობულია (ნახაზს არ წაშლის). მეორე რიგიდან გამოსული ამტკიცებს, რომ დიაგონალები კუთხეების ბისექტრისებს წარმოადგენს. ამასაც ეთმობა 2-3 წთ.

V. განმტკიცება

1) მასწავლებელი სვამს კითხვებს:

- რომბის პერიმეტრი 1 მ-ის ტოლია. რა სიგრძისაა რომბის გვერდი?
- რომბის ერთი კუთხე 60^0 -ის ტოლია. რას უდრის რომბის დანარჩენი კუთხეების სიდიდეები?

2) მუშაობენ სავ.№2, №3, №5, №7.

VI. დამოუკიდებელი სამუშაო

სავ.№8 (რვეულებში უპასუხებენ დავალებაში დასმულ კითხვებს. პასუხებს სიტყვიერად დაასაბუთებენ.)

VII. რეფლექსია

– რა ვისწავლეთ დღეს?
– როგორ ოთხკუთხედს ეწოდება რომბი?
– რა თვისება აქვს რომბს ისეთი, რომელიც აქამდე შესწავლილი პარალელოგრამების თვისებებისაგან განსხვავებულია?
– ყველაფერი კარგად გაიგეთ?
– რა იყო რთული?
– რაში ვიყენებთ რომბის თვისებებს?
– ცხოვრებაში სად გინახავთ რომბის გამოყენება? (მოზაიკაში, ნაქარგებში.)
– რომელი ცნობილი მხატვარი იყენებდა ნახატებში გეომეტრიულ ფიგურებს?
– ააგეთ რომბის სიმეტრიის ღერძები. რამდენი სიმეტრიის ღერძი აქვს რომბს?

VIII. საშინაო დავალება: სავ.№1, №4, №6, №18.

შეფასების კრიტერიუმები

მოსწავლემ **უნდა იცოდეს:**

- რომბის განსაზღვრება;
- რომ რომბს აქვს პარალელოგრამის ყველა თვისება და უნდა იცოდეს ეს თვისებები;
- რომ რომბს აქვს დამატებითი თვისება და უნდა იცოდეს ეს თვისება.

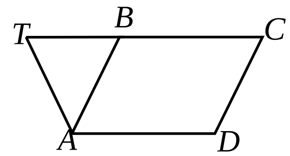
უნდა შეეძლოს:

- რომბის დიაგონალების თვისებების დასაბუთება და მათი გამოყენება ამოცანების ამოსახსნელად;

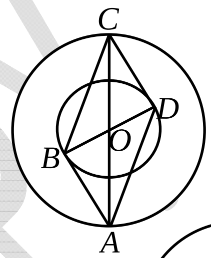
რომბისა და მისი სიმეტრიის ღერძების აგება.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

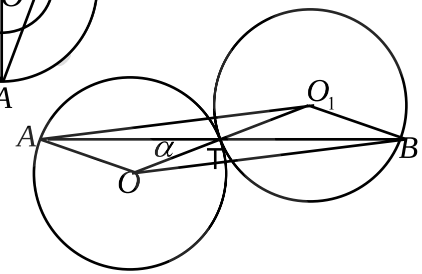
სავ.№15. მოცემულ პირობებში $\triangle ABD$ ტოლგვერდაა, ხოლო $ATBD$ ოთხკუთხედი რომბია. ამიტომ მისი DT და AB დიაგონალები ურთიერთმართობულია. პასუხი: 90^0.



სავ.№16. რადგან წრეწირის ცენტრი დიამეტრის შუა წერტილია, ამიტომ $ABDC$ ოთხკუთხედის დიაგონალები გადაკვეთის წერტილით შუაზე იყოფა, ე.ი. ოთხკუთხედი პარალელოგრამია. ურთიერთმართობული დიამეტრების შემთხვევაში მიიღება რომბი.



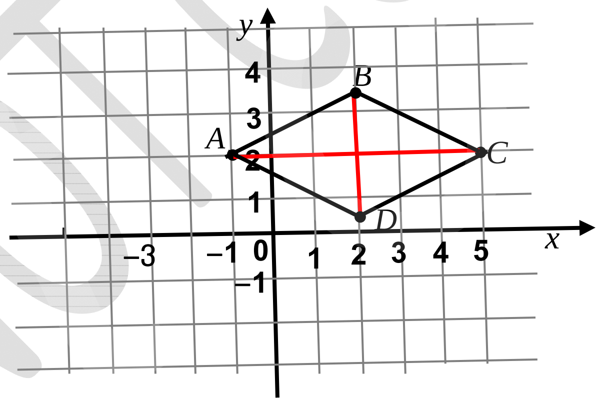
სავ.№17. ა) აღვნიშნოთ AB და OO_1 მონაკვეთების გადაკვეთის წერტილი T -თი, ხოლო $\angle ATO$ სიდიდე α–თი. მაშინ $\angle O_1TB = \alpha$. ATO და TO_1B ტოლფერდა სამკუთხედებია, ე.ი $\angle O_1BT = \angle O_1TB = \alpha$ და $\angle OAT = \angle OTA = \alpha$. მივიღეთ, რომ ორი O_1B და AO წრფის მესამე AB წრფით გადაკვეთისას მიღებული შიგა ჯვარედინი კუთხეები ტოლია, ამიტომ ეს ორი წრფე პარალელურია;



ბ) თუ მოვითხოვთ O_1B და AO რადიუსების ტოლობას, მაშინ OAO_1B პარალელოგრამი აღმოჩნდება;

გ)შეუძლებელია, რადგან OB -ს სიგრძე მეტია OA -ს სიგრძეზე.

სავ.№18. $ABCD$ რომბში AC დიაგონალია. BD დიაგონალი მის მართობულ წრფეზე ძევს. ამოცანის პირობის მიხედვით, მისი სიგრძე AC -ს ნახევარია, ანუ 3 ერთეული. რომბის დიაგონალები ურთიერთმართობულია და გადაკვეთის წერტილით ორივე შუაზე იყოფა. მაშასადამე, B წვეროს კოორდინატებია (2; 3,5), ხოლო C წვეროს კოორდინატები – (2; 0,5)

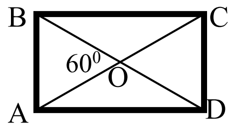


პრაქტიკული სამუშაო. 1. მივიღებთ მართკუთხა სამკუთხედს; 2. გამოდგება მართკუთხა სამკუთხედი.

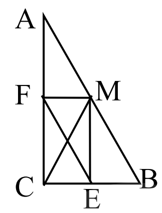
§ 2.8 მართკუთხედი და კვადრატი (2 სთ.)

მიმართულება: გეომეტრია			
თემა: მართკუთხედის და კვადრატის თვისებები			
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: მართკუთხედის დიაგონალები ტოლია.			
სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: • მართკუთხედი – ოთხკუთხედი, რომლის ოთხივე კუთხე ტოლია; • დიაგონალები ტოლია; • კვადრატი- ოთხკუთხედი რომლის ოთხივე გვერდი და ოთხივე კუთხე ტოლია.	**საკითხი/ქვეცნება** • მართკუთხედი პარალელოგრამის კერძო შემთხვევაა; • კვადრატი რომბის კერძო შემთხვევაა; • კვადრატის დიაგონალები ტოლი და ურთიერთმართობულია; • რომბი ღერძულად და ცენტრულად სიმეტრიული ფიგურაა.	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:** • რა ეწოდება ფიგურას, რომელიც მართკუთხედიცაა და რომბიც? • შეიძლება თუ არა ოთხკუთხედს დიაგონალები ურთიერთმართობული და ტოლი ჰქონდეს და არ იყოს კვადრატი? • რატომაა მართკუთხედი პარალელოგრამის კერძო შემთხვევა? • შეიძლება თუ არა მართკუთხედს დიაგონალები ურთიერთმართობული ჰქონდეს და არ იყოს კვადრატი?	**კომპლექსური დავალება** (შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე) წყვილებში სამუშაო: №20, 21 სავარჯიშოები.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ დადა პასუხები:

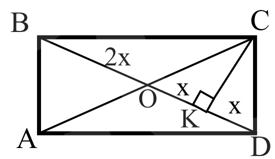


2. ტოლფერდა AOB სამკუთხედში ერთი კუთხის სიდიდეა 60^0, ამიტომ ეს სამკუთხედი ტოლგვერდაა: $AB=OB=OA=7:2=3,5$. $\triangle ABC$-ში AB 30 გრადუსიანი კუთხის მოპირდაპირე გვერდია, BC კი 60 გრადუსიანის, ე.ი. მართკუთხედის უმცირესი გვერდია AB . პასუხი: 3,5სმ.

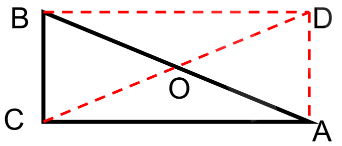


5. მართკუთხა ABC საკუთხედში ჰიპოტენუზისადმი გავლებული მედიანა– $CM=AB:2=7$ სმ. მიღებულ ოთხკუთხედს პარალელური გვერდების ორი წყვილი აქვს , ე.ი. პარალელოგრამია, მისი ერთი კუთხის სიდიდეა 90^0, ამიტომ მართკუთხედია, მაშინ მისი დიაგონალები ტოლია: $EF=CM=7$ სმ. პასუხი: 7სმ;

18. ვთქვათ $DK=x$, მაშინ $BK=3x$, $OK=OD-x=\frac{4x}{2}-x=x$. ე.ი. CK წარმოადგენს OD მონაკვეთის შუამართობს, მასზე მდებარე C წერტილი თანაბრადაა დაშორებული ამ მონაკვეთის ბოლოებიდან: $CO=CD=5$ სმ, მაშინ $AC=10$ სმ. პასუხი: 10სმ.

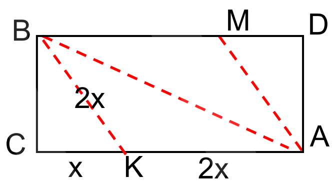


19.



შევავსოთ ABC სამკუთხედი ACBD მართკუთხედამდე. CO=OB, როგორც დიაგონალების ნახევრები, ამასთან $\angle B = 90° - \angle A = 60°$. ამიტომ, სამკუთხედი BOC ტოლგვერდაა. აქედან, BC=BO=AO. რ.დ.გ.

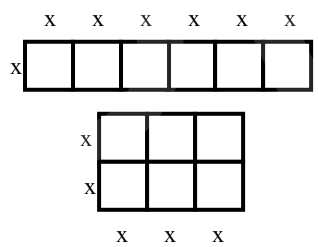
20.



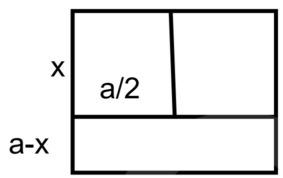
$$\angle CAK = \angle MCA = \angle BKC = 30° \Rightarrow$$
$$\Rightarrow BK = x, AK = 2x \Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow 2x = 2.$$

პასუხი: 2სმ.

21. ერთ შემთხვევაში ეს შეფარდებაა $\dfrac{14x}{2x} = 3,5$, მეორე შემთხვევაში კი $\dfrac{10x}{4x} = 2,5$. პასუხი: 3,5. 2,5.



აბა, სცადე!



ნახაზზე მოცემული აღნიშვნებით მივიღებთ:
x + a/2=a-x+a. აქედან, x=3a/4.
პასუხი: 3:3: 2.

შესაძლებელია თუ არა?
შესაძლებელია. ამისათვის შევაერთოთ მოპირდაპირე გვერდების შუა წერტილები და თითოეულ წერტილზე გავატაროთ მიღებული მონაკვეთების პარალელური წრფეები.

§2.9 ტრაპეცია. ტრაპეციის თვისებები (3 სთ.)

მიმართულება: **გეომეტრია**
თემა: **ტრაპეციის თვისებები**
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ტრაპეციის ორი გევრდი პარალელური, ხოლო ორი – არაპარალელურია.

საამიზნე ცნებები და მათ-თან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	**საკითხი/ქვეცნება**	**საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:**	**კომპლექსური დავალება**
• ტარპეცია – ოთხკუთხედი, რომლის მხოლოდ ორი გვერდია პარალელური; • ფუძეები – პარალელური გვერდები; • ფერდები – არაპარა-ლელური გვერდები.	• ტოფერდა ტრაპეცია- არაპარა-ლელური გვერდები აქვს ტოლი; • მართკუთხა ტრაპეცია – ერთი ფერდი ფუძის მართობულია; • სიმაღლე – ფუძეების ან მათი გაგრძელებების შემაერთებელი, მათი პერპენდიკულარული მონაკვეთი; • შუა ხაზი – ფერდების შუაწერტი-ლების შემაერთებელი მონაკვეთი.	• რა თვისება აქვს ტრაპეციის ფერდთან მდებარე კუთხეებს? • შეიძლება თუ არა ტრაპეციის ფუძეები ტოლი იყოს? ფერდები? • შეიძლება თუ არა, ტრაპეციის დიაგონალი მისი სიმაღლე იყოს? • რას წარმოადგენს ტრაპეციის შუა ხაზი? • რა თვისება აქვს ტრაპეციის შუა ხაზს? • შეიძლება თუ არა ტრაპეციის შუა ხაზი დიაგონალების გადაკვეთის წერტილზე გადიოდეს?	(შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მესამე საათზე) წყვილებში სამუშაო: № 17 და № 21 სავარჯიშოები.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- ტრაპეციისა და მისი თვისებების გაცნობა;
- ტრაპეციის კერძო შემთხვევების (ტოლფერდა ტრაპეცია, მართკუთხა ტრაპეცია) გაცნობა;
- ოთხკუთხედების შესახებ მიღებული ცოდნის გამეორება.

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულებების დამტკიცებისას.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

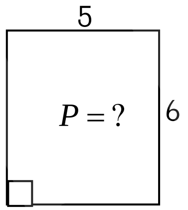
II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

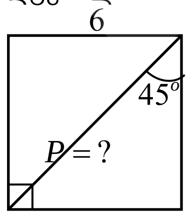
1) მცდარია თუ ჭეშმარიტი გამონათქვამი? უპასუხეთ ზეპირად. მცდარ გამონათქვამებს შეაფასებთ მინუსით, ჭეშმარიტს – პლუსით.

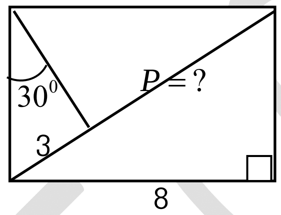
- ნებისმიერი რომბი პარალელოგრამია; (+)

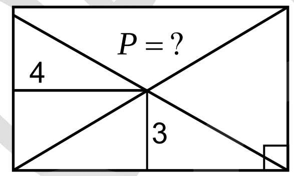
- ნებისმიერი რომბი მართკუთხედია; (-)
- ნებისმიერი მართკუთხედი პარალელოგრამია; (+)
- თუ ოთხკუთხედის დიაგონალები ტოლია, მაშინ ის მართკუთხედია; (-)
- თუ ოთხკუთხედის დიაგონალები პერპენდიკულარულებია, მაშინ ის რომბია; (-)
- თუ პარალელოგრამის დიაგონალები ტოლია, მაშინ ის მართკუთხედია. (+)

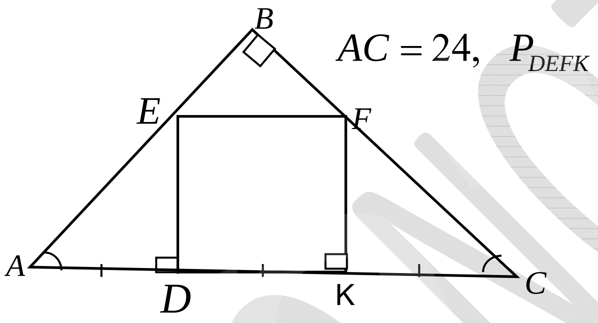
2) ზეპირად ამოხსენით ნახაზებით წარმოდგენილი ამოცანები.

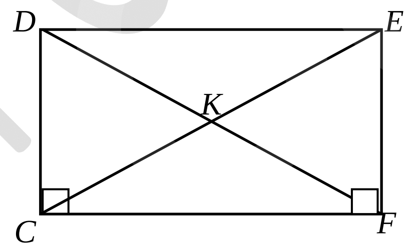




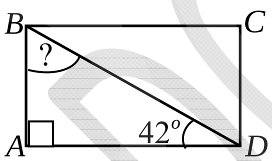




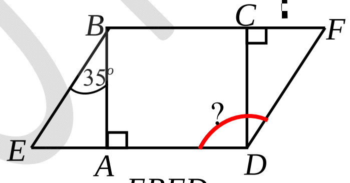




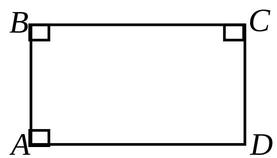
$DF = 30,\ CF = 22.\ P_{\triangle KDE} = ?$



$ABCD$
მართკუთხედია



$EBFD$
პარალელოგრამია



რა ფიგურაა $ABCD$?
დაასაბუთე.

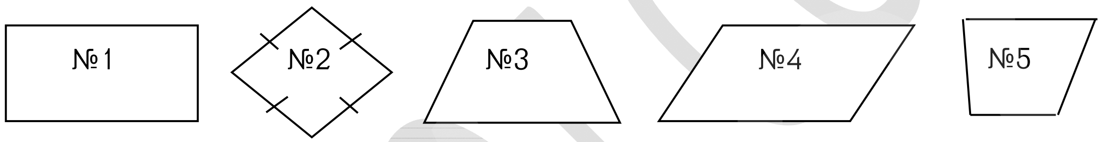
3) აღადგინეთ წინადადებაში გამოტოვებული სიტყვები (ზეპირად):

- მართკუთხედის დიაგონალები . . . . .
- მართკუთხედის ყველა კუთხე . . . . .
- მართკუთხედის დიაგონალები ერთმანეთს გადაკვეთს და გადაკვეთის წერტილით . . . .
- მართკუთხედის მოპირდაპირე გვერდები . . . . .
- კვადრატი ისეთი მართკუთხედია, რომლის . . . ტოლია.
- მართკუთხედი ისეთი პარალელოგრამია, რომლის. . . ტოლია.
- კვადარატის დიაგონალი მისი კუთხეების . . . . .

III. გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა

გავიხსენოთ ოთხკუთხედების კლასიფიკაცია. რა სახის ოთხკუთხედები ვიცით?

– მოცემული ფიგურებიდან რომლებია პარალელოგრამი? (1, 2, 4)



– ამ ფიგურებიდან რომელ ფიგურებს არ ვიცნობთ? (№3-სა და №5-ს.)

– რას იტყვით ამ ოთხკუთხედების გვერდების შესახებ? (2 გვერდი პარალელურია)

– დღეს სწორედ ისეთ ოთხკუთხედებს შევისწავლით, რომელთაც ორი პარალელური და ორი არაპარალელური გვერდი აქვთ.

– ისევე, როგორც სამკუთხედს, ტრაპეციასაც აქვს შუა ხაზი. როგორ წარმოგიდგენიათ, რა არის ტრაპეციის შუა ხაზი? (მოსწავლეები აყალიბებენ თავიანთ ჰიპოთეზებს. ბოლოს შეჯერდებიან: ტრაპეციის ფერდების შუა წერტილების შემაერთებელ მონაკვეთს შუა ხაზი ეწოდება)

– დღეს უნდა გავეცნოთ ტრაპეციას, ტრაპეციის შუახაზს და მათს თვისებებს.

IV. ახალი მასალის ახსნა

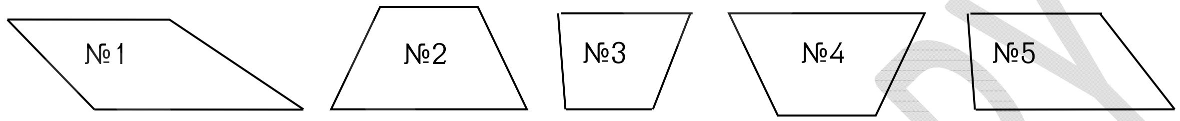
მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, დახაზონ ამოზნექილი ოთხკუთხედი, რომელსაც პარალელური გვერდების მხოლოდ ერთი წყვილი აქვს.

აცნობს მოსწავლეებს ტრაპეციას, მის განმარტებას, შემადგენელ ელემენტებს, სახეებს.

აჩვენებს კლასს მოსწავლეების მიერ დახაზულ სხვადასხვა სახის ტრაპეციებს: (მართკუთხა, ზოგადი სახის). სთავაზობს, თვითონ შეარჩიონ სახელწოდება თითოეული ამ ტრაპეციისთვის.

მოსწავლეთა ყურადღება აუცილებლად უნდა გაამახვილოს იმაზე, რომ მოცემული განმარტების საფუძველზე ტრაპეცია არ შეიძლება იყოს პარალელოგრამი.

ყურადღება უნდა მიაქციოს იმასაც, რომ მოსწავლეებს არ ჩამოუყალიბდეთ მცდარი სტერეოტიპი, რომ ტრაპეციაში მახვილი კუთხე მხოლოდ დიდ ფუძესთან უნდა იყოს და ბლაგვი – მხოლოდ მცირესთან. უნდა დაახაზვინოს მოსწავლეებს სხვადასხვანაირი ტრაპეციები, მათ შორის მართკუთხაც.



მოსწავლეს უნდა მოეთხოვოს ამოცანის ამოხსნისას ან მოკლედ ჩაწერისას ფუძეების პარალელურობის პირობის ჩაწერა.

– დახაზეთ $ABCD$ ტრაპეცია AD ფუძით და AB ფერდის E შუა წერტილიდან გაავლეთ ფუძეების პარალელური EF მონაკვეთი CD ფერდის გადაკვეთამდე. რა შეგიძლიათ თქვათ F წერტილზე? (თალესის თეორემის თანახმად, F წერტილი CD ფერდის შუა წერტილია)

– რას დაარქმევთ EF მონაკვეთს? (ტრაპეციის შუა ხაზს)

– მართალია. EF მონაკვეთი ტრაპეციის შუა ხაზია. კარგად განვმარტოთ, რას წარმოადგენს ტრაპეციის შუახაზი.

– ჩვენ უკვე განვმარტეთ, თუ რას წარმოადგენს ტრაპეციის შუა ხაზი. ახლა ვიმსჯელოთ მის თვისებებზე. თქვენი აზრით, რა თვისებები შეიძლება ჰქონდეს ტრაპეციის შუა ხაზს? (მოისმენენ ერთმანეთის აზრს. მოსალოდნელია, მიაგნონ იმ თვისებას, რომ შუა ხაზი ტრაპეციის ფუძეების პარალელურია.)

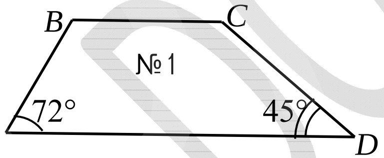
– რამდენად სწორია თქვენი ნააზრევი, ამაში როგორ დავრწმუნდეთ? (უნდა დავასაბუთოთ.)

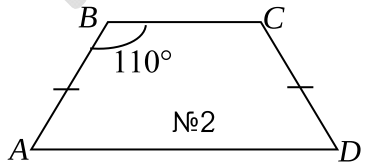
– სცადეთ დაამტკიცოთ თეორემა: ტრაპეციის შუა ხაზი ფუძეების პარალელურია და მათი სიგრძეთა ჯამის ნახევრის ტოლია. (ერთი მოსწავლე მუშაობს დაფის უკანა ნაწილზე, დანარჩენები დამოუკიდებლად მუშაობენ.)

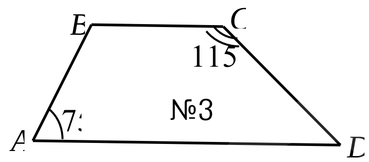
V. განმტკიცება

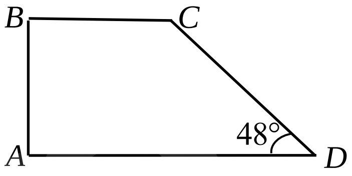
მასწავლებელს ეკრანზე (დაფაზე) გამოაქვს ამოცანები ნახაზით და ხსნიან ზეპირად.

- იპოვე $ABCD$ ტრაპეციის კუთხეების ზომები.

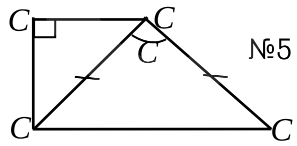




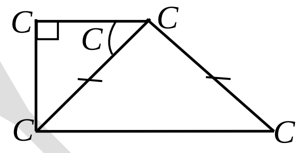




№4



№5



№6

გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა –სავ.№24

VI . საშინაო დავალება: სავ.№2, №5, №11, №25.

შეფასების კრიტერიუმი

მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ტრაპეციის ამოცნობა, დახაზვა, მისი დასახელების ჩაწერა და წაკითხვა;
- ტრაპეციის თვისებების ამოცანების ამოსახსნელად გამოყენება;
- ტრაპეციის შუა ხაზისა და მისი თვისების გაცნობა, დამტკიცება.

მეორე გაკვეთილი

მიზანი:

- ტოლფერდა ტრაპეციის თვისების გაცნობა და დამტკიცება;
- მუშაობისას კვლევის ელემენტების გამოყენების უნარის განვითარება;
- გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნისას ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- ლოგიკური მსჯელობის, ანალიზისა და დასკვნის გაკეთების, მათემატიკური ენით მსჯელობის უნარების განვითარება.

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს**:

- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულებების დამტკიცებისას.

გაკვეთილის მსვლელობა

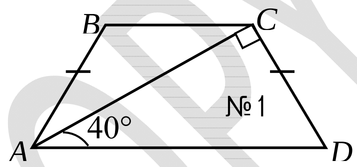
I. ორგანიზაციული მომენტი

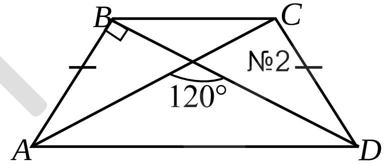
II. წინარე ცოდნის გააქტიურება (შემოწმება, თუ რამდენად აითვისეს სასწავლო მასალა.)

1) ფრონტალური გამოკითხვა

- განმარტეთ კვადრატი, როგორც: ა) მართკუთხედის, ბ) რომბის, გ) პარალელოგრამის კერძო შემთხვევა; (მაგალითად, კვადრატი ისეთი მართკუთხედია, რომლის . . . .);

- სიმეტრიის რამდენი ღერძი აქვს კვადრატს?
- განმარტეთ, რას ეწოდება: ა) ტრაპეცია; ბ) რომბი; გ) პარალელოგრამი.
- შესაძლოა, რომ პარალელოგრამი იყოს ღერძულად სიმეტრიული? (იმსჯელოს კლასთან ერთად.)
- რას ეწოდება სამკუთხედის შუა ხაზი?
- რა თვისება აქვს სამკუთხედის შუა ხაზს?





2) ა) იპოვეთ $ABCD$ (№1, №2) ტრაპეციის კუთხეების ზომები. უპასუხეთ ზეპირად.ბ) რა სახის ტრაპეციებია ნახაზზე მოცემული? (ტოლფერდა.)

III. გაკვეთილის თემის გაცნობა (მასწავლებელი აცნობს გაკვეთილის თემასა და მიზანს)

IV. ახალი მასალის ახსნა.

მასწავლებელი აცნობს ტოლფერდა ტრაპეციას და მის თვისებებს
(თვისებების დამტკიცებისას ინციატივას მასწავლებელი მოსწავლეებს უთმობს).

V . განმტკიცება, ამოცანების ამოხსნა

მიღებული ცოდნის განმტკიცების მიზნით ხსნიან ამოცანებს:

1) $ABCD$ ტრაპეციაში, რომლის ფუძეა AD , გაავლეთ AB -ს პარალელური CF მონაკვეთი. რა ფიგურაა $ABCF$?
2) $ABCD$ ტრაპეციაში AD გვერდის მიმდებარე კუთხეები 75^0 -ისა და 80^0 -ის ტოლია. იპოვე დანარჩენი კუთხეების ზომები. არის თუ არა ეს ტრაპეცია ტოლფერდა? რატომ?
3) ტოლფერდა ტრაპეციის განსაზღვრების გამოყენებით აძლევს ამოცანას:

   დაამტკიცეთ, რომ $ABCD$ ტოლფერდა ტრაპეციის AD (დიდ) ფუძეს BK და CL სიმაღლეები ჩამოკვეთენ ტოლ მონაკვეთებს.

სახელმძღვანელოდან ხსნიან №6, №7, №11, №17 სავარჯიშოებს.

VI. გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა: სავ.№26.

VII. რეფლექსია

– ჩვენი გაკვეთილი დასასრულს უახლოვდება. ჩამოაყალიბეთ თქვენი აზრი დღევანდელი გაკვეთილის შესახებ შემდეგი სიტყვების გამოყენებით:

მე გავიგე . . .
მე გავიაზრე . . .
მე დავინახე . . .
მე შევნიშნე, რომ . . .
მე საინტერესოდ მომეჩვენა . . .

საშინაო დავალება: სავ. №8, №9, №15.

მესამე გაკვეთილი

მიზანი:

- ტრაპეციის შუახაზის გაცნობა;
- ტრპეციის შუახაზის თვისებების დადგენა;
- კომპლექსური დავალების შესრულება (ასრულებენ №17 და №21 სავარჯიშოებს);
- მუშაობისას კვლევის ელემენტების გამოყენების უნარის განვითარება;
- გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნისას ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- ლოგიკური მსჯელობის, ანალიზისა და დასკვნის გაკეთების, მათემატიკური ენით მსჯელობის უნარების განვითარება.

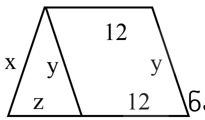
მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულებების დამტკიცებისას.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

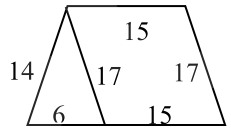
სავ.№3. მოცემულობით $x+y+z=45$ სმ, ტრაპეციის პერიმეტრია:

$x+12+y+12+z=x+y+z+24=69$ (სმ). პასუხი: 69სმ; (ნახ.1)



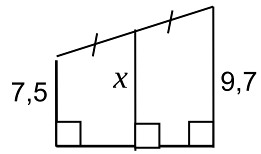
ნახ.1

სავ.№ 9. სამკუთხედის პერიმეტრია : $14+17+6=37$ (სმ). პასუხი: 37სმ; (ნახ.2)



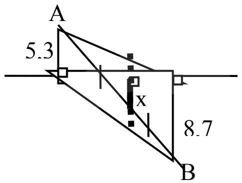
ნახ.2

სავ.№11. ტრაპეციის შუა ხაზი $x=\dfrac{7,5+9,7}{2}=8,6$ (სმ). პასუხი: 8,6სმ.



სახელმძღვანელოდან სავ.№15, №19.

სავ.№12.

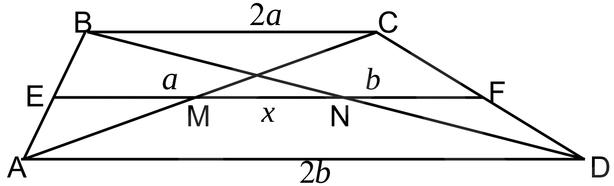


$$x=\frac{8,7+5,3}{2}-\frac{5,3}{2}-\frac{5,3}{2}=\frac{8,7-5,3}{2}=1,7\text{ (სმ)}.$$

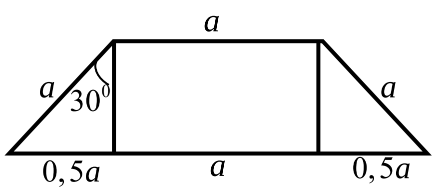
პასუხი: 1,7სმ.

სავ.№14. შემოვიტანოთ აღნიშვნები: $BC=2a,\quad AD=2b.$

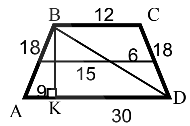
მაშინ $MF=b=EN,$ ნახაზზე $b=a+x\rightarrow x=b-a.$ მაშასადამე, დიაგონალების შუა წერტილების შემაერთებელი მონაკვეთი ფუძეების ნახევარსხვაობას უდრის.



სავ.№15. თუ მცირე ფუძეს a ასოთი აღვნიშნავთ, მაშინ დიდი ფუძე იქნება $2a$. მცირე ფუძის ბოლოებიდან დაშვებული მართობები დიდ ფუძეს სამ ნაწილად დაყოფს. ესენია: $\frac{a}{2}$, a, $\frac{a}{2}$ (იხ. ნახაზი). ვინაიდან მართკუთხა სამკუთხედში კათეტი ჰიპოტენუზის ნახევარია, ვადგენთ, რომ კათეტის მოპირდაპირე კუთხის სიდიდე 30^0-ის ტოლია. ტრაპეციის კუთხეების ზომები დიდ ფუძესთან 60^0, ხოლო მცირე ფუძესთან 120^0 იქნება.



სავ.№17. $ABCD$ ტრაპეციის ფუძეებია: $BC = 2\cdot 6 = 12$ (სმ) და $AD = 2\cdot 15 = 30$ (სმ), $AK = \frac{30-12}{2} = 9$ (სმ). რადგან ABK სამკუთხედში კათეტი ჰიპოტენუზის ნახევარია, ვასკვნით, რომ ამ კათეტის მოპირდაპირე $\angle ABK = 30^0$, მაშინ $\angle A = 60^0$. პასუხი: 60^0, 120^0, 60^0, 120^0.

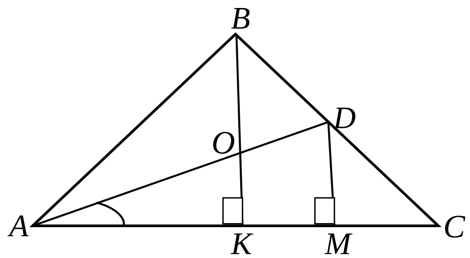


სავ.№21.არ შეიძლება, რადგან ორივე ფუძე ტოლი აღმოჩნდება, ანუ მივიღებთ რომბს, რაც ეწინააღმდეგება ტრაპეციის განმარტებას (ტრაპეციაში ორი გვერდი არაპარალელურია!).

სავ.№23. ეს გარდაქმნებია ღერძული და ცენტრული სიმეტრიები. სავ.№26. 60^0-ით.

სავ.№28. $AB = BC, \mathrm{BD} = \mathrm{DC}, \ \angle \mathrm{DAC} = 30°, \mathrm{AD} = 2DM = BK \Rightarrow \begin{cases} AO = \frac{2}{3}AD = \frac{2}{3}BK = BO; \\ OD = \frac{1}{3}AD = \frac{1}{3}BK. \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \triangle AOK = \triangle BOD = AK = BD \Rightarrow AC = BC \Rightarrow \angle A = \angle B = \angle C = 60°.$



2.10 მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი (2 სთ)

მიმართულება: გეომეტრია
თემა: ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეები
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ამოზნექილი n-კუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი 180°(n-2)-ის ტოლია.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები:	საკითხი/ქვეცნება	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:	კომპლექსური დავალება
• ამოზნექილი ფიგურა – ფიგურა, რომელიც ყოველ ორ წერტილთან ერთად მათ შემაერთებელ მონაკვეთსაც შეიცავს; • წესიერი მრავალკუთხედი – მრავალკუთხედი, რომლის ყველა კუთხე და ყველა გვერდი ტოლია.	• მრავალკუთხედის შიგა და გარე კუთხეები; • მრავალკუთხედის დიაგონალები; • მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების და გარე ჯამი; • წესიერი n-კუთხედის კუთხის სიდიდე.	• როგორ ფიგურას ეწოდება ამოზნექილი? • შეიძლება თუ არა სამკუთხედი იყოს არაამოზნექილი? • რას უდრის ამოზნექილი n -კუთხედის შიგა (გარე) კუთხეების ჯამი? • რას უდრის წესიერი n-კუთხედის შიგა კუთხე? • რამდენი დიაგონალი აქვს ამოზნექილ n —კუთხედს?	(შესრულდება თემისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე) დამოუკიდებელი სამუშაო მოცემულია მეორე გაკვეთილის სცენარში.

პირველი გაკვეთილი

მიზანი:

- ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის გამოსათვლელი ფორმულის გამოყვანა;
- ამოზნექილი მრავალკუთხედის გარე კუთხეების ჯამის გამოთვლა;
- წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის სიდიდის გამოთვლა;
- ლოგიკური აზროვნებისა და ყურადღების განვითარება.

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს:**

- მიღებული ცოდნის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისა და დებულებების დამტკიცებისას.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

კარნახი

მცდარ გამონათქვამს შეაფასებთ მინუსით, ჭეშმარიტს – პლიუსით.

1) თუ სამკუთხედის ორი კუთხის ჯამი მესამე კუთხის ტოლია, მაშინ ეს სამკუთხედი მართკუთხაა; (+)
2) სამკუთხედის უდიდესი კუთხე მეტია დანარჩენი ორი კუთხის ჯამზე; (–)
3) სამკუთხედის კუთხეთა სიდიდეების საშუალო 60^0 -ის ტოლია; (+)
4) თუ ორ ტოლფერდა სამკუთხედს ტოლი კუთხე გააჩნია, მაშინ დანარჩენი კუთხეებიც ტოლი ექნება. (–)
5) ოთხკუთხედის ნებისმიერი გვერდი ნაკლებია დანარჩენი სამი გვერდის ჯამზე; (+)
6) ამოზნექილი მრავალკუთხედი ყოველ ორ წერტილთან ერთად მათ შემაერთებელ მონაკვეთს შეიცავს; (+)
7) კვადრატში არსებობს წერტილი, რომლიდანაც კვადრატის ნებისმიერი გვერდი 90^0 -ით ჩანს; (+)
8) კვადრატის გვერდებზე არსებობს ოთხი წერტილი, რომლებიც სხვა კვადრატის წვეროებია. (+)

III. ახალი მასალის ახსნა

(ლაბორატორიული მუშაობა წყვილებში)

სამუშაოს მიზანი: ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის ფორმულის გამოყვანა.

მითითება:

1) ააგეთ სამი ამოზნექილი მრავალკუთხედი;
2) ერთი წვეროდან გაავლეთ დიაგონალები;
3) მრავალკუთხედის გვერდების რაოდენობა შეადარეთ მიღებული სამკუთხედების რაოდენობას;
4) თითოეული მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი გამოსახეთ სამკუთხედების კუთხეების ჯამის გამოყენებით. შედეგები შეიტანეთ ცხრილში. (ორი მოსწავლე, ანუ ერთი წყვილი, მუშაობს დაფაზე.)

– რას ვითვლით? (მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამს.)

– რა ყოფილა ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის თემა? (ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის ფორმულის გამოყვანა.)

– ჩამოაყალიბეთ ჰიპოთეზა მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის შესახებ.

– წაიკითხეთ სახელმძღვანელოს 81-ე გვერდზე დღევანდელი გაკვეთილის ტექსტი და დაამტკიცეთ თქვენ მიერ პრაქტიკული მუშაობით მიღებული ჰიპოთეზა მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის შესახებ.

ერთი მსურველი გამოდის დაფასთან და ამტკიცებს 1-ლ თეორემას, სხვა კი მე-2 თეორემას.

IV . განმტკიცება

ახალშეძენილი ცოდნის გამოყენებით ხსნიან ამოცანებს სახელმძღვანელოდან სავ. №1, №2, №4, №6.

V . დამოუკიდებელი სამუშაო

I ვ არიანტი: 1) გამოთვალე ამოზნექილი წესიერი თერთმეტკუთხედის კუთხეების ჯამი.

2) რამდენი გვერდი აქვს მრავალკუთხედს, რომლის თითოეული კუთხე 120^0 -იანია?

II ვარიანტი: 1) გამოთვალე ამოზნექილი წესიერი თორმეტკუთხედის კუთხეების ჯამი.

2) რამდენი გვერდი აქვს მრავალკუთხედს, რომლის თითოეული კუთხე 162^0 -იანია?

პასუხი: I ვარიანტი: 1) $1620°$; 2) 6; II ვარიანტი: 1) $1800°$; 2) 20. თითო სწორად ამოხსნილ საკითხში 1 ქულა.

VI. გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა. სახელმძღვანელოდან სავ.№15, №19.

VII. რეფლექსია

– რა ვისწავლეთ დღეს?

– როგორ ვიპოვოთ ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი?

– რა ცოდნა გამოვიყენეთ მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის ფორმულის გამოსაყვანად?

– როგორ ვიპოვოთ წესიერი მრავალკუთხედის შიგა კუთხის სიდიდე?

VIII. შედეგების შეჯამება

ნიშნის გამოყვანა მოხდება საშუალო არითმეტიკულის გამოთვლით: წინარე ცოდნის გამეორება, კარნახი, ლაბორატორიული სამუშაო, დამოუკიდებელი სამუშაო.

IX ეტაპი - საშინაო დავალება სავ.№3, №5, .№7, №16.

შეფასების კრიტერიუმები:

მოსწავლემ **უნდა შეძლოს** ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიდა კუთხეების ჯამის გამოთვლა და წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის სიდიდის დადგენა

მე-2 გაკვეთილი

მიზანი:

- ამოზნექილი მრავალკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის ფორმულის გამოყენებით ამოცანების ამოხსნის უნარ-ჩვევების განმტკიცება.
- კომპლექსური დავალების შესრულება

გაკვეთილის სტრუქტურა

გაკვეთილის მსვლელობის ეტაპები		**დავალებები მოსწავლისათვის, რომელიც დაგეგმილი შედეგის მიღწევამდე მიიყვანს**
1	ორგანიზაციული ეტაპი	
2	საშინაო დავალების შემოწმება	
3	მიზნისა და შედეგის დაგეგმვა	
4	წინარე ცოდნის გააქტიურება	კარნახი აღადგინეთ წინადადებაში გამოტოვებული სიტყვა/სიტყვები: 1) n წვეროს მქონე მრავალკუთხედს ეწოდება . . . ;

		2) მონაკვეთს, რომელიც მრავალკუთხედის ორ არამეზობელ წვეროს აერთებს, ეწოდება . . . ; 3) თუ მრავალკუთხედი ძევს მის ნებისმიერ გვერდზე გავლებული წრფის ერთ მხარეს, მაშინ . . . . ; 4) ამოზნექილი მრავალკუთხედის თითოეული შიგა კუთხის სიდიდე . . . . . გრადუსზე ნაკლებია; 5) სამკუთხედის შიგა კუთხეების სიდიდეთა ჯამი . . . . . —ის ტოლია. კარნახის დასრულების შემდეგ ურთიერთშემოწმებით ან თვითკონტროლით ამოწმებენ პასუხებს. მასწავლებელი კი შერჩევით ამოწმებს 2-3 ნაშრომს. ყოველი სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, არასწორი – 0 ქულით.
5	შეძენილი ცოდნის განმტკიცება	სავ.№8, №9, №12, №14, №17,№20.
6	დამოკიდებელი სამუშაო (კომპლექსური დავალებაზე მუშაობა)	**I ვარიანტი**: გამოთვალე წესიერი რვაკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი და თითოეული კუთხის სიდიდე. **II ვარიანტი**: გამოთვალე წესიერი ცხრაკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი და თითოეული კუთხის სიდიდე. პასუხი: I ვარიანტი: 1080^0 , 135^0. II ვარიანტი: 1260^0 , 140^0.
7	რეფლექსია	
8	საშინაო დავალება	სავ.№10, №11, №13, №18.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№3. $180^0(n-2)=1080 \Rightarrow n=8$. პასუხი: 8 გვერდი.

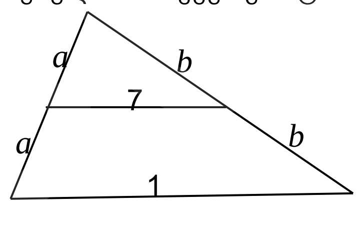
სავ.№6. ხუთკუთხედის კუთხეების ჯამია $180^0(5-2)=540^0$.ამოცანის ა) პირობით $6k+5k+5k+8k+3k=27k=540^0 \Rightarrow k=20^0$., პასუხი: $120^0, 100^0, 100^0, 160^0, 60^0$.

სავ.№12. $180^0(n-2)=150^0 n \Rightarrow n=12$. პასუხი: 12 გვერდი.

სავ.№13. მითითება: არაამოზნექილი ოთხკუთხედი ორ მოპირდაპირე წვეროზე გავლებული წრფით გავყოთ ორ სამკუთხედად.

სავ.№14. წესიერი ექვსკუთხედის კუთხე 120^0 -იანია. ექვსკუთხედის სიმეტრიის ცენტრისა და წვეროების შემაერთებელი მონაკვეთები ტოლია და გვერდებთან ერთად ქმნის ტოლგვერდა სამკუთხედებს, ამიტომ დიაგონალი ორჯერ მეტია გვერდზე.

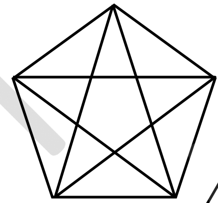
სავ.№15. ჩამოჭრილი ოთხკუთხედის პარალელური გვერდების სიგრძეა 14 სმ და 7 სმ. ვთქვათ, ოთხკუთხე-

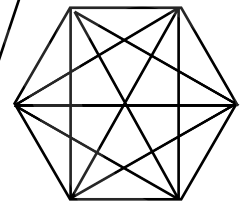


არაპარალელური გვერდებია a და b (იხ. ნახაზი), მაშინ ოთხკუთხედის პერიმეტრი იქნება: $a+b+7+14=a+b+21$, რაც ამოცანის პირობის მიხედვით 40-ის ტოლია. ე. ი. $a+b+21=40 \Rightarrow a+b=19$. სამკუთხედის საძიებელი პერიმეტრია: $2(a+b)+14=2\cdot 19+14=52$ (სმ).

სავ.№16. $3k+5k+6k=70 \Rightarrow k=5$. პასუხი: 30სმ; 50სმ; 60სმ.

შესაძლებელია, თუ არა?





I ხერხი: ა) ამოზნექილ ხუთკუთხედს 5 დიაგონალი აქვს, ექვსკუთხედს – 9. მაშასადამე, 7 დიაგონალის მქონე მრავალკუთხედი არ არსებობს.

II ხერხი:

ა) $\dfrac{n(n-3)}{2}=7 \Rightarrow n(n-3)=14$, ანუ $n(n-3)=1\cdot 14$ ან $n(n-3)=2\cdot 7$. n-ის არც ერთი ნატურალური მნიშვნელობისათის ეს ტოლობები არაა ჭეშმარიტი. ე. ი. არ არსებობს ამოზნექილი მრავალკუთხედი, რომელსაც 7 დიაგონალი აქვს. ბ) $\dfrac{n(n-3)}{2}=9 \Rightarrow n(n-3)=18$. $n(n-3)=1\cdot 18=2\cdot 9=3\cdot 6$. ე.ი. ექვსკუთხედს აქვს 9 დიაგონალი.

აბა, სცადე! n-კუთხედის ყოველი წვეროდან n-3 დიაგონალი გამოდის. სულ არის სამი შემთხვევა: ა) თუ სამი წვერო ერთმანეთის მომდევნოა, მაშინ დიაგონალების რაოდენობაა 3(n-3) — 1; ბ)თუ მხოლოდ ორი წვეროა ერთმანეთის მომდევნო, მაშინ დიაგონალების რაოდენობაა 3(n-3) —2; გ) თუ არც ერთი წვერო არა მეზობელი, მაშინ დიაგონალების რაოდენობაა 3(n-3) — 3.

ცხადია გვაქვს ბ) შემთხვევა. ამიტომ $3(n-3)-2=16 \Rightarrow n=9$. პასუხი: 1260^0.

ტესტი №2

პასუხები:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
გ	დ	გ	ბ	ბ	დ	ა	გ	ბ	დ	დ	ა	დ	ბ

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ა	ბ	ბ	ა	დ	ა	გ	გ	გ	ა	ბ

შემაჯამებელი სამუშაო №3

I ვარიანტი

1) მართკუთხედის დიაგონალი დიდ გვერდთან $30°$ -იან კუთხეს ადგენს. მცირე გვერდის სიგრძეა 5 სმ. გამოთვალე დიაგონალების სიგრძეთა ჯამი.

2) რომბის დიაგონალსა და გვერდს შორის კუთხე $32°$ -ის ტოლია. იპოვე რომბის კუთხეთა სიდიდე.

3) წესიერი მრავალკუთხედის კუთხეების სიდიდეთა ჯამი $2880°$ -ია. გამოთვალე მრავალკუთხედის წვეროთა რაოდენობა და შიგა კუთხის სიდიდე.

4) $ABCD$ ტრაპეციაში და BH და CK სიმაღლეებია. $AB = CD = 6$ სმ, $BC = 5$სმ, $KD = 3$სმ. გამოთვალე ტრაპეციის პერიმეტრი.

II ვარიანტი

1) მართკუთხედის მცირე გვერდის სიგრძეა 12 სმ, ხოლო დიაგონალებს შორის კუთხე $- \ 60°$. გამოთვალე მართკუთხედის დიაგონალების სიგრძე.

2) რომბის დიაგონალსა და გვერდს შორის კუთხე $25°$ -ის ტოლია. იპოვე რომბის კუთხეთა სიდიდე.

3) წესიერი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი $3240°$ -ია. გამოთვალე მრავალკუთხედის წვეროთა რაოდენობა და შიგა კუთხის სიდიდე.

4) $MNPD$ ტრაპეციაში NH და PK სიმაღლეებია. $MN = PD = 8$ სმ, $NP = 7$სმ, $KD = 3$სმ. გამოთვალე ტრაპეციის პერიმეტრი.

განმსაზღვრელი შეფასების სქემა
I ვარიანტი

1) შეასრულა ნახაზი და მიუთითა 30° -იანი კუთხე------0,5 ქულა;
ჩაწერა მოცემულობა ------0,5 ქულა;
დაადგინა, რომ მცირე გვერდი დიაგონალის ნახევარია. იპოვა დიაგონალის სიგრძე და დიაგონალების სიგრძეთა ჯამი, დაწერა პასუხი ------ 1 ქულა.
სულ --- 2 ქულა.

2) შეასრულა ნახაზი და მიუთითა 32° -იანი კუთხე------0,5 ქულა;
ჩაწერა მოცემულობა ------0,5 ქულა;
გამოთვალა რომბის მახვილი კუთხე ------0,5 ქულა;
გამოთვალა რომბის ბლაგვი კუთხე და დაწერა პასუხი ------ 0,5 ქულა.
სულ --- 2 ქულა.

3) დაწერა განტოლება ან გამოსახულება საიდანაც იპოვის წვეროთა რაოდენობას-- 0,5 ქულა;
გამოთვალა მრავალკუთხედის წვეროების რაოდენობა ------ 1 ქულა;
გამოთვალა მრავლკუთხედის კუთხის სიდიდე------ 1 ქულა;
დაწერა პასუხი ---- 0,5 ქულა;
სულ --- 3 ქულა.

4) შეასრულა ნახაზი და ჩაწერა მოცემულობა --- 1 ქულა;
გამოთვალა დიდი ფუძე --- 1 ქულა;
გამოთვალა პერიმეტრი -----1 ქულა;
სულ --- 3 ქულა.

განმავითარებელი შეფასების სქემა

აქტივობები	არადამაკმაყოფილებელი	დამაკმაყ.	კარგი	სანიმუშო
პარალელოგრამი, პარალელოგრამის თვისებები, მართკუთხედი, მართკუთხედის თვისებები, რომბი, რომბის თვისებები, ტრაპეცია, ტრაპეციის თვისებები.	ერთმანეთისაგან ვერ განასხვავებს პარალელოგრამის სახეებს, ვერ ხაზავს პარალელოგრამს,რ ომბსა და ტრაპეციას. არ იცის ამ ოთხკუთხედების თვისებები. ვერ ახერხებს ამოცანების ამოხსნას.	ცნობს მართკუთხედს, პარალელოგრამსა და ტრაპეციას, მაგრამ არ იცის მათი თვისებები. ვერ ახერხებს რომბის დახაზვას. ნაწილობრივ, გაჭირვებით ახერხებს ამოცანების (არა ყველას) ამოხსნას.	ცნობს მართკუთხედს, პარალელოგრამს, რომბს, ტრაპეციას. იცის მათი თვისებები. მცირე ხარვეზებით ახერხებს ამ თვისებების გამოყენებით დავალების შესრულებას.	ზედმიწევნით კარგად იცის მართკუთხედის, პარალელოგრამის, რომბის, ტრაპეციის თვისებები. უშეცდომოდ ახერხებს მათ ადექვატურ გამოყენებას. შეუფერხებლად ასრულებს დავალებებს.
ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი, წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის სიდიდის გამოთვლა.	არ შეუძლია ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის გამოთვლა, წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის სიდიდის პოვნა. ვერ ხსნის ამოცანებს.	ნაწილობრივ, გაჭირვებით ახერხებს ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამის გამოთვლას, წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის სიდიდის პოვნას. ამოცანების ამო ხსნისას უშვებს შეცდომებს..	იცის ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამისა და წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის გამოთვლის წესები. ახერხებს მათი გამოყენების სწორი სტრატეგიის შერჩევას და სწორად, მაგრამ მცირე შეფერხებით ხსნის ამოცანას.	ზედმიწევნით კაგად იცის ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამისა და წესიერი მრავალკუთხედის კუთხის გამოთვლის წესები. უშეცდომოდ, შეუფერხებლად ასრულებს დავალებას.
დავალების გააზრება,მათემატიკური ობიექტების წარმოდგენა, მათემატიკუ-რი მოდელის შედგენა.	ვერ იაზრებს დავალებას, ვერ ახერხებს მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების ორგანიზებას და წარმოდგენას, ვერ ადგენს მათემატიკურ მოდელს.	ნაწილობრივ აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. ნაწილობრივ ახერხებს მონაცემთა და საძიებელ სიდიდეთა ორგანიზებასა და წარმოდგენას.	აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემთა და საძიებელ სიდიდეებს. ახერხებს მათ ორგანიზებას და წარმოდგენას მოდელის სახით.	კარგად აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. გამიჯნავს მონაცემებსა და საძიებელ სიდიდეებს. კარგად ახერხებს მათემატიკური მოდელის სწორად წარმოდგენას.

თავი 3
ალგებრული წილადი და მისი თვისებები

თავის მიზანი:

- ალგებრული წილადისა და მისი თვისებების გაცნობა;
- ერთნაირმნიშვნელიანი და სხვადასხვამნიშვნელიანი ალგებრული წილადების შეკრება-გამოკლება;
- ალგებრული წილადების გამრავლება-გაყოფა, ახარისხება;
- ალგებრული გამოსახულების გამარტივება;
- პირველი წარმოდგენების შექმნა რაციონალური განტოლების შესახებ;

პარაგრაფის შეწავლის შემდეგ მოსწავლემ **უნდა იცოდეს**:

- ალგებრული წილადის ცნება;
- წილადების შეკვეცისა და გაერთმნიშვნელიანების ალგორითმები;
- ერთნაირმნიშვნელიანი და სხვადასხვამნიშვნელიანი ალგებრული წილადების შეკრება- გამოკლების წესები;
- ალგებრული წილადების გამრავლება-გაყოფის წესები;
- ალგებრული წილადის ახარისხების წესი;
- რაციონალური გამოსახულების გარდაქმნის წესები;
- ალგებრულ წილადში მონაწილე ცვლადის/ცვლადების დასაშვები მნიშვნელობების ცნება;
- ალგებრული წილადის ნულთან ტოლობის პირობები.

უნდა შეეძლოს:

- ალგებრული წილადის მნიშვნელობისა და ცვლადების დასაშვებ მნიშვნელობათა პოვნა;
- ალგებრული წილადის შეკვეცა;
- ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება;
- ალგებრული წილადის ახარისხება;
- რაციონალური გამოსახულების გამარტივება;
- იგივეობის დამტკიცება;
- ალგებრული წილადის შემცველი განტოლების ამოხსნა;
- ამოცანისთვის მათემატიკური მოდელის შედგენა.

§3.1 ალგებრული წილადი (2 სთ)

მეთოდური რეკომენდაციები:

ალგებრული წილადის შესწავლამდე გამეორებული უნდა იქნეს ის ძირითადი საკითხები, რომლებიც დასჭირდება მასწავლებელს მის ასახსნელად (წილადის ძირითადი თვისება, წილადის ნულთან ტოლობის პირობა, წილადების გაერთმნიშვნელიანება, მოქმედებები წილადებზე, მოქმედებები ერთწევრებსა და მრავალწევრებზე, მრავალწევრის მამრავლებად დაშლა, შემოკლებული გამრავლების ფორმულები). გამეორება უნდა ხდებოდეს თანდათანობით, ყოველ გაკვეთილზე. მასწავლებელმა მოსწავლეთა ყურადღება უნდა მიაქციოს იმას, რომ ნებისმიერ მრავალწევრს აზრი აქვს ცვლადის ან ცვლადების ყველა მნიშვნელობისათვის, რადგან შეკრება-გამოკლებისა და გამრავლების მოქმედებები, აგრეთვე, ნატურალურ ხარისხში ახარისხება დასაშვებია ცვლადების ყველა რიცხვითი მნიშვნელობისათვის.

მიმართულება: ალგებრა
თემა: ალგებრული წილადი
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ალგებრული წილადი ცვლადების შემცველი გამოსახულებაა.
თემასთან დაკავშირებული საკვანძო საკითხები: ალგებრული წილადი, ალგებრული წილადის რიცხვითი მნიშვნელობა, ალგებრულ გამოსახულებაში შემავალი ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობა, ალგებრული წილადის ნულთან ტოლობის პირობა.
თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები: • ალგებრული წილადისა და ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობის ცნებების შემოტანა; • გამოსახულების რიცხვითი მნიშვნელობის გამოთვლის უნარის განვითარება; • ალგებრული წილადის ნულთან ტოლობის პირობების დადგენა; • მათემატიკურ ტექსტთან მუშაობის უნარის განვითარება.
მოსწავლეს უნდა შეეძლოს: • ალგებრული წილადის ამოცნობა; • ალგებრულ გამოსახულებაში შემავალი ცვლადების დასაშვები მნიშვნელობების დადგენა; • ალგებრული წილადის ნულთან ტოლობის შემთხვევაში ცვლადის მნიშვნელობის გამოთვლა; • ალგებრული წილადის რიცხვითი მნიშვნელობის გამოთვლა.

I გაკვეთილი
გაკვეთილის ორგანიზაციული სტრუქტურა

მიზანი:

- ალგებრული წილადის გაცნობა;
- წილადში შემავალი ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობის გამოთვლა;
- წილადის რიცხვითი მნიშვნელობის გამოთვლა;
- წილადის ნულთან ტოლობის პირობის დადგენა.

გაკვეთილის მსვლელობის ეტაპები		დავალებები მოსწავლისათვის, რომელიც მიიყვანს მას დაგეგმილ შედეგამდე
1	ორგანიზაციული ეტაპი	
2	გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა , მოტივაცია	
3	წინარე ცოდნის გააქტიურება	1) შეკვეცე წილადი (ზეპირად): $\frac{13}{65}, \frac{14}{42}, \frac{15}{25}, \frac{16}{32}, \frac{17}{68}, \frac{72}{18}, \frac{19}{76}.$ რომელია ამ წილადებს შორის არაწესიერი? 2) ჩაწერე ათწილადის სახით: $\frac{15}{25}, \frac{16}{32}, \frac{96}{60}, \frac{4}{64}, \frac{25}{10}, \frac{56}{14}.$ 3) ჩაწერე წილადის სახით: 0,3; 0,24; 0,08; 1,75; 0,075; 2,15; 3,0; 4,002.
4	ახალი მასალის ახსნა	ახალი მასალის ასახსნელად გამოიყენება სახელმძღვანელოში მოცემულ ამოცანა.
5	ახლად შეძენილი ცოდნის პირველადი განმტკიცება	1) სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ.№1,№3, №5, №6, №,7-ა),ბ),გ),დ); №8. 2) წყვილებში ხსნიან სავ.№10.
6	შედეგების შეჯამება	
7	ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ	№2, №4, №7- ე), ვ), ზ), თ) და №9 სავარჯ იშოები.

მე-2 გაკვეთილი

მიზანი: ალგებრული წილადის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება.

გაკვეთილის ორგანიზაციული სტრუქტურა

გაკვეთილის მსვლელობის ეტაპები		დავალებები მოსწავლისათვის, რომელიც მიიყვანს მას დაგეგმილ შედეგამდე
1	ორგანიზაციული ეტაპი	
2	გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა, მოტივაცია	
3	წინარე ცოდნის გააქტიურება	მასწავლებელი: – როგორ გამოსახულებას ეწოდება ალგებრული წილადი? მოიყვანეთ მაგალითები. –რა არის ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობა? – რა მნიშვნელობების მიღება შეუძლია ცვლადს მოცემულ გამოსახულებაში: ა) $x(x-4)$? ბ) $\frac{x^2-4}{4}$? გ) $\frac{16}{y-8}$? დ) $\frac{m^2-9}{m+3}$? – ქვემოთ მოცემულთაგან რომელ გამოსახულებებს არა აქვს აზრი $x=4$-ვის? ა) $x(x-4)$? ბ) $\frac{x^2-4}{x^2-16}$? გ) $\frac{10x}{x-4}$? დ) $\frac{x^2-16}{x+4}$?
5	განმტკიცება	მუშაობენ სახელმძღვანელოს №11, №13, №15, №19, №20 დავალებებზე.
7	შედეგების შეჯამება	
8	ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ	№12, №14, №16, №17 სავარჯ იშოები.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№3 ა) $x=0$; ბ) $x=2$; გ) წილადს აზრი აქვს x-ის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის, რადგან $x^2+4\neq 0$; დ) $x=\pm 2$; ე) $x=\pm 2$.

სავ.№4 ა) $x=-4$; ბ) $a=0$; გ) $x=0,\ x=3$; დ) $x=\pm 5$.

სავ.№5 $x=4$.

სავ.№6 $\frac{x+5}{y+5}<\frac{x}{y}$.

სავ.№8 ა) $x=-1$; ბ) $\varnothing$; გ) $x=\pm 8$; დ) $x=0$.

სავ.№15. $\upsilon_1 t_1 = s_1$, $\upsilon_2 t_2 = s_2$. მონაცემების შეტანით მივიღებთ: $60t_1 = 45 \Rightarrow t_1 = \frac{3}{4}$; $50t_2 = 75 \Rightarrow t_2 = \frac{3}{2}$. საშუალო სიჩქარე გამოვთვალოთ ფორმულით: $\dfrac{\upsilon_1 t_1 + \upsilon_2 t_2}{t_1 + t_2} = \dfrac{45+75}{\frac{2}{3}+\frac{3}{4}} = 53\frac{1}{3}$ (კმ/სთ).

სავ.№16. სულ გავლილია 20 +30 = 50კმ, რაზეც დაიხარჯა 40 წუთი. $v_{\text{საშ.}}$ =50კმ : $\frac{2}{3}$ სთ= 75მ/სთ.

სავ.№17. მთელი გზა აღვნიშნოთ 2S-ით. მაშინ ამ გზაზე დახარჯული დრო იქნება $\frac{S}{70}+\frac{S}{80}$ საათი, ხოლო საშუალო სიჩქარე –

$2S:(\frac{S}{70}+\frac{S}{80})=74\frac{2}{3}$ კმ/სთ.

სავ.№18. პასუხი: 27,6კმ/სთ.

სავ.№19. როგორც 1-ლი, ისე მე-2 პირობიდან გამომდინარეობს, რომ ველოსიპედისტი მგზავრზე 2-ჯერ სწრაფად მოძრაობს. პასუხი: დ).

§3.2 ალგებრული წილადის შეკვეცა (2 სთ)

<table>
<tr><td colspan="3">თემა: ალგებრული წილადის შეკვეცა</td></tr>
<tr><td colspan="3">თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ალგებრული წილადის შეკვეცა წილადის ძირითად თვისებას ემყარება.</td></tr>
<tr><td colspan="2">თემასთან დაკავშირებული საკვანძო შეკითხვები:
გამომდინარეობს თუ არა წილადის ძირითადი თვისებიდან ტოლობა:
ა) $\frac{21a^2}{35ab}=\frac{3a}{5b}$? (პასუხი: დიახ.) ბ) $\frac{a^2+b^2}{a+b}=a+b$? (პასუხი: არა.)</td><td>კომპლექსური დავა-ლება/დავალებები</td></tr>
<tr><td>სამიზნე ცნებები
და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები
შეკვეცა;
გამარტივება.</td><td>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:
• ალგებრული წილადის შეკვეცა;
• ალგებრული წილადის დაყვანა მოცემულ მნიშვნელამდე;
• ალგებრული წილადის შემცველი გამოსახულების გამარტივება.</td><td>იმუშავებენ დამოუკიდებლად პარაგრაფისთვის გამოყოფილ მეორე საათზე. დავალება მოცემულია მეორე გაკვეთილის სცენარში.</td></tr>
</table>

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა.

მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება
1) კითხვებზე პასუხი:
- როგორ გამოსახულებას ეწოდება ალგებრული წილადი?
- რა მნიშვნელობების მიღება შეუძლია ალგებრული წილადის მრიცხველს? მნიშვნელს?
- რას ეწოდება ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობა?
- როდისაა ალგებრული წილადის მნიშვნელობა 0-ის ტოლი?
- ცვლადის რა მნიშვნელობისთვის აქვს აზრი გამოსახულებას:

ა) $\frac{45a}{a-4}+\frac{a-1}{a^2+4}$? ბ) $\frac{45a}{a-2}+\frac{a-1}{a^2-4}$?

2) წერითი სამუშაო (ერთი დაფაზე ხსნის, დანარჩენები – რვეულებში.)

ა) გამოთვალე $\frac{3-x}{3x-2}$ გამოსახულების მნიშვნელობა, როცა $x=0,2$.

ბ) გამოთვალე $\frac{1-2x}{2x+1}$ გამოსახულების მნიშვნელობა, როცა $x=-1,5$.

გ) წარმოადგინე თითოეული წილადი: მნიშვნელით – 24.

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}, \frac{11}{12}.$$

3) შეკვეცე წილადი: $\frac{2a}{4}, \frac{16x^2}{8}, \frac{y^2}{y}, \frac{3m^3}{6m^2}$.

მე-3 ეტაპი – გაკვეთილის თემის დასახელება

მასწავლებელი მოსწავლეებს დაასახელებინებს გაკვეთილის თემას. ისინი უკვე მიხვდნენ, რა თემაზე იმუშავებენ გაკვეთილზე და მიზანს ერთობლივად ჩამოაყალიბებენ.

მე-4 ეტაპი – ახალი მასალის ახსნა

მასწავლებელი: – ალგებრული წილადის თვისებები ჩვეულებრივი წილადის თვისებების ანალოგიურია.
– გავიხსენოთ, რაში მდგომარეობს წილადის ძირითადი თვისება:

$\frac{a}{b}=\frac{ac}{bc}$ ჭეშმარიტია ნებისმიერი $a,b\neq 0$ და $c\neq 0$ რიცხვებისათვის

ეს ტოლობა ჭეშმარიტია ცვლადების ყველა იმ მნიშვნელობისათვის, რომელთათვისაც აზრი აქვს ტოლობის როგორც მარცხენა, ისე მარჯვენა ნაწილს, ანუ ცვლადის ყველა დასაშვები მნიშვნელობისათვის.

წილადის ძირითად თვისებას იყენებენ მის შესაკვეცად (მუშაობენ სახელმძღვანელოს ტექსტის 1-ლ მაგალითზე. კვეცენ ოთხივე წილადს).

ალგებრული წილადის ძირითად თვისებას იყენებენ წილადის სასურველ მნიშვნელამდე მიყვანისას. ხსნიან სახელმძღვანელოდან №2 სავარჯიშოს.

მე-5 ეტაპი – განმტკიცება (ახალი ცოდნის შეძენა, აღქმა, გააზრება, პირველადი განმტკიცება)

აქტივობები: მუშაობენ №1, № 4,№6, №8, №9 დავალებებზე.

მე-6 ეტაპი. დამოუკიდებელი სამუშაო (შემოწმება წყვილებში ნამუშევრების გაცვლით)

ათვისების დონის შემოწმება, დაშვებული შეცდომების გასწორება

სახელმძღვანელოდან: I ვარიანტი: სავ.№10 – ა, გ. II ვარიანტი: სავ.№10 – ბ, დ.

მე-7 ეტაპი – რეფლექსია (მასალის შესწავლის მთელი პროცესის ანალიზი)

: – რა იყო ჩვენი გაკვეთილის მიზანი?

– მივაღწიეთ მიზანს?

– რაში მდგომარეობს წილადის ძირითადი თვისება?

– რაში ვიყენებთ წილადის ძირითად თვისებას?

– რა განსხვავებას ხედავთ ალგებრული წილადის შეკვეცასა და ჩვეულებრივი წილადის შეკვეცას შორის?

–მრიცხველისა და მნიშვნელის როგორი სახით წარმოდგენაა საჭირო ალგებრული წილადის შესაკვეცად?

მე-8 ეტაპი – საშინაო დავალება

(ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. ინსტრუქტაჟი მისი შესრულების შესახებ) სავ.№3, № 5,№7, №21.

შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები: მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ალგებრული წილადის შეკვეცა.

მეორე გაკვეთილი

მიზანი:

- ალგებრული წილადის შეკვეცის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება;
- ალგებრული წილადის დაყვანა მოცემულ მნიშვნელამდე;
- ალგებრული წილადის შემცველი გამოსახულების გამარტივება;
- კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობა.

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი

მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა

მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება

1) – რას წარმოადგენს ალგებრული წილადი? მოიყვანეთ მაგალითი.
– რას ნიშნავს წილადის შეკვეცა?
– რას ვიყენებთ წილადის შესაკვეცად? (ხარისხის თვისებებს, მრავალწევრის მამრავლებად დაშლას, შემოკლებული გამრავლების ფორმულებს.)
2) ზეპირად გამოთვალეთ გამოსახულების მნიშვნელობა:

ა) $\frac{x}{y}$, $x=2,\ y=0,5$; ბ) $\frac{x-y}{x^2-y^2}$, $x=0,3,\ y=0,5$; გ) $\frac{a^2-b^2}{a+b}$, $a=5,\ b=3$.

3) ცვლადის რა მნიშვნელობისთვისაა მოცემული გამოსახულება 0-ის ტოლი?

ა) $\frac{x}{y}$; ბ) $\frac{x-y}{x^2-y^2}$; გ) $\frac{a^2-b^2}{a+b}$.

მე-3 ეტაპი – გაკვეთილის თემის დასახელება

– ვის შეუძლია დაასახელოს დღევანდელი გაკვეთილის თემა და მიზანი?
მოსწავლეები (მასწავლებლის ხელშეწყობით) ჩამოაყალიბებენ გაკვეთილის თემასა და მიზანს.

მე-4 ეტაპი – განმტკიცება

(ახალი ცოდნის შეძენა, აღქმა, გააზრება, პირველადი განმტკიცება)

აქტივობები:

I. მუშაობენ სახელმძღვანელოში მოცემულ: №13, №15 დავალებებზე.

II. წყვილებში სამუშაო: სავ.№11

სამუშაოს დასრულების შემდეგ მასწავლებელი პასუხებს გამოიტანს ეკრანზე.

პასუხი: ა) $x-0,5y$; ბ) a^2+a; გ) $a+4b$; დ) $\frac{6a}{b-3}$; ე) $a-2b$; ვ) $\frac{x-y}{a}$; ზ) $\frac{x=y}{ax-ay}$; თ) $\frac{4y-x}{4y+x}$.

მე-5 ეტაპი. დამოუკიდებელი სამუშაო (კომპლექსური დავალება)

I ვარიანტი:

1) იპოვე გამოსახულებაში შემავალი ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობები: $\frac{2}{m}+\frac{3}{m-4}$.

2) მიიყვანე $\frac{x^2}{3yz^2}$ წილადი მნიშვნელამდე: $21y^3z^6$.

3) შეკვეცე წილადი: $\frac{36-12x+x^2}{x^2-36}$.

II ვარიანტი:

1) იპოვე გამოსახულებაში შემავალი ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობები: $\frac{1}{m+7}+\frac{3}{m}$.

2) მიიყვანე $\frac{x^3}{5y^2z}$ წილადი მნიშვნელამდე: $35y^6z^4$.

3) შეკვეცე წილადი: $\frac{25-10x+x^2}{x^2-25}$.

მე-6 ეტაპი – რეფლექსია (მასალის შესწავლის მთელი პროცესის ანალიზი)
– რა იყო ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის თემა? მიზანი?
–როგორ მივაღწიეთ მიზანს? (გავიმეორეთ ალგებრული წილადის ცნება, წილადის შეკვეცა, წილადის 0-თან ტოლობის პირობა, გამოსახულების რიცხვითი მნიშვნელობის გამოთვლა, გამოსახულების გამარტივება.)
– ვინმესთვის დარჩა რაიმე გაუგებარი?
– ვინმესთვის რამე არის გაუგებარი? რა გაინტერესებთ?
მე-7 ეტაპი – საშინაო დავალება ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. სავ.№12, 14, 22, 23.

შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები:
მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ალგებრული წილადის შეკვეცა.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

№16. ა) $\dfrac{8x-8y}{(2x-2y)^2}=\dfrac{\cancel{8}^2\,\cancel{(x-y)}^1}{\cancel{4}_1\,(x-y)^{\cancel{2}}}=\dfrac{2}{x-y}$.

№17. გ) $\dfrac{ax+ay+x^2+xy}{am+an+mx+nx}=\dfrac{a(x+y)+x(x+y)}{a(m+n)+x(m+n)}=\dfrac{(x+y)\,\cancel{(a+x)}^1}{(m+n)\,\cancel{(a+x)}_1}=\dfrac{x+y}{m+n}$.

ვ) $\dfrac{6+z^2+5z}{4z+z^2+4}=\dfrac{z^2+2z+3z+6}{(z+2)^2}=\dfrac{z(z+2)+3(z+2)}{(z+2)^2}=\dfrac{\cancel{(z+2)}^1\,(z+3)}{(z+2)^{\cancel{2}}}=\dfrac{z+3}{z+2}$.

№18. ვ) $\dfrac{t^4-2t^2+1}{t^3-t^2-t+1}=\dfrac{(t^2-1)^2}{t^2(t-1)-(t-1)}=\dfrac{(t^2-1)^2}{(t-1)(t^2-1)}=\dfrac{\cancel{(t^2-1)}^1\,\cancel{(t^2-1)}^{(t+1)}}{\cancel{(t-1)}_1\,\cancel{(t^2-1)}_1}=t+1$.

№20. გ) $\dfrac{x^4-2x^3+2x-1}{x^4-2x^3+2x^2-2x+1}=\dfrac{(x^2-1)(x^2+1)-2x(x^2-1)}{(x^2+1)^2-2x(x^2+1)}=\dfrac{(x^2-1)\,\cancel{(x^2-2x+1)}^1}{(x^2+1)\cancel{\left(x^2+1-2x\right)}_1}=\dfrac{x^2-1}{x^2+1}$.

№22. ვ) და თ) – შედარება შეუძლებელია.

§3.3 ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება (2 სთ.)

მიმართულება: ალგებრა
თემა: ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება
თემასან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: ალგებრული წილადების გაერთმნიშნელიანება, ისევე, როგორც ჩვეულებრივი წილადების გაერთნიშვნელიანება, მნიშვნელების უმცირესი საერთო ჯერადის მოძებნას საჭიროებს.
თემასთან დაკავშირებული საკვანძო შეკითხვები: • რაში მდგომარეობს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესი?
თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები: • ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესის გაცნობა; • წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესის გამოყენება ალგებრული წილადების შემცველი გამოსახულების გარდაქმნისას.

სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	საკითხი/ქვეცნება	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები	კომპლექსური დავალება/დავალებები
გამარტივება კავშირები.	ალგებრული წილადი, ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება	როგორ ხდება ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება?	სრულდება თემისთვის გამოყოფილი მეორე პარაგრაფის ბოლოს სავ.№12 ა), ბ), გ) რიგების მიხედვით

პირველი გაკვეთილი

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა.

მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება, გაკვეთილის თემის დასახელება

მასწავლებელი: – სანამ ახალი მასალის შესწავლაზე გადავიდოდეთ, გავიხსენოთ, როგორ უნდა გავაერთმნიშვნელიანოთ წილადები. (აყალიბებენ გაერთმნიშვნელიანების წესებს)

– დღეს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება უნდა ვისწავლოთ, ამისთვის კი მრავალწევრის მამრავლებად დაშლის შესახებ შეძენილი ცოდნის გამეორება დაგვჭირდება.

– მრავალწევრის მამრავლებად დაშლის რა ხერხები ვიცით? (საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანა, დაჯგუფება, შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება.)

– წარმოადგინეთ ნამრავლის სახით მრავალწევრი (ზეპირად):

ა) $4x^2+x^3$; ბ) $ab-a-4b+4$; გ) $16m^2-25n^2$.

– წარმოადგინეთ ნამრავლის სახით მრავალწევრი (წერენ დაფაზე და რვეულებში): ა) $2x^6-8x^2$; ბ) $c^{12}-c^8$.

როგორ უნდა გავაერთმნიშვნელიანოთ სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადები? (უნდა მოვძებნოთ მათი უმცირესი საერთო ჯერადი)

–რას ეწოდება ორი რიცხვის უმცირეს საერთო ჯერადი?

– გააერთმნიშვნელიანეთ $\frac{5}{12}$ და $\frac{7}{18}$. (12-ისა და 18-ის უმცირესი საერთო ჯერადია 36. წილადების საერთო მნიშვნელი იქნება 36. გაერთმნიშვნელიანებით მივიღებთ:

$$\frac{5}{12}=\frac{5\cdot 3}{12\cdot 3}=\frac{15}{36}. \qquad \frac{7}{18}=\frac{7\cdot 2}{18\cdot 2}=\frac{14}{36}.$$

– რა იქნება ვენი გაკვეთილის თემა?

მე-3 ეტაპი – ახალი მასალის ახსნა

– რა იქნება ალგებრული წილადების საერთო მნიშვნელი? (უმცირესი საერთო მნიშვნელი)

– დაიყვანეთ $\frac{2am^2}{7a^2m}$ წილადი მნიშვნელამდე: $21a^3m^3$.

სვლებს წერენ ნაბიჯ-ნაბიჯ (დამატებითი მამრავლით): $\frac{2am^2}{7a^2m}=\frac{2am^2\cdot 3am^2}{7a^2m\cdot 3am^2}=\frac{6a^2m^4}{21a^3m^3}$.

– ვინ შეძლებს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანებას?

მსურველები რიგრიგობით გამოჰყავს დაფასთან და აძლევს მაგალითებს:

ა) $\frac{1}{a}$ და $\frac{1}{b}$; ბ) $\frac{2}{xy}$ და $\frac{3}{y^2}$; გ) $\frac{1}{2m^2n}$ და $\frac{n}{m^3}$; დ) $\frac{a}{a-b}$ და $\frac{b}{a+b}$.

ამის შემდეგ ხსნიან სახელმძღვანელოს ტექსტში მოცემულ 1-ლ მაგალითს.

– ვის შეუძლია ჩამოაყალიბოს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესი?

1) ვიპოვოთ უმცირესი საერთო მნიშვნელი;
2) თითოეული წილადისთვის ვიპოვოთ დამატებითი მამრავლი;
3) თითოეული წილადის მრიცხველი გავამრავლოთ დამატებით მამრავლზე;

ჩავწეროთ წილადები ნაპოვნი მრიცხველითა და საერთო მნიშვნელით.

მე-4 ეტაპი – განმტკიცება

აქტივობები: ხსნიან სახელმძღვანელოდან სავ. №1, №3, №5, №7.

მე-5 ეტაპი. დამოუკიდებელი სამუშაო სავ.№9

მე-6 ეტაპი. გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა მასწავლებელი ირჩევს სავარჯიშოებს სახელმძღვანელოდან

მე-7 ეტაპი – რეფლექსია

(ანალიზი მასალის შესწავლის მთელი პროცესის)

– ჩამოაყალიბეთ ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესი.

– არის ვინმე ისეთი, ვისაც ცოტა მაინც დარჩა რაიმე გაუგებარი? (მასწავლებელი სათანადო ყურადღებას აქცევს იმ მოსწავლეებს, რომლებიც დახმარებას საჭიროებენ).

მე-8 ეტაპი – საშინაო დავალება სავ.№ 2, №4, №6, №8.

შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები:

მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება.

მეორე გაკვეთილი

მიზანი:

- ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესის გამეორება-განმტკიცება;
- წილადების გაერთმნიშვნელიანების წესის გამოყენება ალგებრული წილადების შემცველი გამოსახულების გარდაქმნისას.

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა.

მე-2 ეტაპი – გაკვეთილის თემის დასახელება

მასწავლებელი: – დღეს ვაგრძელებთ ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანებაზე მუშაობას.

მე-3 ეტაპი – მოცემულ თემაზე შეძენილი ცოდნის განმტკიცება-გაღრმავებაზე მუშაობა.

მასწავლებელი სვამს კითხვებს:

- რას ნიშნავს ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება?
- რას ჰქვია ალგებრული წილადების საერთო მნიშვნელი?
- როგორ გავაერთმნიშვნელიანოთ ალგებრული წილადები?

მუშაობენ წილადების გაერთმნიშვნელიანებაზე

1) რა იქნება მოცემული წილადების საერთო მნიშვნელი. (ზეპირად):

ა) $\frac{1}{x-y}$ და $\frac{1}{y}$? ბ) $\frac{2}{a-b}$ და $\frac{3}{a+b}$? გ) $\frac{2}{3(a-b)}$ და $\frac{3}{2(a+b)}$? დ) $\frac{2}{a-b}$ და $\frac{5}{a+b}$?

2) ინდივიდუალური სამუშაო

გააერთმნიშვნელიანეთ წილადები. (გამოაქვს ეკრანზე):

ა) $\frac{1}{x-y}$ და $\frac{1}{y-x}$; ბ) $\frac{4}{a^2-b^2}$ და $\frac{2a}{a+b}$; გ) $\frac{b}{2a-4b}$ და $\frac{2a}{3a+6b}$.

პასუხებს ერთმანეთში ცვლიან, ერთი ხმამაღლა კითხულობს, დანარჩენები ამოწმებენ პასუხების სისწორეს.

აღმოჩენილ შეცდომებს დაფაზე ასწორებენ.

პასუხების შემოწმებისა და შეცდომების გასწორების შემდეგ ხსნიან № 10-ს და № 9 სავარჯიშოებს.

მე-4 ეტაპი. დამოუკიდებელი სამუშაო (კომპლექსური დავალება)

I ვარიანტი: სავ.№12 – ა); II ვარიანტი: სავ.№12 –ბ) III ვარიანტ სავ.№12 გ).

მე-5 ეტაპი. გასამეორებელ მასალაზე მუშაობა

მასწავლებელი ირჩევს სავარჯიშოებს სახელმძღვანელოდან.

მე-6 ეტაპი – რეფლექსია შედეგების შეჯამება, თვითშეფასება

მოსწავლემ თვითონ შეაფასოს თავისი დღევანდელი საქმიანობა მიღებული შედეგების მიხედვით.
მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს ჩანაწერი, მოსწავლე თავისი შეხედულების დასადასტურებლად ყოველი წინადადების პასუხად რვეულის მინდორზე წერს „+“ -ს ან „–“-ს.

- მე ვიცი, რომ წილადების გასაერთმნიშვნელიანებად უნდა მოვძებნო მათი უმცირესი საერთო მნიშვნელი, ანუ უსჯ.
- მე ვიცი, რომ წილადების გასაერთმნიშვნელიანებად უმჯობესია მნიშვნელები დავშალო მამრავლებად.
- მე შემიძლია ჩვეულებრივი წილადების გაეთმნიშვნელიანება.
- მე შემიძლია ალგებრული წილადების გაეთმნიშვნელიანება.

მე-7 ეტაპი – საშინაო დავალება სავ.№12, №13 და ორი ნომერი შერჩევით გასამეორებელი საკითხებიდან.

შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები:

- მოსწავლეს უნდა შეეძლოს:
- ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება;
- მიღებული შედეგის სისწორის შემოწმება;
- საკუთარი საქმიანობის ორგანიზება;
- ანალიზი და ფაქტების განზოგადება.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№15 ა) 7; ბ) 6; გ) $\frac{3}{x+2}$.

სავ.№16 ა) 0,-5; ბ)0, -2; გ) -0,5, 1; დ)$\varnothing$; ე)± 3.

სავ.№21 ა)$b=0$; ბ) $a=0$ ან $b=0$; გ)$c=0$; დ)$\varnothing$; ე) $a=1,5b$; ვ) $x=\pm 2$.

სავ.№22 ა) 5; ბ)11.

§ 3.4 მოქმედებები ალგებრულ წილადებზე (4 სთ)

მიზანი:

- ალგებრულ წილადების შეკრება-გამოკლების, გამრავლება-გაყოფისა და ახარისხების მოქმედებების წესების გაცნობა.
- ალგებრულ წილადის შემცველი გამოსახულების გამარტივება

მოსწავლემ **უნდა იცოდეს** ალგებრული წილადების გაერთმნიშვნელიანება, შეკრება, გამოკლება, გამრავლება, გაყოფა, ახარისხება;
უნდა შეეძლოს ალგებრული წილადების ჯამის, სხვაობის, ნამრავლის, განაყოფის, ხარისხის წილადად გარდაქმნა, გამოსახულების გამარტივება.

მეთოდური რეკომენდაციები: მოცემული პარაგრაფის ძირითადი მიზანია მოსწავლემ ისწავლოს გამოსახულების გარდაქმნა, გამარტივება, რისთვისაც არაა აუცილებელი გარკვეული სავარჯიშოების გარდა, იმის ძიება, თუ რა იყო ცვლადის დასაშვები მნიშვნელობა საწყის გამოსახულებაში და რა არის იგი მიღებულ გამოსახულებაში.

მასალის ასათვისებლად 4 საათია გამოყოფილი. ორი საათი დაეთმობა შეკრება-გამოკლებას, ორი – გამრავლება-გაყოფას. სავარჯიშოებს მასწავლებელი გადაანაწილებს ოთხივე გაკვეთილზე.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

საჯ. №19 ა) $1,5(x-y)$; ბ) $\dfrac{mx}{7(x-y)}$; გ) $\dfrac{(a-5)(a+3)}{a^2}$; დ) $\dfrac{m+n}{2n}$; ე) $\dfrac{(x-5)(x-4)}{6}$.

საჯ. №20 ა) $\dfrac{3(a-b)}{5(a+b)}$; ბ) $\dfrac{x+2}{(x-2)(y^2-4)}$; გ) $\dfrac{2y(x+3)}{x^2}$; დ) $\left(\dfrac{2}{x-y}\right)^2$; ე) $\dfrac{2}{m-n}$.

საჯ. №21 ა) $\dfrac{x(x+2y)}{3}$; ბ) $\dfrac{a(a-3)}{(a-2)(a+4)}$; გ) 1; დ) $\dfrac{b+3}{b-3}$; ე) $\dfrac{x-y}{x+y}$; ვ) 1.

საჯ. №22 ა) $\dfrac{2x^2-8}{x^2+1}$; ბ) $a+2$; გ) $\dfrac{c^2+c}{c-2}$; დ) $\dfrac{a-y}{a+y}$.

საჯ. №23 ა) 1; ბ) $\dfrac{(x+4)(x-2)}{(x+6)(x+2)}$.

საჯ. №24 ა) $\dfrac{x+y}{xy}$; ბ) $\dfrac{ay+b^2}{y}$; გ) y; ზ) $\dfrac{x^4+1}{x^2}$; თ) $\dfrac{u^2}{u-v}$; ი) $\dfrac{1}{d}$.

საჯ.№29. ა) -11; ბ) 3,84; გ) -5,4.

საჯ.№30 ა) $\dfrac{\frac{1}{8}\cdot 8}{8\cdot\left(\frac{1}{2}+\frac{3}{8}\right)}=\dfrac{1}{7}$; ე) $\dfrac{\frac{1+x+1-x}{1-x^2}\cdot(1-x^2)}{\frac{1+x-1+x}{1-x^2}\cdot(1-x^2)}=\dfrac{2}{2x}=\dfrac{1}{x}$.

საჯ. №31 ა) 0; ბ) $-\dfrac{1}{a+2}$; გ) $-\dfrac{b+2}{2b}$.

საჯ. №32 მეტია შაქრის ჭარხლიდან.

მესამე თავის მიმოხილვა

სავ.№8 ა) $\frac{1}{m(m+2)}$; ბ) $\frac{1}{5a-15}$; გ) $\frac{5}{x-5}$.

სავ.№14 ა)0,4; ბ) $1\frac{2}{3}$.

სავ.№16 7,5 სთ-ში, 15 სთ-ში.

სავ.№17 ვთქვათ, ესკალატორი წამში x საფეხურით ადის. ესკალატორის საფეხურების რაოდენობა ერთი მხრივ იქნება $20 + 20x$, ხოლო მეორე მხრივ, $2\times15 + 15x$. მივიღეთ განტოლება: $20 + 20x = 2\times15 + 15x$. აქედან, $x=2$ და $20 + 20x=60$. პასუხი: 30 წმ-ში.

აბა, სცადე! $2n^3+2n^2+n^2+n=n(n+1)(2n+1)=n(n+1)(n-1)+n(n+1)(n+2)$. მიღებული ჯამის თითოეული შესაკრები 6-ის ჯერადია, რადგან სამი მომდევნო ნატურალური რიცხვის ნამრავლს წარმოადგენს.

ტესტი №3

პასუხები:

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14
დ	დ	ბ	დ	ბ	ა	გ	ა	ბ	ა	გ	ბ	გ	დ

№15	№16	№17	№18	№19	№20	№21	№22	№23	№24	№25
დ	ბ	ა	ბ	ა	გ	ა	ბ	დ	გ	გ

შემაჯამებელი სამუშაო №4

I ვარიანტი

1) შეკვეცე წილადი:

ა) $\frac{x+3x^2}{6x^2}$; ბ) $\frac{a^2-b^2}{5a+5b}$.

2) წარმოადგინე გამოსახელება წილადის სახით:

ა) $\frac{5a-2}{a^2}+\frac{a-7}{2a}$; ბ) $\frac{2}{x-y}-\frac{2}{x+y}$; გ) $-\frac{51x^5}{3,5y^5}\cdot\frac{7y^6}{85x^6}$.

3) გაამარტივე და გამოთვალე: $\frac{a^2-2ab+b^2}{a^2-b^2}$, როცა a =0,3, b = 0,7.

4) გაამარტივე გამოსახულება:

ა) $\frac{c-b}{bc}-\frac{c-a}{ac}+\frac{b-a}{ab}$; ბ) $\frac{x^2+3x+9}{x+1}:\frac{x^3-27}{x^3+x^2+x+1}$.

5) n -ის რა მნიშვნელობისთვის იქნება $\frac{n^2-9}{n+3}$ გამოსახულების მნიშვნელობა 0-ის ტოლი?

II ვარიანტი

1) შეკვეცე წილადი:

ა) $\frac{4x^2}{x^3+2x^2}$; ბ) $\frac{2a-2b}{a^2-b^2}$.

2) წარმოადგინე გამოსახელება წილადის სახით:

ა) $\frac{4a-2}{a^2}+\frac{a-8}{2a}$; ბ) $\frac{1}{x-2y}-\frac{1}{x+2y}$; გ) $-\frac{38m^3}{4,5n^4}\cdot\frac{9n^5}{95m^5}$.

3) გაამარტივე და გამოთვალე: $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2-b^2}$, როცა a =0,7, b = 0,3.

4) გაამარტივე გამოსახულება: ა) $\frac{7}{b}-\frac{4}{2a}+\frac{b-a}{ab}$; ბ) $\frac{a^2-3a+9}{a-1}:\frac{a^3+27}{a^3-a^2+a-1}$.

5) n -ის რა მნიშვნელობისთვის იქნება $\frac{n^2-25}{n+5}$ გამოსახულების მნიშვნელობა 0-ის ტოლი?

განმსაზღვრელი შეფასება

1) თითოეული წილადის შეკვეცაზე - - - -0,5 ქულა; სულ 1 ქულა.

2) წარმოადგინა გამოსახულება წილადის სახით - - - - 1 ქულა. სულ 3 ქულა.

3) გაამარტივა გამოსახულება - - - 1 ქულა;
გამოთვალა გამოსახულების მნიშვნელობა- - - 1ქულა; სულ 2 ქულა.

4) თითოეულ მაგალითში 1 ქულა; სულ 2 ქულა;

5) დაწერა ნულთან ტოლობის ორივე პირობა - - - 1 ქულა;
დაწერა პასუხი - - - 1 ქულა; სულ 2 ქულა.

განმავითარებელი შეფასება

ფასდება შემდეგი აქტივობები	არადამაკმაყ.	დამაკმაყ.	კარგი	სანიმუშო
დავალების გააზრება, მათემატიკური ობიექტების წარმოდგენა	ვერ იაზრებს დავალე-ბას, ვერ ახერხებს დავა-ლების შესაბამისი სვლების მოფიქრებას და შესრულებას.	ნაწილობრივ აღიქვამს დავალების შინაარსს. ნაწილობრივ ახერხებს დავალების შესრულებას.	აღიქვამს ამოცანის ში-ნაარსს. ახერხებს და-ვალების შესრულებას.	კარგად აღიქვამს ამოცანის შინაარსს. უშეცდომოდ ასრულებს დავალებას.
ალგებრული წილადი, წილადების შეკვეცა, გაერთმნიშვნე ლიანება, წილადებზე მოქმედებები	არ ესმის ალგებრული წილადისა და ცვლადის დასაშვებ მნიშვნელო-ბათა არეს ცნებების არსი, არ შეუძლია წი-ლადების უმცირესი სა-ერთო მნიშვნელის მო-ძებნა, წილადების შე-კვეცა და მათზე მოქმე-დებების შესრულება.	შეუძლია მარტივი ცნებებისა და ტერმი-ნების ინტერპრეტა-ცია. ნაწილობრივ ახერხებს წილადების უმცირესი საერთო მნიშვნელის მოძებნას, წილადების შეკვეცას და მათზე მოქმედე-ბების შესრულებას.	ესმის ცნებებისა და ტერმინების არსი. ახერხებს მათს ინტერ-პრეტაციას, სწორად ეძებს საერთო მნიშ-ვნელს, საერთო გამ-ყოფს (ზოგჯერ არა უდიდესს). ახერხებს წილადებზე მოქმედე-ბების შესრულებას.	კარგად ესმის ცნებებისა და ტერმინების არსი. იცის მოქმედებათა შესრულების წესები და ახერხებს მათს ინტერპრეტაციას. სწორად ეძებს უმცირეს საერთო მნიშვნელს, უდიდეს საერთო გამყოფს. ახერხებს წილადებზე მოქმედებების შესრულებას.
კავშირებისა და მიმართებების დადგენა, ანა-ლიზისა და სინ-თეზის პრო-ბლემის დადგენის უნარი	ვერ ადგენს კავშირს სხვა სტრუქტურებთან, ობიექტებთან. არ აქვს ანალიზისა და სინთეზის უნარი.	ნაწილობრივ ადგენს კავშირს სხვა სტრუქტურებთან, ობიექტებთან. არ აქვს ანალიზისა და სინთეზის უნარი.	ადგენს კავშირებს და მიმართებებს სხვა სტრუქტურებთან, ობიექტებთან, იყენებს ანალიზისა და სინთე-ზის უნარს პრობლემის გადაჭრისას.	ადგენს კავშირებს და მიმარ-თებებს სხვა სტრუქტურებ-თან, ობიექტებთან. უპრობლემოდ ასრულებს წილადების შეკვეცას, გაერთმნიშვნელიანებასა და მათზე მოქმედებებს.

§4.2 სამკუთხედის ფართობი (3 სთ.)

მიზანი:

- სამკუთხედის ფართობის ფორმულის გამოყვანა და მისი გამოყენება ამოცანების ამოსახსნელად;
- მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენის, ლოგიკური აზროვნების, დასკვნის ჩამოყალიბების, შემეცნებითი უნარების განვითარება;
- მათემატიკური მეტყველების კულტურის განვითარება.

მიმართულება: გეომეტრია			
თემა: ფართობი			
ქვეთემა: სამკუთხედის ფართობი			
ქვეთემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები: • სამკუთხედის ფართობი გვერდის სიგრძისა და ამ გვერდზე ან მის გაგრძელებაზე დაშვებული სიმაღლის ნამრავლის ნახევრის ტოლია.			
სამიზნე ცნებები და მათთან დაკავშირე-ბული მკვიდრი წარმოდგენები:	საკითხი/ქვეცნება	საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები:	კომპლექსური დავა-ლება/დავალებები
• სამკუთხედი –სამი მდგენის მქონე შეკრული ტეხილით შემოსაზღვრული სიბრტყის ნაწილი; • სიმაღლე – წვეროდან მოპირდაპირე გვერდზე ან მის გაგრძელებაზე დაშვებული მართობი მონაკვეთი.	• მართკუთხედის ფართობი; • მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი; • შუა ხაზით ჩამოჭრილი ნაწილების ფართობი; • მედიანით ჩამოჭრილი სამკუთხედის ფართობი.	• როგორ გამოთვლი მართკუთხა სამკუთხედის ფართობს? • როგორ გამოთვლი სამკუთხედის ფართობს? • რა პროპორციით ყოფს სამკუთხედის ფართობს შუა ხაზი? • ყველა ტოლდიდი ფიგურა ტოლია? • ყველა ტოლი ფიგურა ტოლდიდია? • რა დამოკიდებულებაა სამკუთხედის გვერდების სიგრძეებსა და სიმაღლეებს შორის?	• 4.2 პარაგრაფის №10 სავარჯიშო; • განაზოგადონ ამოხსნილი ამოცანა და დაამტკიცონ ზოგადი დებულება: სამკუთხედის ფართობი წვეროზე გავლებული წრფით იმავე პროპორციით იყოფა, რა პროპორციითაც ეს წრფე ჰყოფს მოპირდაპირე გვერდს; • შეასრულონ პარაგრაფის ბოლოს მოცემული „აბა, სცადეს!“ დავალება; მოიფიქრონ დამტკიცებული დებულების პრაქტიკული გამოყენება.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება, გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა

მასწავლებელი: – როგორ მონაკვეთს ეწოდება სამკუთხედის სიმაღლე?

– რამდენი სიმაღლის გავლებაა შესაძლებელი სამკუთხედში?

– რომელი მონაკვეთია მართკუთხა სამკუთხედის სიმაღლე? (იმსჯელე სამივე სიმაღლეზე.)

– როგორ გამოითვლება მართკუთხედის ფართობი?

– რა თვისება აქვს მართკუთხედის დიაგონალს?

– რაში მდგომარეობს ფართობის ორი ძირითადი თვისება?

– დღეს უნდა გამოვიყვანოთ სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულა და ვისწავლოთ მისი პრაქტიკაში გამოყენება.

– როგორ სამკუთხედებად ყოფს დიაგონალი პარალელოგრამს?

სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულის გამოყვანა არაა ძნელი, ამიტომ მასწავლებელს შეუძლია მისცეს დამოუკიდებელ სამუშაოდ.

საჭირო მასალა: კომპიუტერი, პროექტორი.

III. გაკვეთილის თემის გაცნობა

დღეს უნდა გამოვიყვანოთ სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულა.

IV. ახალი მასალის ახსნა

– ამოვხსნათ ამოცანა – მართკუთხედის გვერდების სიგრძეა 16 სმ და 10 სმ. გამოვთვალოთ მართკუთხედის ფართობი.

– რა ფორმულით გამოთვალეთ? ვთქვათ, მართკუთხედის გვერდებია a და b, ხოლო ფართობი – S. ჩაწერეთ ფართობის გამოსათვლელი ფორმულა ამ აღნიშვნების გამოყენებით. (დაფაზე წერენ ფორმულას და ტოვებენ, არ წაშლიან.)

პრაქტიკული სამუშაო

მასწავლებელი: – მერხებზე მართკუთხედის ფორმის ფურცლები გილაგიათ. გაავლეთ ერთი დიაგონალი და გაჭერით ამ დიაგონალზე. რა გეომეტრიული ფიგურები მიიღეთ? (სამკუთხედები.) როგორი სამკუთხედები მიიღეთ? (მართკუთხა.) დაასაბუთეთ, რომ მიღებული სამკუთხედები მართკუთხაა. (სამკუთხედს მართკუთხა ეწოდება თუ მისი ერთი კუთხე მართია. ორივე სამკუთხედს აქვს მართი კუთხე, რადგან იგი მართკუთხედისაგან ერთი დიაგონალის გასწვრივ გაჭრით მივიღეთ.)

– დაადეთ სამკუთხედები ერთმანეთს. რას ამჩნევთ? (სამკუთხედები ტოლია)

– გაიხსენეთ ფართობის თვისება, ტოლი ფიგურების ფართობების თვისება. (ტოლ ფიგურებს ტოლი ფართობი აქვს.)

– როგორი ფართობები აქვს მიღებულ სამკუთხედებს?

– რას ფიქრობთ, რა იქნება ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის თემა? (სამკუთხედის ფართობი.)

– გაიხსენეთ ჩვენი პრაქტიკული სამუშაო, სადაც მართკუთხედი ორ ტოლ სამკუთხედად გავყავით. აბა, ვის შეუძლია იმსჯელოს სამკუთხედის ფართობის გამოთვლის წესზე, როცა ვიცით მართკუთხედის ფართობის გამოთვლის წესი? (მართკუთხედის ფართობი გამოითვლება ფორმულით: $S = ab$. (მიუთითებს მოსწავლეს დაფაზე დაწერილ ფორმულაზე.) მართკუთხედი ორ ტოლ სამკუთხედად გაიყო, ე.ი. თითოეული სამკუთხედის ფართობი მართკუთხედის ფართობის ნახევარია, ანუ $S = \frac{ab}{2}$.)

– რა ეწოდება მართკუთხა სამკუთხედის გვერდებს? (კათეტები და ჰიპოტენუზა).

– რომელი გვერდების ნამრავლის ნახევარია მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი?)

– ჩამოაყალიბეთ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის გამოთვლის წესი. (მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი მისი კათეტების ნამრავლის ნახევარს უდრის.)

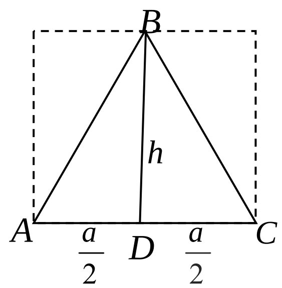
V. ამოცანების (საზეპირო) ამოხსნა მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის გამოთვლაზე

მასწავლებელი: – გამოვთვალოთ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი, რომლის კათეტებია:

1) 4სმ და 6 სმ; ბ) 2დმ და 8 დმ; გ) 1მ და 5 დმ; დ) 10 დმ და 5 დმ.

– მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის გამოთვლის წესი და ფორმულა ვისწავლეთ. როგორ გამოვთვალოთ ნებისმიერი სამკუთხედის ფართობი?

– დავუბრუნდეთ **პარაქტიკულ სამუშაოს.** აიღეთ წელანდელი გაჭრის შედეგად მიღებული სამკუთხედები და მათგან შეადგინეთ ერთი სამკუთხედი. რას ხედავთ თქვენთვის ნაცნობს? (სამკუთხედების თითო კათეტი შეთავსდა) ეს საერთო კათეტი მიდგმით მიღებული სამკუთხედის რა ელემენტი იქნება? (სიმაღლე.) რატომ? (ფუძის მართობია.)



–აღნიშნეთ სამკუთხედის ფუძე a ასოთი, სიმაღლე h -ით. სცადეთ სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულის გამოყვანა.

მოსწავლეებისაგან მოსალოდნელია ფორმულის სხვადასხვა გზით გამოყვანა. მაგალითად, ერთნი ასე გამოიყვანენ: განიხილავენ ორ მართკუთხა სამკუთხედს და მათს ფართობებს შეკრებენ.

$$S_{\triangle DBC} = \frac{CD \cdot DB}{2} = \frac{ah}{4}.$$

$$S_{\triangle ABD} = \frac{AD \cdot DB}{2} = \frac{ah}{4}.$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle DBC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{ah}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{ah}{2} = \frac{ah}{2}.$$

მეორენი სამკუთხედს მართკთხედამდე შეავსებენ და მსჯელობას ამ მიმართულებით გააგრძელებენ. დაასაბუთებენ, რომ ABC სამკუთხედის ფართობი მართკუთხედის ფართობის ნახევარია და ასე გამოიყვანენ ფორმულას. ჩამოაყალიბებენ სამკუთხედის ფართობის

გამოსათვლელ წესს.
მასწავლებელი: – ნახეთ რა გზითაა გამოყვანილი სამკუთხედის ფართობი სახელმძღვანელოში და ვაჩვენოთ ეს გზა, როგორც მახვილკუთხა, ისე ბლაგვკუთხა სამკუთხედისათვის.

VI. განმტკიცება.

მასწავლებელი: – ამოვხსნათ ამოცანები ზეპირად: გამოთვალეთ სამკუთხედის ფართობი, თუ მისი ერთი გვერდი და მასზე დაშვებული სიმაღლეა: ა)10სმ და 7სმ; ბ) 7დმ და 8დმ; გ)13მ და 20მ.
სახელმძღვანელოდან ზეპირად ხსნიან №1, №2, №3 სავარჯიშოებს. დაფაზე და რვეულებში მუშაობენ №4, №6, №8 სავარჯიშოებზე. მასწავლებელი ავალებს დაასაბუთონ, რომ შუახაზი სამკუთხედის ფართობს მეოთხედ ნაწილს ჩამოჭრის (რადგან შუახაზებით სამკუთხედი ოთხ ტოლ სამკუთხედად იყოფა).

VII. დამოუკიდებელი სამუშაო:

I ვარიანტი: 1) გამოთვალე მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი, თუ მისი კათეტების სიგრძეებია: 3 სმ და 5 სმ.

2) გამოთვალე სამკუთხედის ფართობი, თუ მისი ერთი გვერდის სიგრძეა 5 სმ, ხოლო მასზე დაშვებული სიმაღლის — 6სმ.

II ვარიანტი 1) გამოთვალე მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი, თუ მისი კათეტების სიგრძეებია: 6 სმ და 10 სმ-ის ტოლია.

2) გამოთვალე სამკუთხედის ფართობი, თუ მისი ერთი გვერდის სიგრძეა 7 სმ, ხოლო მასზე დაშვებული სიმაღლის — 8სმ.

VIII. შედეგების შეჯამება

– რა იყო ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის მიზანი?
– როგორი სამკუთხედების ფართობების გამოსათვლელი ფორმულები გამოვიყვანეთ?
– როგორ გამოვითვლით მართკუთხა სამკუთხედის ფართობს?
– როგორ ნაწილებად გაყოფს სამკუთხედის მედიანა სამკუთხედის ფართობს?დაასაბუთე. (მსურველი გადის დაფასთან ან ეკრანზე მუშაობს.)
– როგორ სამკუთხედებად ყოფს დიაგონალი პარალელოგრამს? დაასაბუთე.
–დღეს შეძენილი ცოდნა ხშირად დაგჭირდებათ გეომეტრიის გაკვეთილებზე და ცხოვრებაში.

IX. საშინაო დავალება სავ.№5, №7, №9, №23.

X. რეფლექსია

– რა იყო ჩვენი გაკვეთილის მიზანი? (სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულის გამოყვანა.)
– მივაღწიეთ მიზანს?
– რა შედეგი მივიღეთ, რა ვისწავლეთ ახალი?
– რა ფორმულით გამოითვლება სამკუთხედის ფართობი?

– რის საფუძველზე დავასკვენით, რომ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი კათეტების ნამრავლის ნახევრის ტოლია?
– ვის გაუჭირდა ახალი მასალის გააზრება?
– რა არის საჭირო მასალის კარგად ასათვისებლად?
– გისურვებთ წარმატებებს.

მე-2 გაკვეთილი

მიზანი:

- სამკუთხედის ფართობის გამოთვლის შესახებ მიღებული ცოდნის სისტემიზაცია;
- სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულების გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას;
- ამოცანების ამოხსნის უნარის განვითარება და ჩვევების დახვეწა;
- მათემატიკური მეტყველების განვითარება;
- საგნის სწავლისადმი ინტერესის გაღვივება.

საჭირო რესურსი: კომპიუტერი, პროექტორი.

გაკვეთილის მსვლელობა

I. ორგანიზაციული მომენტი. მოსწავლეთა საგაკვეთილოდ მზადყოფნის შემოწმება.

II. წინარე ცოდნის გააქტიურება

ფრონტალური გამოკითხვა, საშინაო დავალების შემოწმება (თუ რომელიმე დავალება ვერ შეასრულეს ან არასწორად შეასრულეს, მისი მსგავსი უნდა ამოხსნან დაფაზე.)

მასწავლებელი: – დაასრულეთ წინადადება:

ა) მრავალკუთხედის ფართობი არის სიდიდე, რომელსაც გააჩნია შემდეგი თვისებები...
ბ) გავზომოთ მრავალკუთხედის ფართობი, ნიშნავს . . .
გ) მართკუთხედის ფართობი ტოლია . . .
დ) სამკუთხედის ფართობი ტოლია . . .
ე) მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი ტოლია . . .

III. **გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაცნობა**

– როგორ ფიქრობთ, რა იქნება ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის თემა? (სამკუთხედის ფართობი.) მიზანი? (ფართობის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება.)

– მართალია, ჩვენ დღეს სამკუთხედის ფართობის გამოსათვლელი ფორმულების გამოყენებით ამოვხსნით ამოცანებს.

IV.საგაკვეთილო თემაზე მუშაობა. ამოცანების ამოხსნა

ა) ამოცანები ამოხსენით ზეპირად.

1) მართკუთხა სამკუთხედის კათეტებია 7სმ და 8სმ. გამოთვალეთ სამკუთხედის ფართობი.
2) სამკუთხედის გვერდის სიგრძეა 5სმ, ამ გვერდზე დაშვებული სიმაღლე – 6სმ. გამოთვალეთ სამკუთხედის ფართობი.

ვ) მართკუთხა სამკუთხედის ჰიპოტენუზაა 8სმ, მასზე დაშვებული სიმაღლე 3სმ. გამოთვალეთ სამკუთხედის ფართობი.
ბ) სახელმძღვანელოდან ხსნიან ამოცანებს: სავ.№10, №17(ამ ამოცანებიდან გამოაქვთ დასკვნა, რომ სამკუთხედის ფართობი იმავე შეფარდებით იყოფა, რა შეფარდებითაც იყოფა გვერდი, რომელსაც ეს წრფე კვეთს), №11.

V. საშინაო დავალება: სავ№12, №14 , №21, №24.

VI. რეფლექსია

– რა იყო ჩვენი დღევანდელი გაკვეთილის თემა? მიზანი?
– რა გავაკეთეთ მიზნის მისაღწევად?
– რა ფორმულები გამოვიყენეთ სამკუთხედის ფართობის გამოთვლისას?

VII. რეფლექსია. შედეგების შეჯამება

აფასებენ დაფასთან მომუშავე მოსწავლეებს და იმ მოსწავლეებს, რომელნიც ადგილიდან აქტიურობდნენ (სწორი შენიშვნები, ზუსტი კომენტარები) და დამოუკიდებელი სამუშაოც სწორად ამოხსნეს. დანარჩენები შეფასდებიან დამოუკიდებელი სამუშაოს შესრულების ხარისხის მიხედვით.

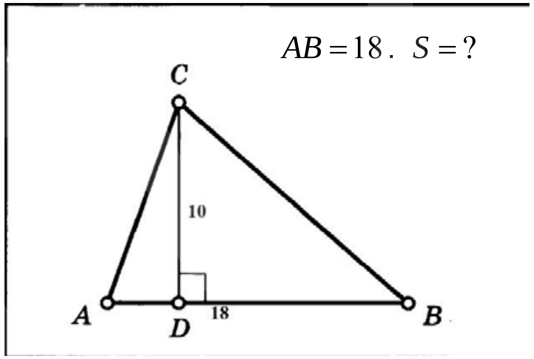
მე-3 გაკვეთილი

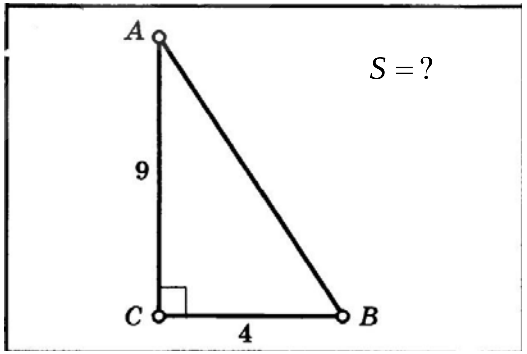
მიზანი:

- სამკუთხედის ფართობის გამოთვლის შესახებ მიღებული ცოდნის სისტემიზაცია;
- სამკუთხედის ფართობის გამოთვლა სხვადასხვა გზით;
- ამოცანების ამოხსნის უნარის განვითარება და ჩვევების დახვეწა;
- მათემატიკური ენით მეტყველების განვითარება;
- დამოუკიდებლად მუშაობის, ლოგიკური აზროვნების განვითარება;
- საგნის სწავლისადმი ინტერესის გაღვივება.

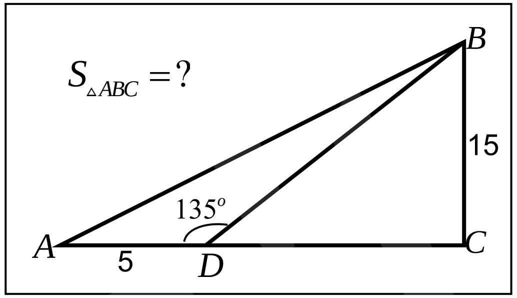
საჭირო რესურსი: კომპიუტერი, ეკრანი, პროექტორი, ამოცანები ნახაზებით.

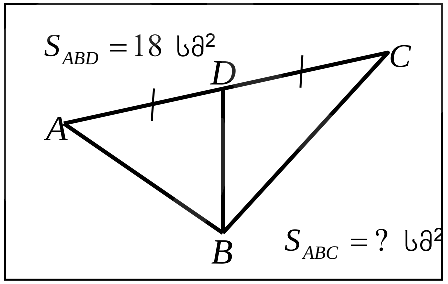
მასწავლებელი: – გავიმეოროთ, რა ვიცით სამკუთხედის ფართობის შესახებ (აყალიბებენ ფართობის გამოსათვლელ წესებს, წერენ ფორმულებს).
– ამოვხსნათ ამოცანები ნახაზების მიხედვით (ნახაზები რიგრიგობით გამოაქვს ეკრანზე ან გამზადებული აქვს ფორმატზე.) ა) ზეპირად:





ბ) ამოხსნათ ნახაზით მოცემული ამოცანები. ერთმა დაფაზე იმუშაოს, დანარჩენებმა დამოუკიდებლად – რვეულებში.



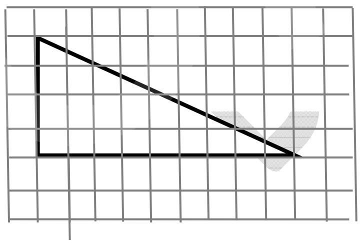


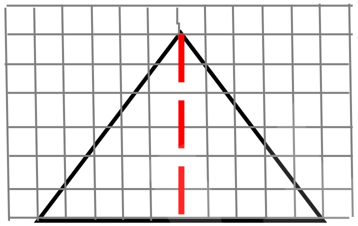
გასამეორებელ საკითხებზე მუშაობა.

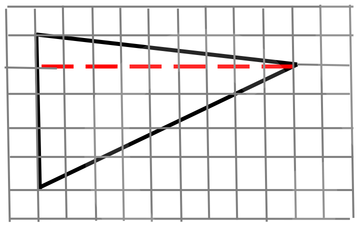
ა) ხსნიან სახელმძღვანელოდან №12,№20 სავარჯიშოებს.

ბ) მასწავლებელი: – ფორმულების გამოყენების გარდა, კიდევ რა გზით შეგვიძლია სამკუთხედის ფართობის გამოთვლა? (კვადრატული ბადით, პალეტით.)

– გამოთვალეთ მოცემული სამკუთხედების ფართობი როგორც ბადით, ისე ფორმულით და შედეგები შეადარეთ. ბადის ერთი უჯრის გვერდის სიგრძე ჩათვალეთ 1 სანტიმეტრად.







რეფლექსია. შედეგების შეჯამება

მასწავლებელი: – რა თემაზე ვიმუშავეთ?

– რა იყო ყველაზე საინტერესო?

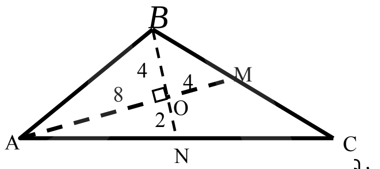
– რა თვისებები აქვს ფართობს?

საშინაო დავალება სავ.№13, №15, №18, №22. დავალებასთან დაკავშირებით მასწავლებელი იძლევა მითითებებს: №13 ამოცანის ამოსახსნელად დაწერეთ ფართობის გამოსათვლელი ფორმულა კათეტებით და ჰიპოტენუზით და მასზე დაშვებული სიმაღლით და გაუტოლეთ. №14 ამოცანის ამოხსნისას გაითვალისწინეთ, რომ სამკუთხედის გვერდები მათზე დაშვებული სიმაღლის უკუპროპორციულია).

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები.

სავ.№13. მოცემული აღნიშვნების გამოყენებით სამკუთხედის ფართობის გამოთვლა ორნაირად შეგვიძლია ჩავწეროთ: $S=\dfrac{ab}{2}$ და $S=\dfrac{ch}{2}$.

ამიტომ ვწერთ: $\dfrac{ab}{2}=\dfrac{ch}{2}$, საიდანაც $h=\dfrac{ab}{c}$.



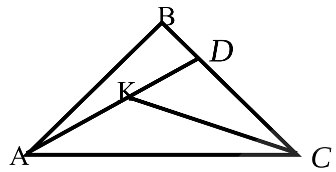
სავ.№14. ABM სამკუთხედის ფართობია $\dfrac{12\cdot 4}{2}$, ABC სამკუთხედის ფართობი კი ორჯერ მეტი, ე.ი.

სავ. 15. გვერდები სიმაღლის უკუპროპორციულია, რადგან გვერდისა და სიმაღლის ნამრავლი სამივე გვერ[illegible]მავე სიდიდის, ორჯერ ფართობის ტოლია. აქედან გამომდინარე, გვერდები შეგვიძლია აღვნიშნოთ $4x$-ით, $5x$-ით და $6x$-ით. $15x=45$, $x=3$.

პასუხი: 18სმ.

სავ.№16. $S_{NFC}=\dfrac{1}{4}S_{ABC}$, $S_{KGC}=\dfrac{1}{4}S_{NFC}\Rightarrow S_{NFGK}=\dfrac{1}{4}S_{ABC}-\dfrac{1}{16}S_{ABC}=\dfrac{3}{16}S_{ABC}$. პასუხი: $\dfrac{3}{16}$.

სავ.№17. $\dfrac{S_{\triangle AKC}}{S_{\triangle DKC}}=\dfrac{3}{2}$, ამიტომ DKC სამკუთხედის ფართობია 6 მ². $\dfrac{S_{\triangle ADC}}{S_{\triangle ABD}}=\dfrac{3}{1}$, მაშინ ABD სამკუთხედის ფართობია 5 მ², ABC სამკუთხედის ფართობი იქნება 20მ². პასუხი: 20სმ².



სავ.№18. წინა ამოცანის ანალოგიურია, ანუ ეყრდნობა სამკუთხედის ფართობის თვისებას: სამკუთხედის ფართობი რომელიმე წვეროზე გავლებული წრფით იმავე შეფარდებით იყოფა, რა შეფარდებითაც იყოფა ამ წვეროს მოპირდაპირე გვერდი. პასუხი 40სმ².

აბა, სცადე! ერთი მედიანა ჩამოჭრის ფართობის ნახევარს, ხოლო მეორე მედიანა – ამ ნახევრის მესამედს.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№12. გამოითვლის, რომ $a=7$ და წერს წრფის განტოლებას: $y=10-7x$, რომლის გრაფიკი საკოორდინატო ღერძებს კვეთს (0; 10) და $\left(\frac{10}{7};0\right)$ წერტილებში.

სავ.№13. გამოსათვლელია 1-ლი და მე-2 მეოთხედების საკოორდინატო კუთხეების ბისექტრისებითა და $y=3$ წრფის კვეთით მიღებული ტოლფერდა მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი. ამ ფართობის გამოთვლა სხვადასხვა ხერხითაა შესაძლებელი:

1) ორდინატთა ღერძი ჰიპოტენუზის მართობია, ამიტომ ფართობი იქნება: $\frac{3\cdot 6}{2}=9$;

2) თითოეული კათეტის სიგრძეა: $\sqrt{9+9}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$. სამკუთხედის ფართობი ტოლია: $\frac{\left(3\sqrt{2}\right)^2}{2}=9$. მოსწავლეები, რა თქმა უნდა, განსხვავებული გზებით წარმოადგენენ ამოხსნებს. კლასთან ერთად განხილული უნდა იქნეს ამოხსნის ყველა შემოთავაზებული ვარიანტი.

სავ.№14. წრფეების აგების შემდეგ (სიზუსტე უნდა დაიცვან) მოძებნიან მათი კვეთის წერტილის კოორდინატებს. ესაა რიცხვთა წყვილი: (2;1). ამ წრფეებითა და აბსცისათა ღერძით შექმნილი სამკუთხედის ფუძის სიგრძეა 2,25–1,5=0,75, ხოლო მასზე დაშვებული სიმაღლე – 1, ამიტომ სამკუთხედის ფართობი იქნება $\frac{0,75\cdot 1}{2}=0,375$.

§6.3 წრფივ ორუცნობიან განტოლებათა სისტემა და მისი გრაფიკული ამოხსნა (2 სთ)

მეთოდური კომენტარები. ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ცნებას მოსწავლეები პირველად ხვდებიან, ამიტომ პარაგრაფის დასაწყისში ჯერ განვუმარტავთ, რომ სისტემის ამონახსნი რიცხვთა ის წყვილებია, რომლებიც ერთდროულად ამ სისტემაში შემავალი ორივე განტოლების ამონახსნებს წარმოადგენენ. ორი განტოლების საერთო ამონახსნის ცნების შემოტანის საფუძველზე უკვე ადვილია გაიაზროს, რას ნიშნავს „განტოლებათა სისტემის ამოხსნა".

გრაფიკული მეთოდით ამოხსნა საშუალებას აძლევს მოსწავლეს, ცხადად დაინახოს სისტემის ამოხსნის შესაძლო შემთხვევათა გეომეტრიული ილუსტრაცია და დაადგინოს სისტემის ამონახსნთა რაოდენობა. უნდა აღვნიშნოთ ის ფაქტი, რომ გრაფიკული მეთოდით ამოხსნისას ყოველთვის არ მიიღება ზუსტი პასუხი. ამის ნიმუში მოყვანილია სახელმძღვანელოს 1-ლ მაგალითში.

ახალი მასალის ახსნა გათვალისწინებულია მოსწავლეთა ჯგუფების მიერ კვლევითი ხასიათის სამუშაოს ჩატარებით. მუშაობა სახელმძღვანელოში მოცემული ტექსტის მიხედვით მიმდინარეობს. ახალი მასალის ირგვლივ საჭირო მასალის მიწოდების შემდეგ მასწავლებელი მოსწავლეებს დამოუკიდებელი კვლევითი ხასიათის სამუშაოს სთავაზობს. მუშაობის დროს მოსწავლეებს სახელმძღვანელოს გამოყენებაც შეუძლიათ. სამუშაოს შესრულების შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა ჩამოაყალიბონ სისტემის გრაფიკული

მეთოდით ამოხსნის ალგორითმი (რომელსაც დამოუკიდებლად მიაგნეს) და სისტემის ამონახსნთა რაოდენობის დადგენის წესი გრაფიკების ურთიერთმდებარეობის მიხედვით (ფორმულირებით კი მასწავლებლის დახმარებით).

თემა: წრფივ ორუცნობიან განტოლებათა სისტემა და მისი გრაფიკული ამოხსნა (2 სთ.)

მიზანი:

- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემისა და მისი ამონახსნის ცნებების შემოტანა;
- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნთა რაოდენობის დადგენის უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბება (კვლევის ჩატარება ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნთა რაოდენობის დადგენაზე);
- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის გრაფიკული მეთოდის გაცნობა;
- მათემატიკის სწავლისადმი მოსწავლის ინტერესის გაღრმავება;
- ამოცანის ამოხსნისას მოსწავლის მიერ ჰიპოთეზის წამოყენება, ამოცანის ამოხსნის ალგორითმის შედგენა-ჩამოყალიბება და მის შესრულების კონტროლი;
- დიალოგში მონაწილეობის, სასწავლო პროცესში მასწავლებელთან და თანაჯგუფელებთან ურთიერთობა-თანამშრომლობის უნარ-ჩვევების ჩამოყ ალიბება;
- სწორი მათემატიკური მეტყველების, საკუთარი აზრის გამართულად და გასაგებად ჩამოყალიბების, სხვისი აზრის მოსმენა-გაზიარების უნარების განვითარება.

თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები

- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების გრაფიკის აგება;
- ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა გრაფიკის ანალიზი;
- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნების რაოდენობის კვლევა;
- ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის გრაფიკული მეთოდის გამოყენება;

თემასთან დაკავშირებული საკვანძო შეკითხვები:

- რას ჰქვია წრფივი ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემა?
- რას ნიშნავს „ამოვხსნათ ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემა“?
- რა არის წრფივი ორცვლადიანი განტოლების სისტემის ამონახსნი?
- რამდენი ამონახსნი შეიძლება ჰქონდეს წრფივი ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემას?

მასალის შესწავლის შემდეგ **უნდა შეეძლოს:**

- წრფივი ორცვლადიანი განტოლების მაგალითების მოყვანა;
- იმის განსაზღვრა – არის თუ არა რიცხვთა მოცემული წყვილი მოცემული წრფივი ორცვლადიანი განტოლების ამონახსნი;
- წრფივი ორცვლადიანი განტოლების გრაფიკის აგება.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები:

- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ცნება;
- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ამონახსნი;
- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის გრაფიკული ამოხსნა;
- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ამონახსნთა რაოდენობის დადგენა.

კომპლექსური დავალება 6.3 პარაგრაფის №9 და №12 სავარჯიშოები (შესრულდება თემისათვის გამოყოფილ მეორე გაკვეთილზე)

პირველი გაკვეთილი

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი

მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა

მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება

- როგორ განტოლებას ჰქვია წრფივი?
- რას წარმოადგენს წრფივი განტოლების ამონახსნი?
- როგორ გამოვსახოთ წრფივ ორუცნობიან განტოლებაში მონაწილე ერთი ცვლადი მეორე ცვლადის საშუალებით?

რაში მდგომარეობს წრფივი განტოლების ამოხსნის ალგორითმი?

ზეპირი ანგარიში, წინარე ცოდნის გამეორება

1) მოცემული ტოლობიდან გამოსახეთ y ცვლადი x ცვლადის საშუალებით:

ა) $5x+y=4$; ბ) $3x-y=5$; გ) $0,1y-x=17$; პასუხები: ა) $x=0,8-0,2y$; ბ) $x=\frac{1}{3}y+1\frac{2}{3}$; გ) $x=0,1y-17$; 2)

ამოხსენი განტოლება:

ა) $5x+2=4$; ბ) $6x-7=5$; გ) $0,2-3x=7$; დ) $21x-14=0$. პასუხები: ა) 0,4; ბ)2; გ) $-2\frac{4}{15}$; დ) $\frac{2}{3}$.

- სამუშაოს ყოველი ფრაგმენტის (№1, №2) დასრულების შემდეგ მოსწავლეები ერთმანეთში ცვლიან ნამუშევრებს. მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს დავალებების პასუხები. მოსწავლეები სწორად ამოხსნილ დავალებებს გვერდზე უწერენ „+” ნიშანს, ხოლო არასწორად ამოხსნილს „–” ნიშანს. ყოველი სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით (სულ 8 ქულა).
- რამდენი ამონახსნი შეიძლება ჰქონდეს წრფივ განტოლებას?

მე-3 ეტაპი – გაკვეთილის თემის დასახელება

სახელმძღვანელოში მოცემული $x+2y=2$, $2x-y=1$ განტოლებების გრაფიკების აგებისა და მათი კვეთის წერტილის კოორდინატების შესახებ საუბრის შემდეგ მასწავლებელი აცნობს ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემას.

ამის შემდეგ დაასახელებენ დღევანდელი გაკვეთილის თემას, მასწავლებელთან ერთად ჩამოაყალიბებენ სამუშაო გეგმას:

1) მოსწავლეთა დანაწილება სამუშაო ჯგუფებად;
2) ჯგუფების ხელმძღვანელების არჩევა;
3) დავალებების და ფუნქციების განაწილება (ჯგუფის შიგნით);
4) შეფასების სქემის გაცნობა;
5) სამუშაოს დაწყება;
6) მომხსენებლის გამოსვლა;
7) ექსპერტიზა;
8) შემოქმედებითი პროექტი;
9) შედეგების შეჯამება;
10) საშინაო დავალება.

მასწავლებელი განმარტავს, თუ რას წარმოადგენს ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემის ამონახსნი, უხსნის, თუ რას აღნიშნავს ფიგურული ფრჩხილი სისტემის ჩანაწერში. ასწავლის თუ როგორ ჩაიწერება სისტემის ამონახსნი.

იმის შესამოწმებლად, თუ როგორ გაიგეს მოსწავლეებმა ახალი მასალა, სვამს კითხვებს:

ა) რიცხვთა მოცემული წყვილებიდან: (–1;1) და (1; –1), რომელია $\begin{cases}4x-3y=7,\\2x+y=1.\end{cases}$ სისტემის ამონახსნი? (1; –1) რომელია x ცვლადის მნიშვნელობა? y ცვლადის მნიშვნელობა?

ბ) რიცხვთა მოცემული წყვილებიდან: (–1; 3) და (3; –1), რომელია $\begin{cases}2x-y+5=0,\\x+y-2=0.\end{cases}$ სისტემის.

ეკრანზე აჩვენებს სისტემას: $\begin{cases} y = 2x, \\ x + y = 4. \end{cases}$

– რა წერია? (ორი განტოლება.)
– როგორი განტოლებები წერია? (წრფივი ორუცნობიანი.)
– დღეს უნდა შევისწავლოთ ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემა და მისი გრაფიკული ხერხით ამოხსნა.
– სცადეთ ამ საკითხის შესწავლა დამოუკიდებლად ისე, რომ მიაღწიოთ უმაღლეს შედეგს.
– ჩაატარეთ კვლევა და დაადგინეთ, რას ეწოდება ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემა, რა არის მისი ამონახსნი, როგორ ამოვხსნათ ორი წრფივი განტოლების სისტემა გრაფიკული მეთოდით. გამოიკვლიეთ, რამდენი ამონახსნი შეიძლება ჰქონდეს ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემას.

მე-4 ეტაპი – ახალი მასალის ახსნა

ჯგუფური სამუშაო

I ჯგუფი
ამოხსენით სისტემა:
$\begin{cases} y + 3 = 2x \\ y - 1 = x \end{cases}$

II ჯგუფი
ამოხსენით სისტემა:
$\begin{cases} y = 4x - 6 \\ 2y - 4 = 8x \end{cases}$

III ჯგუფი
ამოხსენით სისტემა:
$\begin{cases} y - 2x = -3 \\ 3y = 6x - 9 \end{cases}$

თითოეულ შემთხვევაში აკვირდებიან გრაფიკების ურთიერთგანლაგებას.
სხვადასხვა კვლევას ჯგუფიდან სხვადასხვა მომხსენებელი ჰყავს. რომელსაც გამოაქვს ნახაზი და მასზე მონიშნული სისტემის ამონახსნი. განმარტავს, რომელი გრაფიკი სისტემის რომელი განტოლებისაა და რა მიიღეს განტოლებათა სისტემის ამონახსნი. რა ჰქვია ამოხსნის ამ ხერხს. მსჯელობენ ამონახსნთა რაოდენობაზე.
I ჯგუფის პასუხი: სისტემას აქვს ერთი ამონახსნი. (4;5)
დასკვნა: თუ სისტემაში შემავალი განტოლებების გრაფიკები იკვეთებიან, მაშინ განტოლებათა სისტემას აქვს ერთადერთი ამონახსენი.
მე-2 ჯგუფის პასუხი: სისტემას არა აქვს ამონახსნი.
დასკვნა: თუ სისტემაში შემავალი განტოლებების გრაფიკები პარალელურია, მაშინ განტოლებათა სისტემას არა აქვს ამონახსნი.
მე-3 ჯგუფის პასუხი: სისტემას აქვს უამრავი ამონახსნი.
დასკვნა: თუ სისტემაში შემავალი განტოლებების გრაფიკები თანხვდებიან, მაშინ განტოლებათა სისტემას აქვს უამრავი ამონახსნი.

მე-5 ეტაპი – განმტკიცება
(ახალი ცოდნის შეძენა, აღქმა, გააზრება, პირველადი განმტკიცება)

განმტკიცება (1)
1-ლი ჯგუფი ხსნის სავ.№4-ის ბ) სისტემას. პასუხს ამოწმებენ.

მე-2 ჯგუფი ხსნის სავ.№5-ის ბ) სისტემას. პასუხს ამოწმებენ.

მე-3 ჯგუფი ხსნის სავ.№5-ის გ) სისტემას. პასუხს ამოწმებენ.

ექსპერტიზა (განმტკიცება (2))
– გთავაზობთ განტოლებათა სისტემის ამოხსნებს, რომლებშიც დაშვებულია შეცდომები.
თქვენ უნდა გაუკეთოთ „ექსპერტიზა“ (ჩაატაროთ კვლევა) და აღმოაჩინოთ ეს შეცდომები.
თითოეულ ჯგუფს ეძლევა „უკვე შესრულებული“ ნამუშევრის ქსეროასლი, რომელსაც „ექსპერტიზა“ უნდა ჩაუტარონ. უნდა იპოვონ შეცდომა, მონიშნონ წითელი ხაზით და გაასწორონ იმავე ნახაზზე.

შეცდომა №1

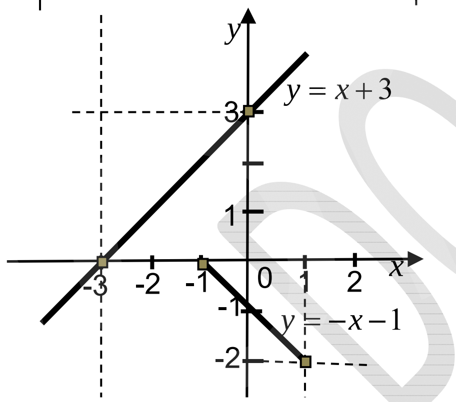
ამოხსენი განტოლებათა სისტემა:

$$\begin{cases} y = x+3 \\ y = -x-1 \end{cases}$$

ამოხსნა

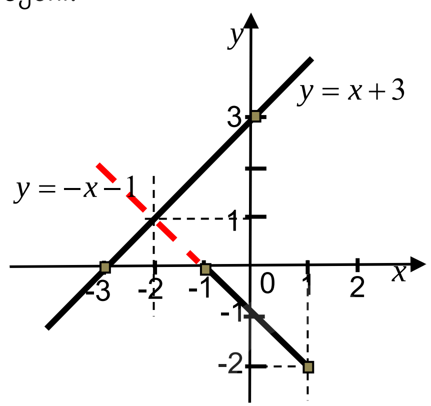
x	$y=x+3$
0	3
-3	0

x	$y=-x-1$
0	-1
1	-2



პასუხი: განტოლებათა სისტემას ამონახსნი არა აქვს.

ექსპერტების დასკვნა:
შეცდომაა დაშვებული $y=-x-1$ განტოლების გრაფიკის აგებაში. $y=-x-1$ განტოლების გრაფიკი უნდა გაგრძელდეს $y=x+3$ განტოლების გრაფიკის გადაკვეთამდე. გასწორებული ნახაზი უნდა იყოს ასეთი:



პასუხი: (-2; 1).

გასწორებულ ვარიანტში ჩანს გრაფიკების კვეთის წერტილი, რომლის კოორდინატებია (-2; 1).
მოსწავლეები ჯერ ამოწმებენ მიღებულ პასუხებს და შემდეგ აკეთებენ დასკვნებს.

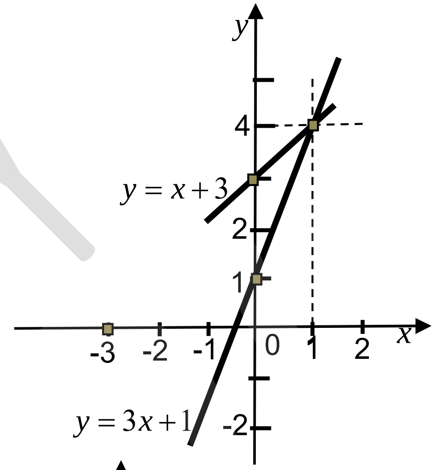
შეცდომა №2

ამოხსნა

ამოხსენი განტოლებათა სისტემა: $\begin{cases} y-3x+1=0 \\ y-x=3 \end{cases}$

x	$y=3x+1$
0	1
1	4

x	$y=x+3$
0	3
1	4



პასუხი: (1;4).

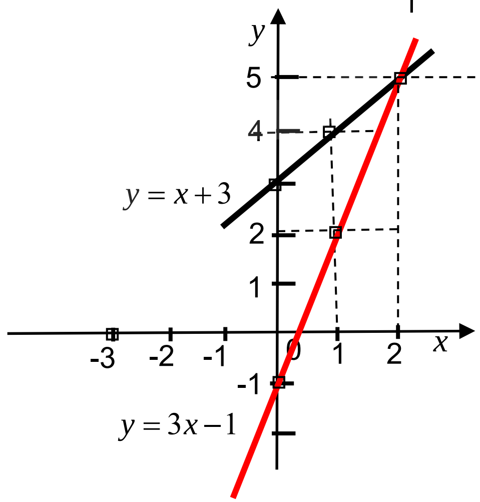
ექსპერტების დასკვნა: შეცდომა დაშვებულია $y-3x+1=0$ განტოლების გარდაქმნაში.

არის:

x	$y=3x+1$
0	1
2	2

უნდა იყოს:

x	$y=3x-1$
0	-1
2	5



აგებულია $y=3x+1$ -ისგრაფიკი. უნდა იყოს:
$y-3x+1=0$ განტოლების გრაფიკი
გადის არა (0;1) და (1; 4) წერტილებზე, არამედ (0; -1) და (2;5) წერტილებზე. პასუხი: (2; 5).
გასწორებულ ვარიანტში კვეთის წერტილის კოორდინატებია (2; 5).

შეცდომა №3

ამოხსენი განტოლებათა სისტემა:

$$\begin{cases} y+3x=8 \\ \frac{1}{2}y+\frac{3}{2}x=6 \end{cases}$$

ამოხსნა

x	$y=8-3x$
2	2
3	-1

x	$\frac{1}{2}y=6-\frac{3}{2}x$
4	0
2	3

y

3

2

1

-3 -2 -1 0 1 2 3

-1

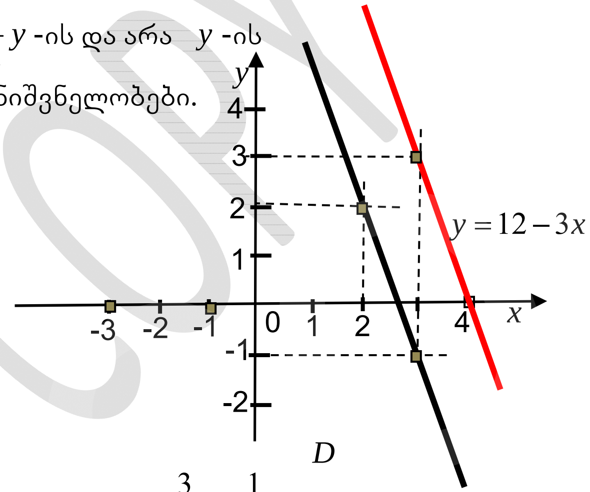
-2

$\frac{1}{2}y=6-\frac{3}{2}x$

$y=8-3x$

პასუხი: (1,3;4)

ექსპერტების დასკვნა: შეცდომაა დაშვებული ცხრილში - y ცვლადის მნიშვნელობის გამოთვლაში. გამოთვლილია $\frac{1}{2}y$ -ის და არა y -ის მნიშვნელობები.



შესაბამისად, $\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}y=6$ განტოლების გრაფიკი გადის არა (4;0) და (2; 3) წერტილებ-ზე, არამედ (4; 0) და (3;3) წერტილებზე.
პასუხი: განტოლებას ამონახსნი არა აქვს.

გასწორებულ ვარიანტში გრაფიკებს კვეთის წერტილი არ გააჩნიათ.

მასწავლებელი სამივე ვარიანტის სწორ პასუხებს აჩვენებს ეკრანზე. შესაბამისად, მოსწავლეები შეადარებენ პასუხებს და შეაფასებენ (შეცდომის აღმოჩენა – 1 ქულა, შეცდომის გასწორება – 1 ქულა, სულ 2 ქულა).

გაკვეთილის მსვლელობის პარალელურად მასწავლებელი ავსებს შეფასების ცხრილს მოსწავლეებთან ერთად, გამჭვირვალედ.

მე-6 შედეგების შეჯამება, რეფლექსია

– რა ვისწავლეთ დღეს?
– რას ჰქვია ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემა?
– რას ნიშნავს განტოლებათა სისტემის ამოხსნა?
– რას ჰქვია ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნი?
– რამდენი ამონახსნი შეიძლება ჰქონდეს ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემას?
– ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემას ამოხსნის რომელი ხერხი ვისწავლეთ?
– ჩამოაყალიბეთ ორუცნობიანი წრფივი განტოლების სისტემის გრაფიკული ამოხსნის ალგორითმი.
– რა ურთიერთმდებარეობა აქვს გრაფიკებს მაშინ, როდესაც სისტემას აქვს: ა)ერთი; ბ) უამრავი ამონახსნი?
– რა ურთიერთმდებარეობა აქვს გრაფიკებს მაშინ, როდესაც სისტემას არა აქვს ამონახსნი? როგორ გავარკვიოთ, აქვს თუ არა სისტემას ამონახსნი?
– ახლა შეფასების დროა. ვნახოთ, ვინ რა შეფასება დაიმსახურა.
– ყოჩაღ, ბავშვებო! დღეს ძალიან კარგად იშრომეთ.

მე-7 ეტაპი – საშინაო დავალება

(ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. ინსტრუქტაჟი მისი შესრულების შესახებ)

სავ.№4 , №6, №7, №16. დაინტერესებულთათვის №10 და №11.

შეფასებისას ითვალისწინებენ: თვითშეფასების, ზეპირი ანგარიშის, კვლევითი ხასიათის სამუშაოს შედეგებს, ჯგუფში მუშაობისა და გაკვეთილზე მუშაობის შედეგებს.
მასწავლებელი თვითშეფასების საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს, შემდეგ კი შეაფასებენ კომენტარებით.

მე-2 გაკვეთილი

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი

მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა

მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება

უპასუხე კითხვებს:

- რას ნიშნავს „ამოვხსნათ განტოლებათა სისტემა”?
- რას ეწოდება„ განტოლებათა სისტემის ამონახსნი”?
- განტოლებათა სისტემის ამოხსნის რა მეთოდს იცნობთ?
- როგორ ხდება განტოლებათა სისტემის ამოხსნა გრაფიკული მეთოდით?
- სამართლიანია თუ არა გამონათქვამი: „თუ სისტემას ერთადერთი ამონახსნი აქვს, მაშინ მოცემული განტოლებების გრაფიკები ერთ წერტილში იკვეთება”?

- რა ურთიერთმდებარეობა აქვს განტოლებათა გრაფიკებს, როდესაც სისტემას ამონახსნი არა აქვს? ჩამოაყალიბეთ შებრუნებული დებულება.
- დავუშვათ, სისტემის განტოლებების ერთსახელა ცვლადების კოეფციენტები მოპირდაპირე რიცხვებია, რით დავიწყოთ წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა?

1) დაასახელე კუთხური კოეფიციენტი:

ა) $y=-2,5x+4$; ბ) $y=x+1,4$; გ) $y=-x-5$; დ) $y=\dfrac{x+5}{3}$.

2) დაასახელე მოცემული განტოლებების გრაფიკების ღერძებთან კვეთის წერტილების კოორდინატები.

ა) $y=3x-4$; ბ) $y=x-6$; გ) $y=-\dfrac{1}{2}x+5$; დ) $y=\dfrac{x+5}{3}$.

3)ქვემოთ მოცემული განტოლებებიდან რომელი ორი განტოლებით შეგვიძლია სისტემის შედგენა, რომლის ამონახსნია (1;0) წყვილი?
ა) $y+5x=8$; ბ) $y+4x=0$; გ) $2x-3y=2$; დ) $6x+5y=1$.

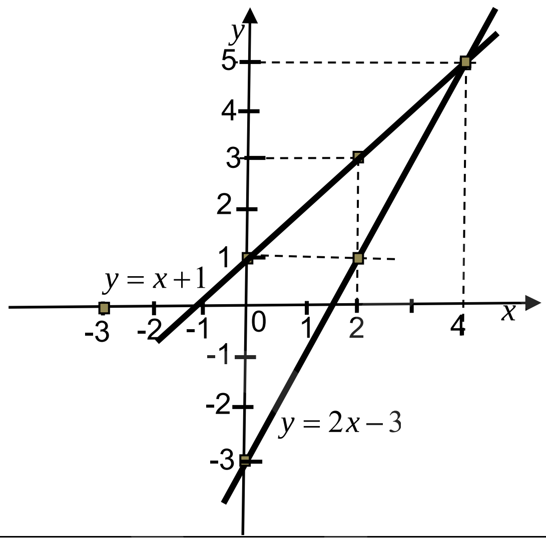
მე-3 ეტაპი განმტკიცება, ცოდნის გაღრმავება

აქტივობები: ხსნიან სისტემებს: $\begin{cases} y=2x-3 \\ y=x+1 \end{cases}$ და $\begin{cases} 2x-y=-9 \\ 3x+2y=4 \end{cases}$

დაფზე ერთი მოსწავლე ხსნის ერთ სისტემას, მეორე – მეორეს.
ამოხსნის შემდეგ მსჯელობენ, თუ როგორ ამოხსნეს სისტემა.
მოსწავლე: – სისტემის თითოეული განტოლების გრაფიკია წრფე, რომლის ასაგებად საკმარისია მისი ორი წერტილის კოორდინატების ცოდნა. y ცვლადი გამოვსახე x ცვლადის საშუალებით და შევადგინე ცხრილი. ვიპოვე თითოეული წრფის ორი წერტილი და ავაგე გრაფიკები. $y=2x-3$ განტოლების გრაფიკი გავავლე მის კუთვნილ (0; –3) და (2; 1) წერტილებზე, ხოლო $y=x+1$ განტოლების გრაფიკი მის კუთვნილ (0; 1) და (2; 3) წერტილებზე. მივიღე ასეთი ნახაზი (უთითებს დაფაზე შესრულებულ ნახაზზე).
მეორე მოსწავლეც ანალოგიურად მოქმედებს.

x	$y=2x-3$
0	-3
2	1

x	$y=x+1$
0	1
2	3



ერთი სისტემის ამოხსნა ფასდება 3 ქულით (თითო ქულა თითო გრაფიკზე და ერთიც კვეთის წერტილის კოორდინატების დადგენაზე).
მე-4 ეტაპი წყვილებში სამუშაო
წყვილებში ასრულებენ კომპლექსურ დავალებას სავ. №9, №12.
მე-5 ეტაპი საშინაო დავალება
სავ.№2, №9, №17. დაინტერესებულთ №13.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები

სავ.№7. პასუხი: ა) აქვს ერთი ამონახსნი; დ) არა აქვს ამონახსნი.

სავ.№9. პასუხი: ა) არა აქვს ამონახსნი; ბ) არა აქვს ამონახსნი; გ) აქვს უამრავი ამონახსნი; დ) აქვს ერთადერთი ამონახსნი.

სავ.№10. ა) სისტემის მეორე განტოლება პირველისაგან 2-ზე გამრავლებით მიიღება, ამიტომ ა) $a = 2{,}5$; $b = 2$; ბ) $a = 2{,}5$, $b \neq 2$.

სავ.№11. გრაფიკები იკვეთება (2;2) წერტილში. ამ კოორდინატების მოცემულ ფუნქციაში ჩასმით მივიღებთ, რომ $k = 1$.

სავ.№12.გრაფიკების კვეთის წერტილის კოორდინატებია: $x = 3$, $y = 4$, ამიტომ ამ წერტილიდან: ა)აბსცისათა ღერძამდე მანძილია 4;   ბ) ორდინატთა ღერძამდე მანძილია 3; გ) პითაგორას თეორემის გამოყენებით ვადგენთ, რომ სათავემდე მანძილია 5.

სავ.№14. $y = 3x + 3$; ბ) $y = -x + 3$.

სავ.№17. ვთქვათ, სწორად ამოხსნა x ალგებრული და y გეომეტრიული საკითხი. ამოცანის პირობის მიხედვით ვწერთ განტოლებას: $4x + 5y = 80$. პასუხი: (15;4),(10;8), (5;12).

§6.4 განტოლებათა სისტემის ამოხსნა ჩასმის ხერხით (3 სთ.)

მეთოდური კომენტარები. მოსწავლეები იწყებენ განტოლებათა სისტემის ალგებრული მეთოდით ამოხსნის შესწავლას.

მოსწავლეებს ყურადღება უნდა გავუმახვილოთ იმაზე, რომ ერთი ცვლადის მეორით გამოსახვის დროს არა აქვს არსებითი მნიშვნელობა იმას, თუ რომელ ცვლადს გამოვსახავთ მეორე ცვლადით. მთავარია, მოიძებნოს ამოხსნის ადვილი ხერხი.

უნდა შევნიშნოთ, რომ განტოლებათა სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნა არაა ყოველთვის ოპტიმალური, მაგრამ მარტივი ალგორითმი აქვს და არ მოითხოვს მოსწავლისაგან მათემატიკურ ინტუიციასა და ორიგინალურ მიდგომას. მთავარია, ალგორითმი იცოდეს კარგად. სისტემა ამოხსნილად მას შემდეგ ჩაითვლება, როცა მისი ამონახსნების განტოლებებში (ორივეში) ჩასმის შემდეგ განტოლებები სწორ ტოლობებად გადაიქცევა.

თემა: განტოლებათა სისტემის ამოხსნა ჩასმის ხერხით	
მიზნები: 1) წრფივი ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმის გაცნობა და მისი გამოყენება პრაქტიკაში; 2) ალგებრული გარდაქმნების შესრულების უნარის ჩამოყალიბება; 3) ალგორითმული კულტურის, შედეგის განზოგადების უნარების განვითარება; 4) საგნისადმი ინტერესის გაღვივება.	
თემასთან დაკავშირებული საკვანძო შეკითხვები: . • რას ეწოდება ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემა? • რაში მდგომარეობს ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმი?	
კომპლექსური დავალება მასალა მოცემულია თემისთვის გამოყოფილ მესამე გაკვეთილის სცენარში (სრულდება ჯგუფებში)	
პირველი გაკვეთილი **1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი**	
მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა	
მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება	
საკვანძო შეკითხვა/შეკითხვები	დავალებები
• რას ეწოდება ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემა? • რაში მდგომარეობს ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის გრაფიკული მეთოდი? • განტოლებათა გრაფიკების როგორი განლაგებისას აქვს ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემას ერთი ამონახსნი? უამრავი ამონახსნი? როდის არა აქვს ამონახსნი? • შეიძლება თუ არა, ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემას ჰქონდეს მხოლოდ ორი ამონახსნი?	1) ამოხსენით სახელმძღვანელოდან №4-ის ბ)სავარჯიშო. 2) თითოეულ განტოლებაში y ცვლადი გამოსახე x ცვლადის საშუალებით $\begin{cases} x+y=3 \\ y-2x=-3 \end{cases}$ 3) თითოეულ განტოლებაში x ცვლადი გამოსახე y ცვლადის საშუალებით $\begin{cases} x-y=-1 \\ 2x+y=4 \end{cases}$
მე-3 ეტაპი – გაკვეთილის თემის დასახელება	
მასწავლებელი ასახელებს გაკვეთილის თემას, მოსწავლეები მასწავლებელთან ერთად აყალიბებენ მიზანსა და ამოცანებს.	
მე-4 ეტაპი – ახალი მასალის ახსნა	
აქტივობა. ახალ მასალას მასწავლებელი გადასცემს სახელმძღვანელოს ტექსტის მიხედვით. მოსწავლეებს დავალებად აძლევს 1-ლი	

მაგალითის წაკითხვას და გაანალიზებას, თუ როგორ უნდა ამოიხსნას სისტემა ჩასმის ხერხით. შემდეგ ნიმუშად ამოხსნიან ტექსტში მოცემულ მე-2 მაგალითს და ამის საფუძველზე ჩამოაყალიბებენ სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმს. სისტემის ამოხსნის გაფორმების ნიმუშად მასწავლებელმა გამოიყენოს ამ მაგალითების ამოხსნის გაფორმება.

- სახელმძღვანელოდან ტექსტის 1-ლი და მე-2 მაგალითები;
- მუშაობენ ტექსტის მიხედვით.
- ადგენენ ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმს.

მე-5 ეტაპი – განმტკიცება

(ახალი ცოდნის შეძენა, აღქმა, გააზრება, პირველადი განმტკიცება)

მოსწავლეები მუშაობენ დაფაზე და რვეულებში. №1 სავარჯიშოში ერთი უცნობი გამოსახულია მეორე უცნობის საშუალებით და გამზადებულია მეორე განტოლებაში ჩასასმელად, მეორე სავარჯიშოში თვითონ უნდა გამოსახონ ერთი უცნობი მეორე უცნობით და გააკეთონ დასკვნა, რომ უმჯობესია 1-ის ტოლი კოეფიციენტის მქონე უცნობი გამოისახოს მეორე უცნობით.

მე-3 სავარჯიშოში ცოტა გართულებული სიტუაციაა, აქ აღარაა 1-ის ტოლი კოეფიციენტის მქონე უცნობი , ამიტომ უნდა დააკვირდნენ და მოხერხებულად შეარჩიონ ერთ-ერთი უცნობის მეორე უცნობით ადვილად გამოსახვის გზა. მე-5 სავარჯიშოს ამოხსნისას ისწავლიან, რომ ჯერ უნდა გარდაქმნან განტოლებები და ისე ამოხსნან სისტემა.

სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ.№1, №2 (ა, ბ)№3, №5, №7.

მე-6. დამოუკიდებელი სამუშაო ათვისების დონის შემოწმება, დაშვებული შეცდომების გასწორება.

- თვითრეგულაცია. შესაძლებლობების მობილიზება;
- კონტროლი მოქმედების ხერხების შეჯერებითა და მათი შედეგებით;
- აღმოჩენილი შეცდომების გასწორება და ხარვეზების აღმოფხვრა.

მასწავლებელს გამოაქვს პასუხები. მოსწავლეები აფიქსირებენ ნაშრომში აღმოჩენილ შეცდომებსა და ხარვეზებს, ასწორებენ შეცდომებს.

დამოუკიდებელი სამუშაო

I ვარიანტი:	II ვარიანტი
სავარჯიშო №2-გ)	სავარჯიშო №2-დ)

მე-7 ეტაპი – რეფლექსია, შედეგების შეჯამება

(მიღებული ინფორმაციის ერთიანი გააზრება და შეჯამება, საკუთარი დამოკიდებულება შესწავლილ მასალისადმი და მისი ხელახალი პრობლემატიზაცია, მასალის შესწავლის მთელი პროცესის ანალიზი.)

– რა იყო ჩვენი მიზანი?

– რა ვისწავლეთ დღეს?

– მორიგეობით დასვით კითხვები იმაზე, რაც იცით ორცვლადიანი ორი განტოლების სისტემის შესახებ. ერთი დასვამს შეკითხვას, სხვა პასუხობს. ასეთი მიდგომა საინტერესოს ხდის გაკვეთილს, აიძულებს მოსწავლეს, გამოიმუშაოს თვითშეფასების უნარი,

უჩნდება მათემატიკის სწავლის სურვილი.

მე-8 ეტაპი – საშინაო დავალება

(ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. ინსტრუქცია მისი შესრულების შესახებ)

სავ.№4, №6, №14.

შეფასებისას: (გაითვალისწინონ: თვითშეფასება, დამოუკიდებელი სამუშაოს შედეგები , გაკვეთილზე მუშაობის შეფასება) მასწავლებელი თვითშეფასების საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს, შემდეგ კი შეაფასებენ კომენტარებით.

მეორე გაკვეთილი

მიზნები:

1) წრფივი ორუცნობიანი ორი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმის გამოყენება პრაქტიკაში;

2) ალგებრული გარდაქმნების შესრულების უნარის ჩამოყალიბება;

3) კომუნიკაბელობის, მასწავლებლისა და თანაკლასელების მოსმენის, მათთან მუშაობის უნარების განვითარება;

4) ალგორითმის მიხედვით მუშაობის, ინფორმაციის გადამუშავების, შედეგების შეფასებისა და კონტროლის უნარის განვითარება.

საჭირო მასალა: დაფა, ცარცი, ფურცელი დამოუკიდებელი სამუშაოსთვის, რეფლექსიის ფურცელი.

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი

მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა

მე-2 ეტაპი – განმტკიცება

- სავ.№8(ა,გ) (იწყებენ მარტივი სისტემებით)
- ამოხსენით სისტემა: (მასწავლებელი ეკრანზე გამოიტანს სისტემებს)

ა) $\begin{cases} x-y=15; \\ x-4y=65. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} x+y=14; \\ 6x-4y=-6. \end{cases}$ გ) $\begin{cases} 2x-y=2; \\ x-y=-2. \end{cases}$. ხსნიან №8 სავარჯიშოს დანარჩენ მაგალითებს და№9 სავარჯიშოს.

მე-3 ეტაპი –დამოუკიდებელი სამუშაო

I. ვარიანტი: ა) $\begin{cases} x+2y=7, \\ 3y-5x=4. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} x-y=10, \\ 2x-3y=5. \end{cases}$ II ვარიანტი: ა) $\begin{cases} x-2y=7, \\ 3y+5x=4. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} x+y=10, \\ 2x+3y=5. \end{cases}$

ათვისების დონის შემოწმება, დაშვებული შეცდომების გასწორება.

მე-4 ეტაპი – რეფლექსია, შედეგების შეჯამება

(მიღებული ინფორმაციის ერთიანი გააზრება და შეჯამება, საკუთარი დამოკიდებულების გამოხატვა შესწავლილი მასალისადმი და მისი ხელახალი პრობლემატიზაცია, მასალის შესწავლის მთელი პროცესის ანალიზი) დაფაზე დამაგრებულ A4 ფურცელზე მოსწავლეები გასვლისას ხატავენ კვადრატს –ყველაფრის კარგად გაგების შემთხვევაში, წრეს– თითქმის ყველაფრის გაგებისას და სამკუთხედს – პრობლემის არსებობის შემთხვევაში. ამით მასწავლბელი იღებს სათანადო ინფორმაციას, თემის ათვისების შესახებ.
– რა იყო ჩვენი მიზანი? – რა ვისწავლეთ დღეს? მონაწილეობენ რეფლექსიაში, ზეპირად აფასებენ გაკვეთილის მსვლელობას, საკუთარ საქმიანობას.
მე-5 ეტაპი – საშინაო დავალება (ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. ინსტრუქცია მისი შესრულების შესახებ)
სავ.№10, №11, №12.
შეფასების კრიტერიუმი/კრიტერიუმები: (გაითვალისწინონ: თვითშეფასება, დამოუკიდებელი სამუშაოს შედეგები , გაკვეთილზე მუშაობის შეფასება). მასწავლებელი თვითშეფასების საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს, შემდეგ კი შეაფასებენ კომენტარებით.

მე-3 გაკვეთილი
გაკვეთილის სტრუქტურული რუკა

მიზანი:

- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის უნარ-ჩვევების გაუმჯობესება;
- ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ამოხსნის ხერხების(გრაფიკული, ჩასმის) შესახებ მიღებული ცოდნის გაღრმავება.

გაკვეთილის მსვლელობის ეტაპები	დავალებები, რომელთა შესრულებაც მოსწავლეს დაგეგმილ შედეგამდე მიიყვანს
I ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი	აღრიცხვა, სასწავლო სამუშაო ატმოსფეროს შექმნა.
II ეტაპი – საშინაო დავალების შემოწმება	– როგორ გაართვით თავი საშინაო დავალების შესრულებას? – გაგიჭირდათ რამე? ამოუხსნელი დავალების შემთხვევაში დაფაზე ხსნიან მსგავს დავალებას.
III ეტაპი – გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაცნობა	მასწავლებელი და მოსწავლეები ერთად ისახავენ გაკვეთილის მიზანსა და ამოცანებს.

IV ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება	1)რამდენი ამონახსნი ჰქონდა სისტემებს, რომლებიც საშინაო დავალებად გქონდათ მოცემული? 2) როდის აქვს სისტემას: $\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1, \\ a_2x+b_2y=c_2. \end{cases}$ ერთადერთი ამონახსნი? ბ) უამრავი ამონახსნი? გ) როდის არა აქვს ამონახსნი?? 3) სისტემის ამოხსნის რამდენი ხერხი ვიცით? 4) სისტემის ამოხსნის რა ხერხები ვიცით? 5) ჩამოაყალიბეთ სისტემის ამოხსნის ჩასმის ხერხის ალგორითმი.
V ეტაპი – კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობა (ჯგუფური მეცადინეობა) ცოდნის კონტროლი და კორექცია	მასწავლებელი: –დღეს ჯგუფურ მეცადინეობას შემდეგი გეგმის მიხედვით ჩავატარებთ (ეკრანზე გამოაქვს გეგმა): 1) ჯგუფი ჩასმის ხერხით ხსნის იმ სისტემას, რომელიც მას ერგება; 2) ჯგუფი გრაფიკული მეთოდით ხსნის იმავე სისტემას; 3) ითვლით ორივე განტოლების x-ის კოეფიციენტების ფარდობას; 4) ითვლით ორივე განტოლების y-ის თავისუფალი წევრების კოეფიციენტების ფარდობას; 6) მიღებულ ფარდობებს ადარებთ ერთმანეთს; 7) ჩამოაყალიბეთ ნიშანი, რომლის მიხედვითაც შეგიძლიათ განსაზღვროთ, რომ: • სისტემას არა აქვს ამონახსნი; • სისტემას აქვს უამრავი ამონახსნი; • სისტემას აქვს მხოლოდ ერთი ამონახსნი. მუშაობენ ჯგუფები. ასრულებენ კვლევით სამუშაოს. კიდევ ერთხელ დააკვირდებიან, რა-ზეა დამოკიდებული სისტემის ამონახსნთა რაოდენობა. წარმოადგენენ ნამუშევრებს, ჩამო-აყალიბებენ დასკვნებს, ადარებენ ანალიზურად მიღებულ პასუხს გრაფიკულ სურათს. მასწავლებელი: – რამდენი ამოხსნა აქვს მოცემულ სისტემას? ერთი სისტემის ამონახსნთა რაოდენობაზე პასუხს სცემს ერთი ჯგუფი. ა) $\begin{cases} 3x-3y=2, \\ 6x-6y=4. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} 3x-3y=1, \\ 6x-6y=3. \end{cases}$ გ) $\begin{cases} 3x-y=5, \\ x-2y=1. \end{cases}$ – არის თუ არა $\begin{cases} 2x-3y=3, \\ x+4y=7. \end{cases}$ სისტემის ამონახსნი რიცხვთა წყვილი: ა)(-1;3)? ბ)(1;-3)? გ)(1;3)? რიცხვთა ერთ წყვილზე პასუხობს ერთი ჯგუფი.

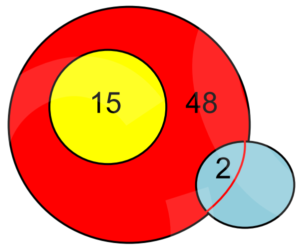
	სამუშაოს მასალა: I ჯგუფი: ა) $\begin{cases}3x-2y=9,\\3x-2y=-5.\end{cases}$ ბ) $\begin{cases}2x+4y=4,\\3x-2y=-10.\end{cases}$ II ჯგუფი: ა) $\begin{cases}4x-2y=8,\\2x-y=4.\end{cases}$ ბ) $\begin{cases}4y-2x=12,\\7x-5y=-14.\end{cases}$ III ჯგუფი: ა) $\begin{cases}x-3y=10,\\2x+y=4.\end{cases}$ ბ) $\begin{cases}5x-2y=16,\\10x-3y=27.\end{cases}$ სახელმძღვანელოდან ხსნიან №13 სავარჯიშოს.
VI ეტაპი – რეფლექსია	აფასებენკლასისა და ცალკეული მოსწავლეების მუშაობას. მასწავლებელი სთავაზობს ცხრილში (რომელიც წინასწარ აქვს გამზადებული) თითოეულმა ცხრილში მონიშნოს გამონათქვამი, რომელიც მეტად ეთანადება მისეულ შეფასებას. • ყველაფერი გავიგე, შემიძლია სხვას დავეხმარო; • ყველაფერი გავიგე; • შემიძლია, მაგრამ დახმარება მჭირდება; • ვერაფერი გავიგე. რეფლექსია ადეკვატურ სურათს იძლევა მიღწევისა თუ წარუმატებლობის შესახებ, მასწავლებელს საშუალებას აძლევს აკონტროლოს სიტუაცია. მოსწავლეს აჩვევს კომუნიკაბელობასა და თავისი აზრის გამოხატვას, არგუმენტირებას.
VII ეტაპი – ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ	სავ.№9, №15.

კომენტარები სავარჯიშოების შესახებ და პასუხები:

სავ.№1. ა)(5; 3); ბ) (1; -1); გ) (4; 3); დ) (0,25; 1). **სავ.№6.** ა)(6; 4); ბ) (8; 6); გ) (8; 9); დ) (4; 4).

სავ.№9. ა)$\varnothing$; ბ) (1; 3); გ) (0; 2); დ) (2; 1); ე) (5;4); ვ) $\varnothing$; ზ) (14; 2,5); თ(15,2; 18,8).

სავ.№13. ა)$(a+b;b)$; ბ)$\left(2a+\frac{b}{3};\ \frac{b}{3}-a\right)$; გ)$(1,25a-0,25b;\ 0,25a-0,25b)$; დ) $(1;0)$.



სავ.№14. ა)120°; ბ)67°; გ)60°.

სავ.№15. წითელი ფერის სიმრავლე აღვნიშნოთ X-ით. ნახაზის მიხედვით გვაქვს:

$n(X)=n(A)-n(D)-n(A\bigcap B)=48-15-(n(A)+n(B)-n(A\bigcup B))=33-2=31$. პასუხი: 31.

§6.5 განტოლებათა სისტემის ამოხსნა შეკრების ხერხით (3 სთ.)

თემა: განტოლებათა სისტემის ამოხსნა შეკრების ხერხით	(2სთ.)
მიზანი: 1) წრფივი ორუცნობიანი განტოლებათა სისტემის შეკრების ხერხით ამოხსნის უნარ-ჩვევების გამომუშავება და მისი გამოყენება პრაქტიკაში; 2) ამოხსნისას რაციონალური გზის მოძებნის უნარის განვითარება. **მოსალოდნელი შედეგები:** მოსწავლე შეძლებს ორი წრფივი ორცვლადიანი განტოლების სისტემის ამოხსნას შეკრების ხერხით და მის გამოყენებას.	
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები • ერთსახელა უცნობების კოეფიციენტების გატოლებით და გაბათილებით სისტემა ერთუცნობიან განტოლებაზე დაიყვანება.	
თემასთან დაკავშირებული საკვანძო შეკითხვები: • რაში მდგომარეობს განტოლებათა სისტემის შეკრების ხერხით ამოხსნის ალგორითმი? • როგორ გავატოლოთ განტოლებათა ერთსახელა უცნობების კოეფიციენტები?	
კომპლექსური დავალება სრულდება თემისთვის გამოყოფილ მესამე გაკვეთილზე. სამუშაო მოცემულია მესამე გაკვეთილის სცენარში.	

პირველი გაკვეთილი

1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი, საშინაო დავალების შემოწმება მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა, საშინაო დავალების შემოწმება
მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება
მასწავლებელს ვთავაზობთ, გაკვეთილის მსვლელობისას წინარე ცოდნის გააქტიურების მიზნით გამოიყენოს კითხვები: – რა ვისწავლეთ წინა გაკვეთილზე? – სად შეგხვედრიათ სიტყვა „სისტემა"? (განათლების სისტემა, საზომ ერთეულთა საერთაშორისო მეტრული სისტემა – ფიზიკაში, ადამიანის სისხლის მიმოქცევის სისტემა – ბიოლოგიაში, ელემენტთა პერიოდული სისტემა – ქიმიაში და ა. შ.) – რას ეწოდება ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემა? – განტოლების რა თვისებებს ვიცნობთ? – რას ეწოდება ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ამონახსნი? – ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ამოხსნის რა ხერხებს იცნობთ? – ჩამოაყალიბეთ ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმი; – რამდენი ამოხსნა შეიძლება ჰქონდეს ორი წრფივი ორუცნობიანი განტოლების სისტემას? ფრონტალური (ზეპირი) გამოკითხვა: 1) – რას ეწოდება ორი წრფივი ორცვლადიანი განტოლების სისტემის ამონახსნი? 2) – რას ნიშნავს განტოლებათა სისტემის ამოხსნა?

3) ორცვლადიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის რა ხერხები ვიცით?
4) როგორ ამოვხსნათ სისტემა გრაფიკულად?
5) გავიხსენოთ სისტემის ჩასმის ხერხით ამოხსნის ალგორითმი.
6) მოცემული ტოლობიდან y ცვლადი გამოსახეთ x ცვლადის საშუალებით: $3x+y=8$, $2x+3y=9$, $9y=19$. $2x-y=6$
7) განტოლების ამონახსნებია რიცხვთა წყვილები: (...;0); (3;...); (4;...). იპოვე წყვილებში გამოტოვებული რიცხვები (პასუხი: (3;0);(3;0);(4;2).
8) რომელ წერტილში გადაიკვეთება წრფეები: ა) $x-y=5$ და $y=2$? ბ) $3x+2y=10$ და $y=x$? პასუხი: ა) (7; 2) ბ) (2; 2)
9) არის თუ არა $\begin{cases}2x+3y=-2,\\ x-y=0.\end{cases}$ სისტემის ამონახსნი რიცხვთა წყვილი (2; -2)? პასუხი: არა.
10) როგორ ამოვხსნათ სისტემა ჩასმის ხერხით?
11) ამოხსენით სისტემა (ზეპირად) ჩასმის ხერხით: $\begin{cases}x+y=10,\\ x-y=4.\end{cases}$ პასუხი: (7;3)
12) იპოვეთ: უსჯ(12; 18); უსჯ(24; 36); უსჯ(25; 60).
ჩამოაყალიბეთ ორი რიცხვის უმცირესი საერთო ჯერადის პოვნის წესი.

მე-3 ეტაპი – გაკვეთილის თემის გაცნობა

მასწავლებელი ამცნობს მოსწავლეებს იმის შესახებ, რომ დღეს უნდა შეისწავლონ ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის კ იდევ ერთი ხერხი – შეკრების ხერხი.

მე-4 ეტაპი – ახალი მასალის ახსნა

სამიზნე ცნებები და მასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები	**აქტივობები:** ახალი მასალის ასახსნელად სახელმძღვანელოს ტექსტის 1-ლი და მე-2 მაგალითები გამოიყენება.	ტექსტის 1-ლი და მე-2 მაგალითების განხილვის შემდეგ ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის შეკრების ხერხით ამოხსნის ალგორითმის ჩამოყალიბება.

მე-5 ეტაპი – განმტკიცება
(ახალი ცოდნის შეძენა, აღქმა, გააზრება, პირველადი განმტკიცება)

განმტკიცების მიზნით გაკვეთილზე იმუშავებენ სახელმძღვანელოში მოცემულ დავალებებზე: №1 – (ა, გ); №2 – (ა, გ), №3 – (ა, გ), №4 – (ა, გ); №5- (ა, გ).

მე-6 ეტაპი – რეფლექსია
(მიღებული ინფორმაციის ერთიანი გააზრება და შეჯამება, საკუთარი დამოკიდებულება შესწავლილი მასალისადმი და მისი ხელახალი პრობლემატიზაცია, მასალის შესწავლის მთელი პროცესის ანალიზი)

მე-7 ეტაპი – საშინაო დავალება (ინფორმაცია საშინაო დავალების შესახებ. ინსტრუქცია შესრულების შესახებ) სავ.№1 –5 – რაც არ ამოუხსნიათ.
მასწავლებელი თვითშეფასების საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს, აფასებს თვითონ, მოსწავლეებთან ერთად.

მე-2 გაკვეთილი

რესურსები: ბარათები დამოუკიდებელი სამუშაოსთვის, კომპიუტერი, ეკრანი, მულტიმედიური პროექტორი, ინტერნეტზე წვდომა.

თემა: განტოლებათა სისტემის ამოხსნა შეკრების ხერხით
მიზანი: • ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემის შეკრების ხერხით ამოხსნის შესახებ მიღებული ცოდნის განმტკიცება; • საყრდენი ცოდნის გააქტიურება სისტემის ამოხსნისას და მოქმედებათა ხერხების გააზრებულად შერჩევისას; • ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნის ხერხების შესახებ მიღებული ცოდნის გამეორება; • ლოგიკური აზროვნების განვითარება; • საგნისადმი ინტერესის გაღვივება; • მიღებული ცოდნის სისტემაში მოყვანისა და გამოყენების, ამოხსნის ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევის უნარის განვითარება.
თემასთან დაკავშირებული მკვიდრი წარმოდგენები მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რომ განტოლების სისტემის ამოხსნის ჩასმისა და შეკრების ხერხები, ორივე ტოლძალოვანია და რომლითაც ეადვილება ამოხსნა, ის ხერხი გამოიყენონ.
1-ლი ეტაპი – ორგანიზაციული ეტაპი
მისალმება, აღრიცხვა, სამუშაო გარემოსა და განწყობის შექმნა
მე-2 ეტაპი – წინარე ცოდნის გააქტიურება
მასწავლებელი: – რას ნიშნავს „ამოვხსნათ ორუცნობიან განტოლებათა სისტემა“? – განტოლებათა სისტემის ამოხსნის რა ხერხებს ვიცნობთ? – როგორ ამოვხსნათ სისტემა გეომეტრიულად? – როგორ ამოვხსნათ სისტემა ჩასმის ხერხით? – რამდენი ამონახსნი შეიძლება ჰქონდეს ორუცნობიან ორი განტოლების სისტემას? – რა ურთიერთმდებარეობა უკავია სისტემის განტოლებათა გრაფიკებს მაშინ, როდესაც სისტემას: ა) არა აქვს ამონახსნი? ბ) აქვს მხოლოდ ერთი ამონახსნი? გ) აქვს უამრავი ამონახსნი?

$$\begin{cases} 3x - 5y = -7, \\ 10x + 5y = 20. \end{cases}$$

2) ამოხსენით სისტემა (ზეპირად):
სისტემის ამოხსნის შემდეგ მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს ჩამოაყალიბონ სისტემის შეკრების ხერხით ამოხსნის ალგორითმი
სახელმძღვანელოდან ხსნიან სავ№6(ა, გ), №7(ა,გ), №8(ა,გ,ე), №13 (ა)
მუშაობენ გასამეორებელ მასალაზე: სახელმძღვანელოდან სავ.№14.

დამოუკიდებელი სამუშაო (წყვილებში)
სისტემის ამოხსნამდე დაადგინეთ ამონახსნთა რაოდენობა და შემდეგ შეკრების ხერხით ამოხსენით სისტემა:

I ვარიანტი:

ა) $\begin{cases} 3x - 2y = 9, \\ 3x - 2y = 5. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} 4x - 2y = 6, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$ გ) $\begin{cases} x - 2y = 6, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$

II ვარიანტი:

ა) $\begin{cases} 5x - 3y = 2, \\ -5x + 3y = -2. \end{cases}$ ბ) $\begin{cases} 6x - 4y = 6, \\ 3x - 2y = 4. \end{cases}$ გ) $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 5x - 6y = 7. \end{cases}$

მოსწავლეები მსჯელობენ ამონახსნთა რაოდენობაზე, შესაბამისად, გრაფიკების ურთიერთმდებარეობაზე. წინასწარ დააფიქსირებენ თავიანთ ვარაუდს და შემდეგ ხსნიან სისტემებს. ამის შემდეგ მასწავლებელს ეკრანზე გამოაქვს პასუხები:

I ვარიანტი:
ა) სისტემას არა აქვს ამონახსნი;
ბ) სისტემას აქვს უამრავი ამონახსნი;
გ) სისტემას აქვს ერთადერთი ამონახსნი (0;-3).

II ვარიანტი:
ა) სისტემას აქვს უამრავი ამონახსნი;
ბ) სისტემას არა აქვს ამონახსნი;
გ) სისტემას აქვს ერთადერთი ამონახსნი (-1;7).
მოსწავლეები ეკრანზე გამოტანილ პასუხებს ადარებენ თავიანთ პასუხებს.

საშინაო დავალება
სავ.№6, №7, №8,№14; დაინტერესებულთ: სავ. №13.

მე-3 გაკვეთილი

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი საკითხები: 1) ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის ხერხების შესახებ მიღებული ცოდნის გაღრმავება; 2) ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამოხსნის ხერხების ოპტიმალურად შერჩევისა და მიზანმიმართულად გამოყენების მიღწევა; 3) ლოგიკური აზროვნების, შედარების, დასკვნის გამოტანისა და ლოგიკურად ჩამოყალიბების უნარების განვითარება; თვითშემოწმების უნარის განვითარება.
I ეტაპი. ორგანიზაციული მომენტი, საშინაო დავალების შემოწმება
II ეტაპი. გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაცნობა
III ეტაპი. წინარე ცოდნის გააქტიურება, შეძენილი ცოდნის განმტკიცება.

მასწავლებელი: – წინა ორ გაკვეთილზე შევისწავლეთ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა შეკრების ხერხით. დღეს ვაგრძელებთ მუშაობას ორუცნობიან განტოლებათა სისტემის შესახებ მიღებული ცოდნის გაღრმავებაზე და მომავალი გაკვეთილისთვის მოსამზადებელ მასალაზე. ამოვხსნით შედარებით უფრო რთულ სისტემებს, ვიდრე აქამდე ამოგვიხსნია.

უპირველესად გავიხსენოთ, რაც ვიცით სისტემისა და მისი ამოხსნის შესახებ.

– რას ეწოდება ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნი? (ორუცნობიანი ორი წრფივი განტოლების სისტემის ამონახსნი ეწოდება უცნობთა იმ მნიშვნელობათა წყვილს, რომელიც სისტემის თითოეულ განტოლებას სწორ ტოლობად გადააქცევს.)

– რას ნიშნავს სისტემის ამოხსნა?(ვიპოვოთ მისი ყველა ამონახსნი ან ვაჩვენოთ, რომ სისტემას ამონახსნი არ გააჩნია.)

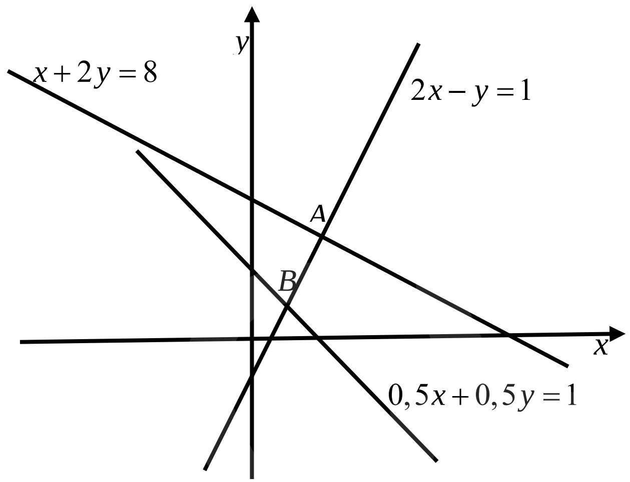
– დაასახელეთ განტოლების სამი ამონახსნი: ა) $ab = 24$; ბ) $y = 3x + 4$.

– გადის თუ არა $A(2;3)$ წერტილზე ქვემოთ მოცემული ფუნქციის გრაფიკი?

ა) $y = 2x$; ბ) $x + 3y = 11$; გ) $x - 2y = 9$; დ) $y = 5x - 7$

–ზემოთ მოცემულ განტოლებათა ამონახსნთა წყვილებში თითო რიცხვი წაშლილია. აღადგინეთ ეს რიცხვები:

(0; …); ბ) (10; …); გ) (…; –4); დ) (…; 4).



– სისტემის ამოხსნის რამდენი ხერხი იცით?(3)

– დაასახელეთ ეს ხერხები.

– მოცემული გვაქვს სისტემა: $\begin{cases} y = 7x + 2, \\ y = kx + m. \end{cases}$

k -ს და m -ის რა მნიშვნელობისათვის:

ა) აქვს სისტემას ერთადერთი ამონახსნი?

ბ) არ აქვს სისტემას ამონახსნი?

გ) აქვს სისტემას უამრავი ამონახსნი?

– გამოთვალე A და B წერტილების კოორდინატები ნახაზის მიხედვით.
– როგორ მოვიქცეთ, როცა განტოლებებში რომელიმე უცნობების კოეფიციენტები მოპირდაპირე რიცხვებია? (ამოხსნას პირდაპირ განტოლებათა წევრ-წევრად შეკრებით ვიწყებთ.)
– როგორ მოვიქცეთ, როცა განტოლებებში რომელიმე უცნობების კოეფიციენტები არაა მოპირდაპირე რიცხვები? (ერთ-ერთ განტოლებას წევრ-წევრად გავამრავლებთ ჩვენ მიერ შერჩეულ ისეთ მამრავლზე, რომ განტოლებებში ერთ-ერთი უცნობის კოეფიციენტები მოპირდაპირე რიცხვები აღმოჩნდეს. შემდეგ განტოლებათა მარცხენა და მარჯვენა ნაწილებს წევრ-წევრად შევკრებთ და ვხსნით მიღებულ ერთ უცნობიან განტოლებას. შესაბამისად, ვიპოვით მეორე უცნობის მნიშვნელობასაც.)
– შეკრების ხერხი ყოველთვის საუკეთესო საშუალებაა სისტემის ამოსახსნელად? (არა. შეკრების ხერხი ყოველთვის საუკეთესო არაა. იმ შემთხვევაში, როდესაც ერთი განტოლებიდან რომელიმე უცნობის მეორე უცნობით გამოსახვა მარტივია, გამოიყენება ჩასმის ხერხი)
სახელმძღვანელოდან ხსნიან №9- ა), გ), ე),ზ), ი) და №10 ა), დ) სავარჯიშოებს. დაფასთან შეიძლება ერთდროულად იმუშაოს ორმა მოსწავლემ, დანარჩენებმა – რვეულებში. პარალელურადყურადღებას აქცევენ დაფასთან მომუშავეებს. აკონტროლებენ როგორც დაფაზე მომუშავეებს, ისე საკუთარ თავს (თვითკონტროლი).

– ახლა დამოუკიდებლად ამოხსენით სისტემები ვარიანტებად.

III. დამოუკიდებელი სამუშაო (კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობა)

I ვარიანტი

ამოხსენი სისტემა: ა) $\begin{cases}20x+3y=-3,\\5x-2y=2.\end{cases}$ ბ) $\begin{cases}7x+2y=1,\\17x+6y=-9.\end{cases}$ პასუხი: ა) (0;–1); ბ) (3; –10).

II ვარიანტი:

ამოხსენი სისტემა: ა) $\begin{cases}2x+5y=25,\\4x+3y=15.\end{cases}$ ბ) $\begin{cases}-2x+y=13,\\-5x+3y=37.\end{cases}$ პასუხი: ა) (0; 5); ბ) (-2; 9).

დამოუკიდებელი სამუშაოს შეფასების სქემა:

მიიღო სწორი პასუხი – 2 ქულა.
1 ქულა – ვერ მიიღო სწორი პასუხი, მაგრამ:

- სწორად დაიყვანა ერთი ცვლადის კოეფიციენტები მოპირდაპირე რიცხვებამდე და შემდეგ დაუშვა შეცდომა;

სწორად გამოსახა ერთი ცვლადი მეორე ცვლადით და შემდეგ დაუშვა შეცდომა.

გასამეორებელ მასალაზე მოშაობა სახელმძღვანელოდან ხსნიან №16 სავარჯიშოს.

რეფლექსია. იყენებენ ფერად ბარათებს შემდეგი განწყობისთვის:

მწვანე ბარათი

- ჩემთვის გაკვეთილი საინტერესო და სასარგებლო იყო;
- კარგად ვიმუშავე;
- ყველაფერი გავიგე;
- თავს საკმაოდ კომფორტულად ვგრძნობდი.