

Przy ustalaniu oceny z zajęć edukacyjnych stosuje się kryteria ujęte w Statucie IV Liceum Ogólnokształcącego im. Tadeusza Kotarbińskiego w Gorzowie Wielkopolskim ROZDZIAŁ X ODDZIAŁ V § 85.

1. WIELOMIANY

Uczeń:

- zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;
- potrafi wskazać jednomiany podobne;
- potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;
- potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);
- potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;
- potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia
- potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;
- potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;
- potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;
- rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów;
- potrafi rozpoznać wielomiany równe;
- zna wzory skróconego mnożenia na sześciu;
- potrafi podzielić wielomian przez dwumian
- potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;
- potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu;
- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłaczanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów; potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe;
- potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;
- sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3;
- potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześciąt)
- zna i potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$
- potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;
- potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;
- zna i potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;
- zna i potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;
- potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;
- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;
- potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki poprzez wyłaczanie wspólnego czynnika przed nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia lub metody grupowania wyrazów;
- potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;
- potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe;
- potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;
- rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciu;
- stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciu do rozwiązywania różnych zadań;
- przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2;
- potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;
- zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;
- potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;
-

2. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

Uczeń:

- potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego;
- potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań;
- potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych;
- potrafi rozwiązywać nierówności wymierne;
- potrafi rozwiązywać równania wymierne;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z parametrem;

- potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych;
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych;
- zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$;
- ;
- potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$;
- potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$;
- potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące własności funkcji homograficznej;
- potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem);
- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod;
- potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej;
- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem;
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową).

3. CIĄGI

- zna definicję ciągu (ciągu liczbowego);
- potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu oraz wzór ogólny ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki;
- potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym;
- zna definicję ciągu arytmetycznego;
- potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;
- wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów;
- potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych;
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym;
- zna definicję ciągu geometrycznego;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;
- zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;
- potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
- stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych;
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
- oblicza oprocentowanie lokaty;
- określa okres oszczędzania;
- rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;
- potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego;
- potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;
- zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;
- sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny;
- oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych;
- oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego;
- stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu;
- zna, rozumie i potrafi zastosować twierdzenie o trzech ciągach do obliczenia granicy danego ciągu;
- potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym.

4. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄTA PASCALA

- zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań;
- zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań;
- zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań;
- zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań;
- zna pojęcie trójkąta Pascala i rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wzoru Newtona;
- stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia;
- oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów;
- wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań;
- prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki;
- prowadzi dowody z wykorzystaniem symbolu Newtona, wzoru Newtona lub trójkąta Pascala.

5. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

- wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu zadań;
- zna podział czworokątów;
- potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu zadań;
- korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów);
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące podobieństwa czworokątów;
- umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;
- zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było okrąg wpisać w czworokąt oraz aby można było okrąg opisać na czworokącie; potrafi zastosować te warunki w rozwiązywaniu prostych zadań;
- potrafi zastosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązania zadań dotyczących trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu;
- umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;
- korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów;
- potrafi wyprowadzić wzór na pole czworokąta opisanego na okręgu w zależności od długości promienia okręgu i obwodu tego czworokąta;
- potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu.

6. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

- potrafi stosować twierdzenie sinusów i cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;
- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu zadań;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;
- zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).

7. ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ

- zna i rozumie warunek konieczny istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej;
- zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie;
- oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, które mają granice w tym punkcie;
- stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie;
- oblicza granice funkcji w nieskończoności;
- oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie;
- oblicza granice niewłaściwe funkcji w punkcie;
- wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji;
- wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji;

- wyznacza równania asymptot ukośnych wykresu funkcji;
- korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie;
- zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie;
- sprawdza ciągłość funkcji w punkcie;
- sprawdza ciągłość funkcji;
- zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji;
- zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie;
- uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu;
- stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania;
- potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji;
- potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych;
- potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej;
- potrafi wyznaczyć ekstrema funkcji wymiernej;
- potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym;
- potrafi zbadać przebieg zmienności danej funkcji wymiernej i naszkicować jej wykres;
- potrafi zbadać, czy dana funkcja jest różniczkowalna w danym punkcie (zbiore);
- zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa);
- potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji;
- wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna;
- wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja miała ekstremum w danym punkcie;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji;
- potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań;
- potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk;
- wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki;
- rozwiązuje zadania nietypowe stosując analizę matematyczną.

8. TRYGNOMETRIA

- potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ i omówić jej własności
- potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX , symetria osiowa względem osi OY , symetria środkowa, względem punktu $(0, 0)$, przesunięcie równoległe o dany wektor)
- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
- zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- potrafi stosować miarę łukową i stopniową kąta
- potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
- potrafi stosować wzory redukcyjne w obliczaniu wartości wyrażeń;
- potrafi określać w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tego kąta
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów, których końcowe ramię leży na prostej o równaniu $y = ax$
- umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze a , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;
- potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;
- potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich
- zna i potrafi stosować wzory redukcyjne dla kątów o miarach wyrażonych w stopniach oraz radianach;
- wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych;
- potrafi ustalać znak i porównywać wartości funkcji trygonometrycznych dla podanych kątów, korzystając z wykresów
- zna wzory na sinus i cosinus sumy/różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań
- zna granice funkcji $\frac{\sin x}{x}$ przy x dążącym do 0
- potrafi stosować wzory na sumę/różnicę funkcji trygonometrycznych
- zna wzory na pochodne funkcji trygonometrycznych i umie je stosować
- oblicza pochodne funkcji, w których występują funkcje trygonometryczne korzystając z poznanych wzorów na sumę/różnicę/iloczyn/iloraz pochodnych
- oblicza granice funkcji, w których we wzorze występują funkcje trygonometryczne
- potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych;
- potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów mając informacje pozwalające na ustalenie współrzędnych

punktu znajdującego się na końcowym ramieniu kąta

- potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem miary łukowej i stopniowej
- potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne
- potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej
- potrafi ustalać najmniejszą i największą wartość wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne
- potrafi obliczać wartości wyrażen, w których występują funkcje trygonometryczne dowolnych kątów
- potrafi rozwiązywać zadania, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać zadania, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \geq 0$;
- potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne w których występują pochodne funkcji trygonometrycznych, równania/nierówności trygonometryczne
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wykorzystaniem tożsamości trygonometrycznych
- potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do przekształcania wyrażen trygonometrycznych;
- potrafi obliczyć pochodne funkcji złożonych, w których występują funkcje trygonometryczne
- potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji, w których wzorze występuje funkcja trygonometryczna
- potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do dowodzenia tożsamości trygonometrycznych;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzorów na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzorów na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wartością bezwzględną z zastosowaniem poznanych wzorów;
- potrafi rozwiązywać równania/nierówności trygonometryczne w których występuje parametr
- potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych w których we wzorach występuje pierwiastek
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania

9. GEOMETRIA ANALITYCZNA

- zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej
- potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi
- zna pojęcie jednokładności o środku S i skali $k \neq 0$ (także w ujęciu analitycznym);
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;
- potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu
- potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem jednokładności
- potrafi wyznaczyć równanie stycznej do okręgu;
- potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);
- potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)
- potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki
- potrafi zastosować w zadaniach warunki na prostopadłość i równoległość wektorów
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej stosując analizę matematyczną
- potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
- potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
- sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe
- potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią
- dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne/rozłączne/przecinające się
- rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest pole)
- rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej w rozwiązaniu, w których sprawnie korzysta z poznanych wzorów
- rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej;