

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI W ZESPOLE SZKÓŁ TECHNICZNYCH W KŁODZKU

1. Podstawy prawne:
Statut Szkoły uchwalony 25.02.2020 r.
2. Cele oceniania:
 - diagnozowanie osiągnięć
 - wdrażanie do systematycznej pracy
 - motywacja do pracy, wysiłku, wzmocnienia poczucia własnej wartości
 - korygowanie na bieżąco błędów i braków procesu nauczania i uczenia się
3. Na zajęciach ocenie mogą podlegać następujące rodzaje aktywności uczniów:
 - 1) prace pisemne:
 - a) sprawdzian, czyli zapowiedziana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem pisemna wypowiedź ucznia obejmująca określony przez nauczyciela zakres materiału trwająca nie dłużej niż 2 godziny lekcyjne,
 - b) kartkówka - pisemna wypowiedź ucznia obejmująca zagadnienia co najwyżej z 3 ostatnich lekcji, może być niezapowiedziana,
 - c) zadania domowe sprawdzane w formie ustnej lub pisemnej
 - 2) wypowiedzi ustne,
 - 3) wyniki pracy w grupach,
 - 4) aktywność poza lekcjami np. udział w konkursach, zawodach,
 - 5) przygotowanie do uczestnictwa w lekcji (posiadanie zeszytu, książki, przyrządów, długopisu itp.),
 - 6) zadania dodatkowe.
4. Przy ocenianiu prac pisemnych nauczyciel stosuje następujące zasady przeliczania punktów na ocenę:

poniżej 30% możliwych do uzyskania punktów	niedostateczny
30% – 49%	dopuszczający
50% – 74%	dostateczny
75% – 89%	dobry
90% – 99%	bardzo dobry
100%	celujący

5. Przy ocenianiu prac pisemnych uczniów mających dostosowane wymagania edukacyjne nauczyciel stosuje następujące zasady przeliczania punktów na ocenę:

poniżej 19% możliwych do uzyskania punktów	niedostateczny
20% – 39%	dopuszczający
40% – 54%	dostateczny
55% – 70%	dobry
71% – 89%	bardzo dobry
90% – 100%	celujący

6. Każdy sprawdzian uczeń powinien zaliczyć w terminie uzgodnionym z nauczycielem – nie później jednak niż do dwóch tygodni od daty sprawdzianu lub powrotu do szkoły po czasowej nieobecności. W przypadku ponownej nieobecności ucznia w ustalonym terminie uczeń pisze sprawdzian po powrocie do szkoły. Zaliczenie polega na pisaniu sprawdzianu o tym samym stopniu trudności.
7. Każdy sprawdzian powinien zostać zaliczony w formie ustalonej z nauczycielem. Brak zaliczenia pracy pisemnej nauczyciel oznacza wpisując w rubrykę ocen „nb”. Po upływie dwóch tygodni, od pojawienia się takiego wpisu w dzienniku i/lub powrotu ucznia po dłuższej nieobecności do szkoły, nauczyciel wpisuje w miejsce „nb” ocenę ndst.
8. Ucieczka ze sprawdzianu i kartkówki przez ucznia traktowana jest jako odmowa wypowiedzi w formie pisemnej i równoznaczna z wystawieniem mu oceny ndst.

9. Uczeń może poprawić ocenę ze sprawdzianu w terminie do dwóch tygodni od jej otrzymania lub w terminie ustalonym przez nauczyciela.
10. Uczeń nie może poprawić oceny niedostatecznej, jeżeli otrzymał ją za odpisywanie lub ściąganie, czyli w wyniku popełnienia oszustwa
11. Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu.
12. Uczniowi przysługuje jedno „nieprzygotowanie” (np) lub „brak zadania” (bz) bez podania przyczyny z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się zapowiedziane kartkówki i sprawdziany. Uczeń zgłasza nieprzygotowanie (np) lub brak zadania (bz) na początku lekcji przed sprawdzeniem obecności.
13. Uczeń może ubiegać się o podwyższenie przewidywanej oceny tylko o jeden stopień i tylko w przypadku gdy co najmniej połowa uzyskanych przez niego ocen cząstkowych jest równa ocenie, o którą się ubiega lub od niej wyższa.
14. Uczeń nie może ubiegać się o ocenę celującą, ponieważ jej uzyskanie regulują oddzielne przepisy (§ 122 ust. 6 pkt 1 Statutu Szkoły).
15. Warunki ubiegania się o ocenę wyższą niż przewidywana:
 - 1) frekwencja na zajęciach z danego przedmiotu nie niższa niż 80% (z wyjątkiem długotrwałej choroby);
 - 2) usprawiedliwienie wszystkich nieobecności na zajęciach;
 - 3) przystąpienie do wszystkich przewidzianych przez nauczyciela form sprawdzianów i prac pisemnych;
 - 4) uzyskanie z wszystkich sprawdzianów i prac pisemnych ocen pozytywnych (wyższych niż ocena niedostateczna), również w trybie poprawy ocen niedostatecznych;
 - 5) skorzystanie z wszystkich oferowanych przez nauczyciela form poprawy.
16. Uczeń pracuje na swoją ocenę semestralną/ końcoworoczną przez cały semestr/ rok szkolny, nie ma, więc możliwości poprawić jej przez tzw. zaliczenie materiału pod koniec semestru/ roku szkolnego (chyba, że ocena się waha, wówczas uczeń może być dopytany z materiału uzgodnionego z nauczycielem)
17. Uczeń klasy zasadniczej ma szansę pozytywnie zaliczyć semestr/ koniec roku szkolnego, jeżeli pozytywnie napisał, co najmniej 1 pracę pisemną
18. Przy ustalaniu oceny semestralnej/ końcoworocznej największy wpływ mają oceny z prac pisemnych
19. Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
 - 1) samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia,
 - 2) biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych w ramach programu danej klasy, proponuje rozwiązania nietypowe,
 - 3) rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania,
 - 4) osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, zawodach sportowych i innych, kwalifikując się do finałów (w szkole i poza nią).

FORMA OCENIANIA	WAGA
Sprawdzian	3
Praca pisemna (długa wypowiedź)	3
Zadanie egzaminacyjne	3
Testy sprawnościowe	3
Konkursy, zawody sportowe LAUREACI	3
Projekty	3
Kartkówka	2
Odpowiedź ustna	2
Doświadczenia	2
Prezentacje multimedialne	2
Karta pracy	1
Zadanie domowe	1
Referat	1
Praca na lekcji	1
Aktywność	1
Praca w grupach	1

OCENA SEMESTRALNA/ KOŃCOWOROCZNA	WAGA
NIEDOSTATECZNY	do 1,74
DOPUSZCZAJĄCY	od 1,75 do 2,69
DOSTATECZNY	od 2,7 do 3,59
DOBRY	od 3,6 do 4,49
BARDZO DOBRY	od 4,5 do 5,39
CELUJĄCY	od 5,4

1. ZBIÓR LICZB RZECZYWISTYCH I JEGO PODZBIORY

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Odróżnia zdanie logiczne od innych wypowiedzi. • Określa wartość logiczną zdania prostego. • Tworzy negację zdania prostego. • Podaje przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych. • Zna pojęcie zbioru pustego, podzbioru. • Rozróżnia liczby naturalne i całkowite, zaznacza je na osi liczbowej. • Zna pojęcie liczby niewymiernej. • Zaznacza liczby wymierne i niewymierne na osi liczbowej. • Porównuje liczby wymierne i niewymierne, szacując liczby lub używając kalkulatora prostego. • Skraca i rozszerza ułamki zwykłe. • Wykonuje działania na liczbach rzeczywistych z zastosowaniem praw działań. • Oblicza potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym, wykonuje działania na wyrażeniach zawierających potęgi z zastosowaniem praw działań. • Zna wzory skróconego mnożenia: $(a \mp b)^2 = a^2 \mp 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, $(a \mp b)^3 = a^3 \mp 3a^2b + 3ab^2 \mp b^3$, $a^3 \mp b^3 = (a \mp b)(a^2 \pm ab + b^2)$. • Oblicza pierwiastki dowolnego stopnia, w tym pierwiastki sześcienne z liczb ujemnych. • Zna i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach. • Zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i wykonuje na nich działania. • Zapisuje potęgi o wykładnikach wymiernych za pomocą pierwiastków. • Oblicza procent danej liczby. • Wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent. • Oblicza, jakim procentem danej liczby jest druga liczba. • Rozumie pojęcie przedziału liczbowego jako podzbioru zbioru liczb rzeczywistych i zaznacza na osi liczbowej podane przedziały liczbowe. • Zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną, oblicza wartość bezwzględną liczby. • Wyznacza przybliżenie dziesiętne liczby rzeczywistej z określoną dokładnością. • Zna pojęcie błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia. • Zna i rozumie określenie logarytmu liczby dodatniej i oblicza logarytmy liczb dodatnich.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoznaje zdania zapisane w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań. • Buduje zdania logiczne, używając zwrotów: „dla każdego x...”, „istnieje taki x, że...”. • Rozumie ideę prostego dowodu twierdzenia, potrafi wskazać założenie i tezę w twierdzeniu matematycznym. • Określa relację między elementem i zbiorem. • Stosuje prawa działań w zbiorze liczb naturalnych i całkowitych, potrafi obliczyć wartość liczbową wyrażeń dla liczb całkowitych. • Zna i stosuje cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10). • Wyznacza rozwinięcie dziesiętne liczb wymiernych. • Ustala relacje między podzbiorem zbioru liczb rzeczywistych. • Sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach zawierających potęgi z zastosowaniem praw działań. • Przedstawia liczby w postaci potęg o wykładniku całkowitym. • Przedstawia liczby w notacji wykładniczej. • Rozwiązuje typowe zadania, w tym zadania tekstowe, dotyczące własności działań na potęgach o wykładniku całkowitym. • Posługuje się poznanymi wzorami skróconego mnożenia i potrafi wykonywać działania na wyrażeniach, które wymagają ich stosowania, np. usuwa niewymierność z mianownika. • Wylacza czynnik przed pierwiastek. • Dodaje, odejmuje i mnoży liczby postaci $a + b\sqrt{c}$. • Przedstawia liczby rzeczywiste zapisane z użyciem pierwiastków w postaci potęg o wykładnikach wymiernych. • Porównuje liczby zapisane w postaci potęg o tej samej podstawie lub o tym samym wykładniku.

	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych, np. o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości. Wyznacza sumę, różnicę i część wspólną przedziałów liczbowych. Wykonuje działania na wyrażeniach i przekształca wyrażenia z zastosowaniem poznanych praw. Rozwiązuje równania typu: $x = a$, $x - a = b$. Wyznacza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia. Porównuje logarytmy liczb dodatnich i wykonuje działania na logarytmach, korzystając ze wzorów na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Buduje zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych. Określa wartości logiczne zdań zapisanych w postaci koniunkcji, alternatywy zdań. Określa relacje między zbiorami (równość, zawieranie się, rozłączność zbiorów). Zna określenie sumy, iloczynu i różnicy zbiorów, poprawnie wyznacza zbiory będące sumą, różnicą i częścią wspólną danych zbiorów. Poprawnie używa spójników „lub” oraz „i” do opisywania relacji między zbiorami i elementami. Zna określenie dzielnika liczby i stosuje cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10), potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze i wyznaczyć największy wspólny dzielnik oraz najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych. Prowadzi proste rozumowania, w których wykorzystuje podzielność w zbiorze liczb naturalnych i całkowitych. Przedstawia ułamki okresowe w postaci ułamka zwykłego. Potrafi sprawnie wykonywać działania na liczbach rzeczywistych z wykorzystaniem znanych praw. Sprawnie posługuje się wszystkimi poznаныmi wzorami skróconego mnożenia, potrafi wykonywać działania na wyrażeniach, które wymagają ich stosowania, np. przekształca wyrażenia i usuwa niewymierność z mianownika. Wykonuje dzielenie liczb postaci $a + b\sqrt{c}$ i otrzymany wynik zapisuje w takiej samej postaci. Zauważa możliwość wykorzystania własności potęg w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy: fizyką, chemią, informatyką. Odróżnia pojęcie procentu od pojęcia punktu procentowego, poprawnie interpretuje i stosuje je w zadaniach. Wykonuje działania na przedziałach opisanych z wykorzystaniem symboliki matematycznej, zapisuje zbiory za pomocą przedziałów liczbowych. Wyznacza podzbiory liczb rzeczywistych, które spełniają warunki typu: $x - a < b$, $x - a > b$. Odróżnia przybliżenie liczby z zadaną dokładnością od zaokrąglenia liczby. Wykonuje działania na logarytmach, wykorzystując twierdzenie o zamianie podstaw logarytmu.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Sprawnie posługuje się symboliką matematyczną. Prowadzi proste rozumowania, w których mowa o liczbach pierwszych, złożonych i o dzieleniu z resztą. Wykonuje działania na zbiorach N, C, W, $R \setminus W$, R. Rozumie i wyjaśnia ideę dowodu niewymierności niektórych liczb rzeczywistych. Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, w tym zadania tekstowe dotyczące własności działań na potęgach o wykładniku całkowitym i wymiernym (np. związane z fizyką, chemią, informatyką), w których stosuje wzory skróconego mnożenia, m.in. do usuwania niewymierności z mianownika, i własności liczb rzeczywistych. Sprawnie przekształca wyrażenia, w których występuje pierwiastek dowolnego stopnia. Rozwiązuje złożone zadania praktyczne wymagające stosowania obliczeń procentowych, wyznaczania punktów procentowych. Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z wykonywaniem działań na przedziałach, wykorzystujących definicję i własności wartości bezwzględnej. Rozwiązuje różne zadania tekstowe wymagające stosowania przybliżeń, wyznaczania błędów przybliżeń. W różnych zadaniach sprawnie wykorzystuje prawa działań na logarytmach oraz definicję logarytmu, uzasadnia poznane własności działań na logarytmach.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Poprawnie wykorzystuje język matematyczny w komunikowaniu się, wnioskowaniu. W różnych zadaniach typu: „wykaż...”, „udowodnij...” dotyczących zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów prowadzi rozumowanie, tworząc łańcuch argumentów i uzasadniając jego poprawność. Rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące własności liczb rzeczywistych, z użyciem parametru itp.

2. FUNKCJA I JEJ WŁASNOŚCI

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna definicję funkcji. Zna sposoby opisywania funkcji (wzór, tabelkę, graf, zbiór uporządkowanych par, opis słowny). Zna pojęcie wykresu funkcji. Potrafi naszkicować wykres prostej funkcji liczbowej. Zna pojęcie dziedziny, zbioru wartości, miejsca zerowego, znaku, monotoniczności funkcji. Odczytuje z wykresu podstawowe własności funkcji.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Odróżnia funkcje od innych przyporządkowań. Podaje różne przykłady funkcji, opisując je słownie. Określa funkcję na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, zbiorem uporządkowanych par, opisem słownym, wykresem. Wskazuje wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu oraz argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji dla tego argumentu, jeśli funkcja określona jest za pomocą tabelki, grafu, zbioru uporządkowanych par, wykresu. Szkicuje wykres funkcji liczbowej określonej na różne sposoby. Odróżnia wykres funkcji od krzywej, która nie jest wykresem funkcji. Określa dziedzinę i zbiór wartości funkcji na podstawie dowolnego jej opisu. Odczytuje z wykresu maksymalne przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała, nierosnąca, niemalejąca, oraz dla jakich argumentów funkcja ma znak dodatni, a dla jakich – ujemny. Określa dziedzinę funkcji i oblicza miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem. Oblicza ze wzoru funkcji wartość dla danego argumentu oraz argument, dla którego funkcja przyjmuje daną wartość.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Sprawnie określa funkcję daną jednym ze znanych sposobów opisywania funkcji na różne inne sposoby oraz podaje dziedzinę i zbiór wartości funkcji na podstawie dowolnego jej opisu. Podaje wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu. Potrafi zbadać, czy funkcje są równe, i wskazać funkcje równe. Określa dziedzinę funkcji danej wzorem w przypadkach, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozważenia koniunkcji warunków. Szkicuje przykładowe wykresy funkcji, mając dane: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe i punkty, które należą do wykresu funkcji oraz potrafi na podstawie wykresu omówić wszystkie własności funkcji. Ustala na podstawie wykresu różnowartościowość funkcji. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań w celu obliczenia argumentu, dla którego funkcja przyjmuje daną wartość. Wyznacza zbiór wartości funkcji danej wzorem, mając podaną jej dziedzinę. Szkicuje wykresy typowych funkcji określonych wzorem i spełniających podane warunki. Odczytuje z wykresu, dla jakich argumentów funkcja ma wartość najmniejszą, a dla jakich największą w dziedzinie oraz w danym przedziale liczbowym.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Rozróżnia funkcje przekształcające zbiór A na zbiór B oraz zbiór A w zbiór B. Oblicza wartość funkcji liczbowej zapisanej bardziej skomplikowanym wzorem dla danego argumentu zapisanego w bardziej skomplikowanej postaci. Bada na podstawie definicji monotoniczność i różnowartościowość funkcji. Sprawnie rysuje wykresy funkcji o wielu zadanych własnościach. Szkicuje wykresy funkcji określonych w różnych przedziałach różnymi wzorami typu: $y = \operatorname{sgn} x$, $y = \min(a, x)$, $y = \max(a, x)$. Rozpoznaje na wykresie funkcje okresowe i potrafi narysować wykres funkcji okresowej. Potrafi ustalić okres podstawowy funkcji okresowej. Stosuje wiadomości o funkcjach do opisywania zależności w przyrodzie i życiu codziennym.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności i interpretuje otrzymany wynik. Potrafi interpretować informacje i rozwiązywać zadania złożone dotyczące różnych zjawisk w przyrodzie, ekonomii, zjawisk fizycznych na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów.

3. FUNKCJA LINIOWA

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna określenie proporcjonalności prostej i potrafi wskazać wartość zmiennej wprost proporcjonalnej do drugiej.

	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi sprawdzić, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej. Potrafi naszkicować wykres funkcji liniowej danej wzorem. Potrafi odczytać z wykresu funkcji liniowej jej własności. Zna postacie funkcji liniowej i potrafi przekształcić wzór funkcji liniowej z postaci kierunkowej do postaci ogólnej i odwrotnie. Rozwiązuje proste równania liniowe. Rozwiązuje proste układy równań liniowych dowolną metodą.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Zna pojęcie funkcji liniowej i właściwie interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej. Potrafi wyznaczyć nachylenie prostej do osi x. Określa monotoniczność funkcji liniowej. Rysuje wykres funkcji liniowej w przedziałach, w których jest określona, i omawia jej własności. Bada, czy proste o danych równaniach są prostopadłe, czy równoległe. Rozumie pojęcie rozwiązania równania i nierówności liniowej, potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania liniowego, czy nierówności liniowej z jedną niewiadomą. Rozwiązuje równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą, przedstawia zbiór rozwiązań nierówności na osi liczbowej. Interpretuje graficznie zbiór rozwiązań nierówności liniowej z dwiema niewiadomymi. Rozwiązuje algebraicznie – metodą podstawiania, przeciwnych współczynników – i graficznie układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje proste zadania praktyczne z zastosowaniem proporcjonalności prostej. Wyznacza miejsca zerowe funkcji liniowej określonej przedziałami, wyznacza współrzędne punktu przecięcia z osią y. Bada monotoniczność funkcji liniowej opisanej wzorem z użyciem parametru. Potrafi wyznaczyć wzór funkcji liniowej, wykorzystując informacje o: dwóch punktach należących do wykresu funkcji, współczynniku kierunkowym i punkcie należącym do wykresu funkcji lub miejscu zerowym i innym punkcie należącym do wykresu funkcji. Potrafi zapisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy lub prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych. Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań liniowych z jedną niewiadomą. Rozpoznaje układy: oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny, podaje ich interpretację geometryczną. Wyznacza wartości parametrów użytych w układzie równań liniowych z dwiema niewiadomymi, gdy znane jest rozwiązanie układu. Potrafi zbadać wzajemne położenie dwóch prostych na płaszczyźnie. Potrafi wyznaczyć współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych. Potrafi opisać daną figurę geometryczną w prostokątnym układzie współrzędnych za pomocą odpowiedniego układu nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi. Potrafi narysować w prostokątnym układzie współrzędnych figurę geometryczną zapisaną za pomocą układu nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje złożone zadania praktyczne z zastosowaniem proporcjonalności prostej. Potrafi rozwiązać zadania dotyczące funkcji liniowej opisanej wzorem zawierającym parametr. Wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie jej wykresu lub informacji o jej własnościach. Rozwiązuje zadania złożone dotyczące równoległości i prostopadłości prostych. Stosuje wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego i opisuje zależności w postaci wzoru funkcji liniowej. Sporządza wykres funkcji liniowej opisanej wzorem „klamerkowym” lub określonej wzorem z wartością bezwzględną. Rozwiązuje równania i nierówności liniowe z parametrem. Potrafi określić liczbę rozwiązań równania liniowego z jedną niewiadomą w zależności od parametru występującego w równaniu. Rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną typu: $x - a = b$, $x - a < b$, $x - a \geq b$. Rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną typu: $x + 1 - 2 = 3$, $x + 3 + x - 5 > 12$. Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do nierówności liniowych. Rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem. Rozwiązuje zadania tekstowe, w tym zadania opisujące sytuacje z życia codziennego, prowadzące do układów równań i nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi. Oblicza odległość między prostymi równoległymi.

	<ul style="list-style-type: none"> Interpretuje graficznie zbiór rozwiązań układu nierówności, w których proste zapisane są w postaci ogólnej.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje problemy typu uzasadnij dotyczące np. monotoniczności i różnowartościowości funkcji liniowej lub dotyczące równoległości i prostokątowości wykresów funkcji liniowej, gdy wzór funkcji zapisany jest z użyciem parametru. Prowadzi rozumowania, uzasadniając równoległość lub prostokątność prostych. Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności, w tym związane z zagadnieniami z życia codziennego.

4. WEKTORY

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna określenie wektora w układzie współrzędnych i podaje jego cechy. Zaznacza wektor w układzie współrzędnych. Zna określenie wektora na płaszczyźnie i podaje jego cechy.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Rozróżnia wektory równe i różne w układzie współrzędnych i na płaszczyźnie. Oblicza współrzędne wektora, gdy zna początek i koniec wektora. Rozróżnia wektory przeciwne w układzie współrzędnych i na płaszczyźnie.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Oblicza współrzędne początku lub końca wektora, mając dane współrzędne wektora oraz odpowiednio współrzędne końca (początku) wektora. Potrafi wyznaczyć długość wektora, znając jego współrzędne. Wykonuje działania na wektorach na płaszczyźnie i w układzie współrzędnych – dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (na płaszczyźnie tylko mnożenie przez liczbę całkowitą i liczbę postaci $a/2^n$). Potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Rozumie pojęcie wektora zaczepionego i wektora swobodnego. Rozwiązuje problemy geometryczne, wykorzystując równość wektorów. Zapisuje wskazany wektor jako wynik działania na innych danych wektorach. Rozwiązuje problemy geometryczne, wykorzystując równość wektorów, umiejętność wykonywania działań na wektorach.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

5. PRZEKSZTAŁCANIE WYKRESÓW FUNKCJI

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna pojęcie symetrii osiowej względem prostej. Zna pojęcie symetrii środkowej względem punktu. Zna pojęcie przesunięcia wykresu funkcji równoległe do osi układu współrzędnych.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi wyznaczyć współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych. Przekształca wykresy funkcji w symetrii względem osi układu współrzędnych. Potrafi wyznaczyć współrzędne punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych. Przekształca wykresy funkcji w symetrii względem początku układu współrzędnych. Rozumie pojęcie przesunięcia wykresu funkcji równoległe do osi układu współrzędnych. Przesuwa wykres funkcji równoległe do osi x i równoległe do osi y.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Wyznacza wzór funkcji, której wykres jest symetryczny do danego wykresu względem osi układu współrzędnych. Wyznacza wzór funkcji, której wykres jest symetryczny do danego wykresu względem początku układu współrzędnych. Wyznacza wzór funkcji, której wykres powstał w wyniku przesunięcia wykresu funkcji $y = f(x)$ równoległe do osi układu współrzędnych. Sporządza wykresy funkcji, których wzory zawierają wartość bezwzględną, i odczytuje własności funkcji z wykresów. Na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(kx)$, $y = k \cdot f(x)$, $k \neq 0$.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Wyznacza wzór funkcji na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie. Wykorzystuje pojęcie funkcji parzystej i funkcji nieparzystej w różnych zadaniach, np. przy szkicowaniu wykresów, rozpoznawaniu na wykresie, czy funkcja jest parzysta, czy nieparzysta. Potrafi wyznaczyć obraz funkcji w przesunięciu równoległym o dany wektor. Szkicuje wykres funkcji określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami.

	<ul style="list-style-type: none"> Sporządza wykresy funkcji typu: $y = f(kx)$, $y = k \cdot f(x)$, $k \neq 0$, wyznacza ich miejsca zerowe, określa monotoniczność, ustala znak, gdy zna własności funkcji $y = f(x)$.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.

6. FUNKCJA KWADRATOWA

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Rozpoznaje wzór funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$, i szkicuje jej wykres. Zna i odczytuje z wykresu własności funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$. Potrafi stwierdzić, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$. Zna wzory pozwalające obliczyć wyróżnik (deltę), miejsca zerowe funkcji kwadratowej i współrzędne wierzchołka paraboli, będącej jej wykresem. Zna wzory opisujące postać ogólną, kanoniczną i iloczynową funkcji kwadratowej. Potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, nierówności kwadratowej.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi przesunąć wykres funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$, równoległe do osi x i równoległe do osi y. Oblicza wyróżnik (deltę) funkcji kwadratowej. Oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Sprawnie oblicza współrzędne wierzchołka paraboli. Określa monotoniczność funkcji kwadratowej w przedziałach. Szkicuje wykres funkcji kwadratowej danej w postaci ogólnej i odczytuje jej własności z wykresu. Odgaduje miejsca zerowe funkcji kwadratowej, wykorzystując wzory Viète'a. Oblicza jedno miejsce zerowe funkcji kwadratowej, znając jej drugie miejsce zerowe. Rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą niepełne i pełne, stosując wzory skróconego mnożenia, rozkład na czynniki oraz wzory na pierwiastki równania kwadratowego. Rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą, wykorzystując interpretację geometryczną nierówności kwadratowej.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Podaje wzór funkcji, której wykres otrzymano po przesunięciu wykresu funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$, równoległe do osi x lub do osi y. Wyznacza wzór funkcji, której wykres otrzymano po przesunięciu wykresu funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$, o dany wektor. Na podstawie wzoru otrzymanej funkcji opisuje, jak przesunięto wykres funkcji $f(x) = ax^2$, $a \neq 0$, równoległe do osi x i do osi y. Interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w dowolnej postaci. Potrafi sprawnie przekształcić jedną postać wzoru funkcji kwadratowej na drugą (ogólną na kanoniczną lub iloczynową, kanoniczną na iloczynową lub ogólną, iloczynową na ogólną lub kanoniczną). Bada monotoniczność funkcji kwadratowej. Wyznacza wartość najmniejszą oraz wartość największą funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym lub w przedziale liczbowym. Wyznacza wzór funkcji kwadratowej w dowolnej postaci na podstawie wykresu. Potrafi opisać za pomocą wzoru lub wykresu funkcji kwadratowej dane zjawisko z życia codziennego. Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych. Uzasadnia wzory na sumę i iloczyn miejsc zerowych funkcji kwadratowej. Bada znak miejsc zerowych funkcji kwadratowej. Rozwiązuje równania prowadzące do równań kwadratowych – równania dwukwadratowe, równania zawierające w zapisie pierwiastki. Rozwiązuje układy równań za pomocą równań kwadratowych. Wyznacza zbiór rozwiązań układu nierówności kwadratowych. Rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą. Bada liczbę rozwiązań równania kwadratowego w zależności od wartości parametru, gdy prowadzi to do rozwiązywania nierówności co najwyżej kwadratowych. Wykorzystuje wzory Viète'a do analizy liczby rozwiązań równania kwadratowego. Przekształca wykresy funkcji kwadratowej oraz wyznacza wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu. Rozwiązuje różne zadania złożone i typowe zadania praktyczne dotyczące własności funkcji kwadratowej.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Uzasadnia wzory na współrzędne wierzchołka paraboli.

	<ul style="list-style-type: none"> Wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie. Szkicuje wykres funkcji: na podstawie podanych jej własności, z wartością bezwzględną, określonej w danym przedziale liczbowym. Wykorzystuje wzory Viète'a do rozwiązywania zadań złożonych. Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych. Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań lub nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi uzasadnić, że funkcja nie ma wartości najmniejszej lub największej w danym przedziale liczbowym. Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań optymalizacyjnych. Wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień osadzonych w kontekście praktycznym. Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.

7. TRYGNOMETRIA, cz. 1

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna definicje funkcji sinus, cosinus i tangens kąta ostrego w trójkącie prostokątnym. Zna definicje funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180°. Zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach: 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°. Zna wzór na obliczanie pola trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków. Odczytuje z tablic lub oblicza za pomocą kalkulatora wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego. Potrafi znaleźć w tablicach miarę kąta o danej wartości funkcji trygonometrycznej. Potrafi wyznaczyć wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180° umieszczonych w układzie współrzędnych. Korzysta w obliczeniach z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora. Potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach: 30°, 45°, 60°.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Oblicza długości boków trójkąta, wykorzystując wartości funkcji trygonometrycznych. Konstruuje kąty ostre, mając daną wartość jednej z funkcji trygonometrycznych kąta. Interpretuje współczynnik kierunkowy występujący we wzorze funkcji liniowej. Potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach: 120°, 135°, 150°. Rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych kątów o miarach od 0° do 180°. Zna i stosuje podstawowe tożsamości trygonometryczne: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1, \quad \operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ Stosuje zależności typu $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos\alpha$. Potrafi udowodnić prawdziwość prostych tożsamości trygonometrycznych. Wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość sinusa lub cosinusa tego kąta. Rozwiązuje zadania geometryczne z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Konstruuje kąty o miarach od 0° do 180°, gdy dana jest jedna z wartości funkcji trygonometrycznych kąta. Korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych. Wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta o miarach od 0° do 180°, wykorzystując proste tożsamości trygonometryczne. Potrafi udowodnić prawdziwość bardziej złożonych tożsamości trygonometrycznych. Rozwiązuje różne zadania geometryczne z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych i wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.

Klasa II

1. PLANIMETRIA, cz. 1

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Zna i rozróżnia podstawowe figury: punkt, prosta, półprosta, płaszczyzna, okrąg, koło, łuk. • Zna figury wypukłe i figury wklęsłe, podaje przykłady takich figur. • Określa wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie. • Zna pojęcie odległości na płaszczyźnie. • Zna podział kątów ze względu na ich miarę. • Zna pojęcia: kąt przyległy, kąt wierzchołkowy, kąty naprzemianległe. • Zna określenie stycznej do okręgu (koła). • Zna twierdzenie o stycznej do okręgu. • Zna pojęcie siecznej okręgu (koła). • Zna twierdzenie o odcinkach stycznych do okręgu. • Zna pojęcia: kąt środkowy w okręgu, kąt wpisany w okrąg. • Zna twierdzenie dotyczące kątów wpisanego i środkowego opartych na tym samym łuku. • Zna pojęcie symetralnej odcinka. • Konstruuje symetralną odcinka. • Zna pojęcie dwusiecznej kąta. • Konstruuje dwusieczną kąta. • Zna twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa. • Zna twierdzenie Talesa oraz twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa. • Zna pojęcie ortocentrum trójkąta. • Zna pojęcie środkowej trójkąta. • Zna twierdzenie o środkowych trójkąta. • Zna pojęcie środka ciężkości trójkąta. • Zna definicję trójkątów przystających. • Zna twierdzenie o cechach przystawiania trójkątów. • Zna definicję trójkątów podobnych. • Zna twierdzenie o cechach podobieństwa trójkątów.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Rozumie pojęcie odległości na płaszczyźnie. • Bada współliniowość punktów. • Stosuje własności kątów przyległych, wierzchołkowych i naprzemianległych do rozwiązywania prostych zadań. • Rozpoznaje kąty powstałe w wyniku przecięcia dwóch prostych równoległych trzecią prostą. • Zna pojęcie kąta zewnętrznego wielokąta. • Zna sumę miar kątów zewnętrznych trójkąta. • Bada wzajemne położenie prostej i okręgu. • Konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu oraz przez punkt leżący poza okręgiem. • Wykorzystuje twierdzenie o stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań. • Określa wzajemne położenie dwóch okręgów w zależności od odległości środków tych okręgów i długości ich promieni. • Stosuje twierdzenie dotyczące kątów wpisanego i środkowego opartych na tym samym łuku do rozwiązywania prostych zadań. • Wyznacza środek okręgu opisanego na trójkącie. • Konstruuje okrąg opisany na trójkącie. • Wyznacza środek okręgu wpisanego w trójkąt. • Konstruuje okrąg wpisany w trójkąt. • Wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa podczas rozwiązywania typowych problemów matematycznych. • Wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa podczas rozwiązywania typowych problemów matematycznych. • Wykorzystuje zależność między środkiem okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i środkiem okręgu wpisanego w ten trójkąt. • Rozpoznaje trójkąty przystające. • Rozpoznaje trójkąty podobne. • Zna twierdzenie o odcinkach stycznej i siecznej. • Zna twierdzenie o odcinkach siecznych.

	<ul style="list-style-type: none"> • Stosuje poznane twierdzenia o odcinkach stycznej i siecznej i odcinkach siecznych w sytuacjach typowych. • Zna twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Zapisuje relacje między podstawowymi figurami na płaszczyźnie. • Wyznacza sumę, różnicę i część wspólną figur na płaszczyźnie. • Bada, korzystając z nierówności trójkąta, współliniowość punktów, gdy odległości między nimi opisane są z użyciem parametru. • Uzasadnia, że suma miar kątów wewnętrznych w trójkącie jest równa 180°. • Potrafi uzasadnić wzajemne położenie dwóch okręgów. • Uzasadnia poprawność wykonywanych konstrukcji, np. okrąg opisany na trójkącie, okrąg wpisany w trójkąt itp. • Wykorzystuje wzór na promień okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny w zależności od długości boków tego trójkąta. • Zna i stosuje wzór na pole trójkąta w zależności od jego obwodu i promienia okręgu wpisanego w trójkąt. • Potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa. • Potrafi udowodnić twierdzenie Talesa. • Stosuje twierdzenie o środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań. • Stosuje twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trójkąta. • Uzasadnia przystawanie trójkątów, korzystając z twierdzenia o cechach przystawania trójkątów.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania złożone, stosując nierówność trójkąta. • Potrafi uzasadnić, że suma miar kątów zewnętrznych trójkąta jest równa 720°. • Uzasadnia poprawność konstrukcji stycznych do okręgu. • Stosuje twierdzenie o odcinkach stycznych do okręgu do rozwiązywania zadań. • Potrafi udowodnić twierdzenie o odcinkach stycznych do okręgu. • Bada warunki, jakie muszą być spełnione, aby okręgi były styczne zewnętrznie lub wewnętrznie, rozłączne zewnętrznie lub wewnętrznie, przecinające się. • Potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące kątów wpisanego i środkowego opartych na tym samym łuku. • Oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkątach równoramiennym, równobocznym, prostokątnym. • Uzasadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie. • Potrafi ocenić, czy trójkąt jest prostokątny, ostrokątny, czy rozwartokątny oraz to uzasadnić. • Stosuje poznane twierdzenia do rozwiązywania nietypowych zadań. • Uzasadnia, że w trójkącie środkowe dzielą się w stosunku $1 : 2$. • Potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trójkąta. • Potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie. • Uzasadnia podobieństwo trójkątów, stosując twierdzenie o cechach podobieństwa trójkątów. • Uzasadnia, że w trójkącie prostokątnym długość wysokości jest średnią geometryczną długości odcinków, na które ta wysokość dzieli przeciwprostokątną. • Korzysta z własności trójkątów podobnych przy rozwiązywaniu zadań (także w kontekstach praktycznych). • Potrafi udowodnić twierdzenie o odcinkach siecznych.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje nietypowe zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stycznych do okręgu. • Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym. • Stosuje wszystkie poznane twierdzenia do rozwiązywania różnych zadań złożonych o podwyższonym stopniu trudności.

2. WIELOMIANY

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Zna pojęcie jednomianu oraz wielomianu wielu i jednej zmiennej dowolnego stopnia. • Zna i wskazuje jednomiany podobne. • Odróżnia równania wielomianowe od innych równań. • Odczytuje pierwiastki równań postaci: $(x - a)(x - b)(x - c) = 0$ lub $(ax^2 + bx + c)(x - d) = 0$. • Dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Stosuje wzory skróconego mnożenia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, gdy czynnik ten jest jednomianem. • Stosuje wzory skróconego mnożenia do rozkładania wielomianów na czynniki. • Stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, gdy czynnik ten jest sumą jednomianów. • Stosuje metodę grupowania wyrazów do rozkładania wielomianów na czynniki. • Określa stopień wielomianu. • Wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $ax + b$. • Bada, czy możliwy jest rozkład danego wielomianu na dane czynniki. • Stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$. • Wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$. • Sprawdza, czy podana liczba jest pierwiastkiem równania. • Zna twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu. • Wskazuje liczby całkowite, które mogą być pierwiastkami równania wielomianowego. • Odczytuje rozwiązanie nierówności wielomianowej z wykresu wielomianu. • Ustala dziedzinę wielomianu opisującego zagadnienie z planimetrii.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje równość wielomianów. • Potrafi dobrać odpowiednią metodę spośród poznanych do rozkładania wielomianów na czynniki. • Rozkłada wielomiany na czynniki, stosując poznane metody. • Opisuje sytuacje praktyczne za pomocą wielomianów wielu zmiennych. • Określa dziedzinę wielomianu opisującego problem praktyczny. • Wyznacza współczynniki wielomianu, gdy zna wartości wielomianu dla określonych argumentów. • Wyznacza wielomian, gdy zna wynik dzielenia tego wielomianu przez dany dwumian. • Wyznacza wielomian, gdy zna wynik dzielenia z resztą tego wielomianu przez dany dwumian. • Rozwiązuje zadania, w których jest mowa o podzielności wielomianów. • Rozkłada na czynniki wielomian, o którym wiadomo, że dzieli się przez dwumian $x - a$. • Zna twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu. • Wskazuje liczby wymierne, które mogą być pierwiastkami równania wielomianowego. • Rozwiązuje równania typu $x^n = a$, gdy $n \geq 2$. • Stosuje twierdzenie Bézouta. • Określa krotność pierwiastków wielomianu przedstawionego w postaci iloczynu dwumianów. • Zapisuje równanie, gdy zna jego pierwiastki. • Podaje przykład równania, gdy zna krotność jego pierwiastków. • Rozwiązuje nierówności wielomianowe, gdy wielomian zapisany jest w postaci iloczynowej, sporządzając odpowiednie wykresy lub tabelkę znaków. • Rozwiązuje nierówności wielomianowe, rozkładając wielomian na czynniki. • Szkicuje wykres wielomianu i odczytuje rozwiązanie nierówności wielomianowej. • Opisuje objętość wielościanu i bryły obrotowej za pomocą wielomianów. • Rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania nierówności wielomianowych.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi wyznaczyć wielomian będący resztą z dzielenia danego wielomianu przez inny wielomian o znanych własnościach. • Sprawnie rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe, stosując metodę rozkładu na czynniki. • Potrafi udowodnić twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu. • Potrafi udowodnić twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu. • Potrafi uzasadnić brak pierwiastków wymiernych wielomianu.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności. • Potrafi opisać sytuację spoza matematyki, używając wielomianów.

3. WYRAŻENIA WYMIERNE

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Odróżnia wyrażenia wymierne od innych wyrażeń algebraicznych. • Odróżnia równania wymierne od innych równań. • Wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, jeśli mianownik jest dwumianem stopnia co najwyżej drugiego. • Oblicza wartość liczbową wyrażenia dla danej wartości zmiennej. • Sprawdza, czy wskazana liczba należy do zbioru rozwiązań równania wymiernego, uwzględniając dziedzinę równania. • Wskazuje przykłady wielkości odwrotnie proporcjonalnych. • Potrafi wskazać hiperbolę $xy = a$ wśród wykresów różnych funkcji.

Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Skraca i rozszerza wyrażenia wymierne, gdy licznik i mianownik łatwo dają się zapisać w postaci iloczynu. Mnoży i dzieli wyrażenia wymierne. Sprowadza wynik mnożenia i dzielenia wyrażeń wymiernych do postaci nieskracalnej. Stosuje wzory skróconego mnożenia do zapisywania wyrażenia wymiernego w postaci nieskracalnej. Dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne. Sprowadza wynik dodawania i odejmowania wyrażeń wymiernych do postaci nieskracalnej. Stosuje wzory skróconego mnożenia do zapisywania wyrażenia w postaci nieskracalnej. Wyznacza dziedzinę równania wymiernego, gdy w mianowniku jest wielomian co najwyżej drugiego stopnia lub wielomian wyższych stopni zapisany w postaci iloczynowej. Bada, czy wielkości są odwrotnie proporcjonalne. Wyznacza brakującą wielkość, proporcjonalną do danej, gdy zna współczynnik proporcjonalności. Szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0, x \neq 0$.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, którego mianownik jest wielomianem dowolnego stopnia. Stosuje wzory skróconego mnożenia przy skracaniu lub rozszerzaniu wyrażeń wymiernych. Przekształca wyrażenia wymierne. Wyznacza wskazane zmienne z wyrażenia wymiernego. Przekształca wzory z innych dziedzin, np. fizyki, chemii. Rozwiązuje równania wymierne, które sprowadzają się do równań liniowych lub kwadratowych. Rozwiązuje równania wymierne, stosując własności proporcji. Rozwiązuje równania wymierne, sprowadzając je do równań wielomianowych dowolnego stopnia. Odczytuje rozwiązania nierówności wymiernych, gdy dane są wykresy odpowiednich funkcji wymiernych. Rozwiązuje nierówności wymierne, sporządzając wykresy odpowiednich funkcji liniowych lub kwadratowych. Sporządza wykres funkcji opisujący wielkości odwrotnie proporcjonalne. Rozwiązuje proste zadania tekstowe, stosując własności proporcjonalności odwrotnej. Opisuje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, $a \neq 0, x \neq 0$: dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności, asymptoty, środek symetrii wykresu, osie symetrii wykresu. Szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$, $a \neq 0, x \neq 0$, i opisuje jej własności. Szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p}$, $a \neq 0, x \neq p$, i opisuje jej własności. Sporządza wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, $a \neq 0, x \neq p$, i opisuje jej własności. Odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określone wartości lub spełnia określone warunki.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych. Rozwiązuje równania wymierne, sprowadzając je do równań wielomianowych poprzez wprowadzenie pomocniczej niewiadomej. Rozwiązuje równania wymierne, dobierając odpowiedni algorytm (wymagający np. wykonania wcześniej przekształceń). Rozwiązuje nierówności wymierne, sprowadzając je do nierówności wielomianowych. Rozwiązuje nierówności wymierne różnymi poznanymi metodami. Rozwiązuje zadania tekstowe, w których występują wielkości odwrotnie proporcjonalne. Szkicuje wykres opisujący wielkości odwrotnie proporcjonalne, uwzględniając dziedzinę. Sporządza wykres funkcji $y = f(x)$, gdy funkcja f jest dana wzorem: $f(x) = \frac{a}{(x-p)} + q$, $a \neq 0, x \neq p$. Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Dowodzi tożsamości, w których występują wyrażenia wymierne. Rozwiązuje różne zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności. Rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, korzystając z równań i nierówności wymiernych.

4. TRYGNOMETRIA, cz.2

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna pojęcia: kąt skierowany, kąt umieszczony w układzie współrzędnych. Zna pojęcie miary łukowej i jej jednostki – radiana.

	<ul style="list-style-type: none"> Zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta. Zna wzory na sinus i cosinus podwojonego kąta. Rozpoznaje równania trygonometryczne. Rozpoznaje nierówności trygonometryczne.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Przedstawia kąt o dowolnej mierze stopniowej w postaci $\alpha = k \cdot 360^\circ + \beta$, gdzie $0^\circ \leq \beta \leq 360^\circ$ i k jest liczbą całkowitą. Zamienia stopnie na radiany i radiany na stopnie. Oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, znając współrzędne punktu leżącego na ramieniu końcowym kąta. Określa znaki funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach układu współrzędnych. Konstruuje kąty w układzie współrzędnych na podstawie wartości funkcji trygonometrycznych. Wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Stosuje miarę łukową i stopniową kąta w różnych sytuacjach problemowych. Wyznacza, korzystając z definicji, wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów. Szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, i na podstawie wykresów określa własności tych funkcji. Oblicza wartości funkcji trygonometrycznych, stosując wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów. Stosuje wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów do rozwiązywania problemów matematycznych. Stosuje wzory na sinus i cosinus podwojonego kąta do rozwiązywania problemów matematycznych. Oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość jednej z nich. Przeprowadza proste dowody tożsamości trygonometrycznych, stosując poznane wzory. Szkicuje wykresy funkcji typu: $y = k \cdot f(x)$, $y = f(k \cdot x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną. Odczytuje z wykresów własności tych funkcji. Wskazuje okres podstawowy funkcji trygonometrycznej. Rozwiązuje proste równania trygonometryczne z wykorzystaniem wykresów funkcji trygonometrycznych w określonych przedziałach. Rozwiązuje proste równania trygonometryczne typu: $\sin 2x = \frac{1}{2}$, $\sin 2x + \cos x = 1$, $\sin x + \cos x = 1$. Rozwiązuje proste nierówności trygonometryczne typu $\sin x > a$, $\cos x \leq a$, $\operatorname{tg} x > a$, posługując się wykresami funkcji trygonometrycznych w określonych przedziałach.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Stosuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta o mierze wyrażonej w stopniach lub radianach przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego. Stosuje związki trygonometryczne dowolnego kąta do rozwiązywania problemów matematycznych. Szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych opisanych wzorem, stosując przekształcenia: symetrię względem osi x, symetrię względem osi y, symetrię względem punktu $(0, 0)$, przesunięcie o wektor. Potrafi napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano po pewnych przekształceniach danej funkcji trygonometrycznej. Uzasadnia wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów. Uzasadnia wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów. Wyznacza dziedzinę równości będących tożsamościami trygonometrycznymi. Wskazuje wspólne własności funkcji trygonometrycznych typu: $y = f(x)$, $y = k \cdot f(x)$, $y = f(k \cdot x)$, oraz własności różniące te funkcje. Wykorzystuje przekształcenia: symetrie, przesunięcie o wektor, do szkicowania wykresów funkcji trygonometrycznych. Rozwiązuje proste równania trygonometryczne z wykorzystaniem wykresów funkcji trygonometrycznych w zbiorze \mathbf{R}, oraz zapisuje ogólne rozwiązania równań. Rozwiązuje nierówności trygonometryczne, posługując się wykresami funkcji trygonometrycznych w zbiorze \mathbf{R}, oraz zapisuje ogólne rozwiązania nierówności.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Przeprowadza trudniejsze dowody tożsamości trygonometrycznych, stosując poznane wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów, sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów. Rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne o podwyższonym stopniu trudności, stosując różne metody. Rozwiązuje różne zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.

5. CIĄGI

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Zna pojęcie ciągu liczbowego. • Odróżnia ciągi skończone od ciągów nieskończonych. • Oblicza dowolny wyraz ciągu, gdy dany jest jego wyraz ogólny. • Rozpoznaje ciągi: rosnący, malejący, stały, na podstawie ich wykresów w układzie współrzędnych. • Rozpoznaje ciąg arytmetyczny na podstawie opisu słownego, wykresu lub kilku wypisanych wyrazów. • Zna i stosuje wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego. • Zna wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. • Rozpoznaje ciąg geometryczny na podstawie opisu słownego lub kilku wypisanych wyrazów. • Zna i stosuje wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego. • Zna wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego. • Zna pojęcie procentu prostego i składanego. • Zna pojęcie otoczenia liczby o danym promieniu. • Zna twierdzenia o działaniach na granicach. • Rozpoznaje szereg geometryczny. • Zna warunek zbieżności szeregu geometrycznego.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Rozumie różnicę między symbolem ciągu, czyli (a_n), a symbolem n-tego wyrazu ciągu, czyli a_n. • Wyznacza różnicę ciągu na podstawie wzoru na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego. • Wyznacza pierwszy wyraz ciągu i jego różnicę na podstawie dwóch dowolnych wyrazów ciągu arytmetycznego. • Bada na podstawie definicji, czy ciąg dany wzorem ogólnym jest ciągiem arytmetycznym. • Wyznacza pierwszy wyraz ciągu i jego iloraz na podstawie dwóch dowolnych wyrazów ciągu geometrycznego. • Wyznacza iloraz ciągu na podstawie wzoru na n-ty wyraz ciągu geometrycznego. • Stosuje procent składany przy rozwiązywaniu prostych zadań. • Rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu. • Rozpoznaje ciągi zbieżne do 0 typu: $\frac{1}{n}$, $\frac{1}{n^2}$. • Stosuje twierdzenia o działaniach na granicach. • Bada zbieżność szeregu geometrycznego.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi napisać wzór ciągu na podstawie jego kilku początkowych wyrazów. • Sprawdza, czy podana liczba jest wyrazem ciągu, gdy prowadzi to do rozwiązania równań liniowych, kwadratowych, prostych równań wielomianowych i wymiernych lub do rozwiązania nierówności liniowych i wielomianowych. • Sprawdza, które wyrazy ciągu należą do danego przedziału. • Wyznacza wyraz ciągu określonego wzorem rekurencyjnym. • Wyznacza wyrazy ciągu, które spełniają opisany warunek, jeśli prowadzi to do rozwiązywania nierówności liniowych, kwadratowych lub prostych nierówności wielomianowych i wymiernych. • Bada monotoniczność ciągu za pomocą definicji, określając znak różnicy $a_{n+1} - a_n$. • Rozwiązuje zadania, które dotyczą ciągu arytmetycznego, a ich rozwiązanie sprowadza się do rozwiązywania układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi lub równań kwadratowych. • Rozwiązuje zadania, dotyczące ciągu arytmetycznego, stosując odpowiedni algorytm. • Stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w niezbyt skomplikowanych sytuacjach. • Wyznacza dowolny wyraz, różnicę lub liczbę wyrazów ciągu na podstawie informacji, wśród których jest dana suma n początkowych wyrazów ciągu. • Rozpoznaje ciągi arytmetyczne występujące w zadaniach tekstowych. • Bada na podstawie definicji, czy ciąg dany wzorem ogólnym jest ciągiem geometrycznym. • Rozwiązuje zadania, które dotyczą ciągu geometrycznego, sprowadzając je do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi lub równań kwadratowych. • Wyznacza pierwszy wyraz ciągu i jego iloraz na podstawie dwóch dowolnych wyrazów ciągu geometrycznego, używając tylko opisu symbolicznego. • Przy rozwiązywaniu zadań dotyczących skończonego ciągu geometrycznego o wyrazach będących dodatnimi liczbami wykorzystuje średnią geometryczną wyrazów tego ciągu. • Stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w nieskomplikowanych sytuacjach. • Rozpoznaje ciągi geometryczne występujące w zadaniach tekstowych.

	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania dotyczące ciągów arytmetycznego i geometrycznego, sprowadzając je do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi, równań kwadratowych, wielomianowych, wymiernych. Oblicza odsetki od lokaty założonej na kilka lat przy stałym oprocentowaniu i przy dowolnym okresie kapitalizacji. Oblicza kapitał zgromadzony po kilku latach, jeśli zna kapitał początkowy i oprocentowanie w podanym okresie kapitalizacji odsetek. Wyznacza roczną stopę procentową, jeśli zna kapitał początkowy, liczbę okresów kapitalizacji odsetek i kapitał końcowy. Wyznacza liczbę lat, po których kapitał początkowy przy znanej stopie oprocentowania i okresie kapitalizacji odsetek osiągnie daną wartość. Wyznacza wyrazy ciągu, które należą do otoczenia granicy o zadanym promieniu, gdy prowadzi to do rozwiązywania nierówności liniowych. Oblicza granice ciągów, korzystając z granic już znanych ciągów i stosując twierdzenia o działaniach na granicach. Wskazuje ciągi, które nie mają granic. Wyznacza granice niewłaściwe ciągów. Oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego. Zamienia ułamek okresowy na ułamek zwykły.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Podaje wzór rekurencyjny, gdy dany ciąg jest określony wzorem ogólnym. Podaje wzór ogólny, gdy dany ciąg jest określony wzorem rekurencyjnym. Bada monotoniczność ciągu, badając iloraz $\frac{a_{n+1}}{a_n}$. Rozwiązuje zadania związane z monotonicznością ciągów arytmetycznego i geometrycznego. Prowadzi proste rozumowania, np. dowodząc własności ciągu arytmetycznego. Uzasadnia własności ciągu arytmetycznego. Wyprowadza wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. Prowadzi proste rozumowania, np. dowodząc własności ciągu geometrycznego. Uzasadnia własności ciągu geometrycznego. Wyprowadza wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego. Rozwiązuje zadania dotyczące lokat i kredytów. Wykazuje zbieżność ciągu do 0. Potrafi uzasadnić twierdzenia o działaniach na granicach ciągów. Potrafi uzasadnić, że ciąg nie ma granicy. Rozwiązuje zróżnicowane zadania, w których odwołuje się do warunku zbieżności szeregu geometrycznego.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągu arytmetycznego, geometrycznego, korzystając z układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi, równań kwadratowych, wielomianowych lub wymiernych. Prowadzi rozumowania, w których odwołuje się do własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego. Rozwiązuje zadania, problemy złożone, o podwyższonym stopniu trudności.

6. FUNKCJE WYKŁADNICZA I LOGARYTMICZNA

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna pojęcia potęg o wykładnikach: naturalnym, całkowitym, wymiernym oraz rzeczywistym. Zna definicję i własności pierwiastka arytmetycznego. Zna definicję funkcji wykładniczej. Rozpoznaje funkcję wykładniczą. Zna pojęcie logarytmu. Zna prawa działań na potęgach i logarytmach. Zna definicję funkcji logarytmicznej. Odróżnia funkcję logarytmiczną od innych funkcji.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> Stosuje poznane prawa działań na potęgach o wykładnikach: naturalnych, całkowitych, wymiernych oraz rzeczywistych. Szkicuje wykresy funkcji wykładniczych $y = a^x$ dla $a > 1$ oraz $0 < a < 1$. Sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej. Przekształca wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie równoległe do osi x i osi y. Oblicza logarytmy liczb dodatnich. Określa dziedzinę funkcji logarytmicznej.

	<ul style="list-style-type: none"> Szkicuje wykresy funkcji logarytmicznych $y = \log_a x$ dla $a > 1$ oraz $0 < a < 1$.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> Oblicza wartości liczbowe wyrażeń zawierających potęgi oraz pierwiastki. Przekształca wyrażenia zawierające potęgi oraz pierwiastki. Wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie wykresu funkcji. Podaje własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu. Przekształca wykres funkcji wykładniczej, stosując: symetrię względem osi x, symetrię względem osi y, symetrię względem punktu $(0, 0)$. Przekształca wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o dany wektor. Wykonuje działania na logarytmach z wykorzystaniem poznanych praw. Stosuje poznane własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń. Stosuje w obliczeniach wzór na zamianę podstawy logarytmu. Podaje własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu. Przekształca wykres funkcji logarytmicznej, stosując: symetrię względem osi x, symetrię względem osi y, symetrię względem punktu $(0, 0)$, przesunięcie o wektor. Rozwiązuje algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności wykładnicze, stosując poznane prawa działań na potęgach oraz różnowartościowość i monotoniczność funkcji wykładniczej. Rozwiązuje algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności logarytmiczne, stosując poznane prawa działań na logarytmach oraz różnowartościowość i monotoniczność funkcji logarytmicznej.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> Stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania obliczeń i przekształcania wyrażeń. Korzystając z wykresu funkcji wykładniczej i umiejętności porównywania potęg o tej samej podstawie, wyznacza argumenty, dla których funkcja osiąga określone wartości lub spełnia podane warunki. Bada na podstawie definicji własności funkcji wykładniczych. Szkicuje wykresy funkcji: $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = f(x)$ na podstawie wykresu funkcji wykładniczej $y = f(x)$, stosując odpowiednie przekształcenia. Szkicuje wykresy funkcji otrzymanych w wyniku złożenia kilku przekształceń danej funkcji wykładniczej. Zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymuje w wyniku dokonanych przekształceń danej funkcji wykładniczej. Dowodzi prostych własności logarytmów. Przekształca wyrażenia o podwyższonym stopniu trudności zawierające logarytmy. Szkicuje wykresy funkcji: $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = f(x)$ na podstawie wykresu funkcji logarytmicznej $y = f(x)$, stosując odpowiednie przekształcenia. Szkicuje wykresy funkcji otrzymanych w wyniku złożenia kilku przekształceń danej funkcji logarytmicznej. Zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymuje w wyniku dokonanych przekształceń danej funkcji logarytmicznej. Rozwiązuje bardziej złożone równania i nierówności wykładnicze. Bada liczbę rozwiązań równania lub nierówności wykładniczych w zależności od wartości parametru. Rozwiązuje bardziej złożone równania i nierówności logarytmiczne. Bada liczbę rozwiązań równania lub nierówności logarytmicznych w zależności od wartości parametru.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Stosuje wiadomości o funkcjach wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania problemów matematycznych o podwyższonym stopniu trudności. Rozwiązuje różne zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności związane z funkcjami wykładniczą i logarytmiczną.

7. PLANIMETRIA, cz. 2

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> Zna definicję jednokładności. Zna definicję podobieństwa. Podaje przykłady figur podobnych. Rozumie, co to znaczy, że wielokąt jest opisany na okręgu.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozumie, co to znaczy, że wielokąt jest wpisany w okrąg. • Zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było wpisać w niego okrąg. • Zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było opisać na nim okrąg. • Zna twierdzenie sinusów. • Zna twierdzenie cosinusów. • Zna wzory na pole trójkąta, w tym: $P = \frac{1}{2}ab \cdot \sin\alpha$, $P = \frac{abc}{4R}$, $P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$. • Zna twierdzenie o obwodach i polach figur podobnych.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Wyznacza obraz punktu, odcinka, prostej, kąta, wielokąta, koła w jednokładności o danym środku i danej skali. • Zna szczególnie przypadek jednokładności o skali $k = 1$ i skali $k = -1$. • Dostrzega związek między jednokładnością a podobieństwem. • Stosuje wzory na pole trójkąta, w tym: $P = \frac{1}{2}ab \cdot \sin\alpha$, $P = \frac{abc}{4R}$, $P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Wyznacza w układzie współrzędnych punkty jednokładne w danej skali k i o danym środku jednokładności. • Stosuje własności jednokładności przy rozwiązywaniu typowych zadań. • Stosuje twierdzenia o obwodach i polach figur podobnych przy rozwiązywaniu typowych zadań, w tym również dotyczących skali planu lub mapy. • Oblicza pole wielokąta opisanego na okręgu. • Wyznacza długość odcinka łączącego środki ramion trapezu opisanego na okręgu. • Przy rozwiązywaniu typowych zadań potrafi wykorzystywać warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było opisać na nim okrąg. • Przy rozwiązywaniu typowych zadań potrafi wykorzystywać warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było wpisać w niego okrąg. • Potrafi zastosować twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, sinusa kąta w trójkącie lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie. • Potrafi zastosować twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta lub cosinusa kąta w trójkącie. • Potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne z zastosowaniem twierdzenia sinusów lub twierdzenia cosinusów. • Oblicza pola figur płaskich, w tym: trójkątów, czworokątów, kół, stosując trygonometrię oraz twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Stosuje wektory do badania własności figur jednokładnych. • Wyznacza wzór funkcji, której wykres jest figurą jednokładną do wykresu danej funkcji. • Dowodzi poznane twierdzenia dotyczące czworokątów opisanych na okręgu. • Dowodzi poznane twierdzenia dotyczące czworokątów wpisanych w okrąg. • Dowodzi twierdzenie sinusów. • Dowodzi twierdzenie cosinusów. • Stosuje trygonometrię w zadaniach praktycznych. • Rozwiązuje nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności jednokładności. • Rozwiązuje nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności figur podobnych. • Rozwiązuje nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów opisanych na okręgu i wpisanych w okrąg, stosując poznane twierdzenia. • Rozwiązuje nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów. • Rozwiązuje nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując twierdzenie sinusów lub twierdzenie cosinusów.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje nietypowe złożone zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych własności, wzorów i twierdzeń.

8. GEOMETRIA ANALITYCZNA

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • Zna i rozpoznaje równanie prostej w postaci kierunkowej oraz w postaci ogólnej. • Zna wzór na długość odcinka.

	<ul style="list-style-type: none"> • Zna wzór na odległość punktu od prostej. • Wyznacza współrzędne środka odcinka. • Zna i rozpoznaje równanie ogólne okręgu. • Zna i rozpoznaje równanie kanoniczne okręgu. • Zna i rozpoznaje nierówność opisującą koło.
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi napisać równanie prostej, gdy zna jej współczynnik kierunkowy i współrzędne punktu do niej należącego. • Potrafi napisać równanie prostej, gdy zna współrzędne dwóch różnych punktów należących do niej. • Bada, czy dane punkty są współliniowe. • Wyznacza współrzędne punktu przecięcia prostych. • Znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej zapisanej w postaci kierunkowej. • Znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej zapisanej w postaci kierunkowej. • Bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych. • Wyznacza jeden z końców odcinka, gdy zna współrzędne drugiego końca i środka odcinka. • Oblicza długość odcinka. • Oblicza odległość między dwoma punktami. • Oblicza odległość punktu od prostej. • Przekształca figury (punkty, odcinki o danych końcach, proste, okręgi i wielokąty) w symetrii względem osi układu współrzędnych lub względem początku układu współrzędnych. • Odczytuje współrzędne środka i długość promienia z równania okręgu w postaci kanonicznej. • Potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne jego środka i długość promienia. • Zamienia równanie ogólne okręgu na kanoniczne. • Potrafi zapisać nierówność opisującą koło, gdy zna współrzędne środka i długość promienia koła.
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Znajduje równanie prostej na podstawie podanych jej własności. • Znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej zapisanej w dowolnej postaci. • Znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej zapisanej w dowolnej postaci. • Rozwiązuje zadania dotyczące figur geometrycznych umieszczonych w układzie współrzędnych, w których wykorzystuje umiejętność zapisania równań prostych równoległych i prostopadłych. • Rozwiązuje zadania dotyczące figur geometrycznych, w których wykorzystuje umiejętność obliczania odległości między dwoma punktami, wyznaczania środka odcinka oraz znajdowania równań prostych równoległych lub prostopadłych do danych prostych. • Oblicza odległość punktu od prostej jako długość odcinka leżącego na prostej prostopadłej. • Oblicza odległość między prostymi równoległymi. • Rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje umiejętność obliczania odległości między dwoma punktami, między punktem a prostą. • Wyznacza współrzędne punktów należących do przekształcanych figur, gdy ma dane dotyczące ich obrazów. • Sprawdza położenie punktu o danych współrzędnych względem danego okręgu. • Potrafi napisać równania okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny. • Bada wzajemne położenie dwóch kół. • Bada położenie danego punktu względem danego koła. • Wyznacza punkt wspólny okręgu i prostej, gdy prosta jest styczna do okręgu. • Sprawdza położenie danej prostej względem danego okręgu opisanego równaniem kanonicznym. • Wyznacza współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu. • Rozwiązuje zadania dotyczące punktów, odcinków, prostych, okręgów i wielokątów w układzie współrzędnych.
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące prostych i punktów w układzie współrzędnych. • Rozwiązuje zadania dotyczące figur geometrycznych umieszczonych w układzie współrzędnych, korzystając z warunku równoległości i prostopadłości prostych. • Rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje umiejętność wyznaczania środka okręgu i długości jego promienia. • Potrafi napisać równania okręgu opisanego na dowolnym trójkącie lub wpisanego w dowolny trójkąt. • Rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące okręgu, którego równanie jest zapisane w dowolnej postaci.

	<ul style="list-style-type: none"> Opisuje figury geometryczne na płaszczyźnie kartezjańskiej, wykorzystując nierówność opisującą koło oraz sumę, iloczyn i różnicę zbiorów. Sprawdza położenie prostej i okręgu, gdy prosta i okrąg podane są w dowolnej postaci. Wyznacza równanie stycznej do okręgu $x^2 + y^2 = r^2$, gdy zna współrzędne punktu styczności. Potrafi napisać równanie stycznej do dowolnego okręgu, gdy zna punkt należący do tej prostej lub jej współczynnik kierunkowy.
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, w których wykorzystuje umiejętność znajdowania równań prostych równoległych i prostych prostopadłych oraz obliczania odległości między dwoma punktami. Rozwiązuje nietypowe złożone zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności.

Klasa III

1. GRANICA I POCHODNA FUNKCJI

STOPIEŃ	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> zna definicję granicy funkcji w punkcie zna definicję ciągłości funkcji w punkcie zna podstawowe funkcje, które są ciągłe w punkcie zna twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych w punkcie (sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu) zna twierdzenia dotyczące granic funkcji (sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu) zna definicję granicy niewłaściwej funkcji w punkcie zna definicję granicy funkcji w plus i minus nieskończoności zna twierdzenia dotyczące granic funkcji w nieskończoności (sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu) zna definicje granic jednostronnych w punkcie zna twierdzenia wyrażające zależność między granicą funkcji w punkcie a granicami jednostronnymi tej funkcji w danym punkcie zna pojęcie ilorazu różnicowego zna pojęcie pochodnej funkcji w punkcie i w zbiorze zna warunki, jakie musi spełniać pochodna funkcji, aby dana funkcja była monotoniczna w przedziale liczbowym zna warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego funkcji
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje geometrycznie granicę funkcji w punkcie oraz ilustruje ją na przykładach oblicza proste granice funkcji w punkcie, korzystając z ciągłości funkcji w punkcie oblicza proste granice funkcji w punkcie, korzystając z poznanych twierdzeń oblicza granice prawostronne i lewostronne funkcji w punkcie interpretuje geometrycznie granice jednostronne w punkcie odczytuje z wykresu funkcji jej granice jednostronne w danym punkcie wyznacza równania asymptot pionowych wyznacza równania asymptot poziomych interpretuje geometrycznie ciągłość funkcji w punkcie interpretuje geometrycznie funkcję, która nie jest ciągła w punkcie wskazuje punkty nieciągłości funkcji oblicza wartość ilorazu różnicowego funkcji w punkcie rozumie różnicę między pojęciami „pochodna funkcji w punkcie” i „pochodna funkcji” wskazuje na wykresie funkcji jej ekstrema lokalne sprawdza warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego funkcji
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> oblicza na podstawie definicji granice funkcji wielomianowych lub wymiernych w punkcie oblicza granice niewłaściwe funkcji wymiernych w punkcie oblicza granice funkcji wielomianowych i wymiernych w nieskończoności, korzystając z poznanych twierdzeń dotyczących granic interpretuje geometrycznie uzyskane wyniki obliczonych granic funkcji w nieskończoności bada ciągłość funkcji w przedziale liczbowym, w którym funkcja jest określona oblicza z definicji pochodne znanych funkcji w danym punkcie

	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje pochodną funkcji w punkcie (jako tangens kąta, który tworzy styczna do wykresu funkcji w tym punkcie z osią x) • wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji w danym punkcie • wyznacza na podstawie twierdzeń o działaniach na pochodnych (iloczynu funkcji i stałej c, sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji) pochodne funkcji wielomianowych i wymiernych w zbiorze • bada znak pochodnej i wyznacza przedziały, w których funkcja jest: rosnąca, malejąca, stała • wyznacza minimum i maksimum lokalne funkcji w przedziale liczbowym • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale liczbowym, korzystając z wyznaczonych ekstremów lokalnych oraz przedziałów monotoniczności funkcji • wyznacza zbiór wartości funkcji • szkicuje wykresy funkcji wielomianowych i wymiernych, korzystając z wyznaczonych granic funkcji, asymptot wykresu funkcji i własności funkcji pochodnej • stosuje pochodne funkcji wielomianowych i wymiernych do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady funkcji, które nie mają granicy w punkcie • uzasadnia, na podstawie definicji, istnienie granicy funkcji w punkcie lub brak granicy funkcji w danym punkcie • bada ciągłość funkcji zdefiniowanych wzorami, w tym wzorami „klamerkowymi”, w danych punktach • wykorzystuje w praktyce twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych w punkcie (sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu) • oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z ciągłości funkcji w punkcie i poznanych twierdzeń • podaje przykłady funkcji, które mają granice niewłaściwe w punkcie • oblicza granice w nieskończoności funkcji o bardziej skomplikowanych wzorach • podaje przykłady funkcji, które mają granicę lewostronną, a nie mają granicy prawostronnej w tym samym punkcie (i odwrotnie) • zna i rozumie interpretację geometryczną i fizyczną ilorazu różnicowego • wyznacza pochodne funkcji wielomianowych i wymiernych w dowolnym punkcie • podaje interpretację fizyczną pochodnej funkcji w punkcie (np. prędkość ruchu ciała w chwili t_0 jako pochodna funkcji będącej drogą $s(t)$ w punkcie t_0) • stosuje do rozwiązywania zadań interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej funkcji w punkcie • rozróżnia ekstrema lokalne funkcji od najmniejszej i największej wartości funkcji • bada przebieg zmienności funkcji i szkicuje jej wykres
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące: granicy funkcji w punkcie i w nieskończoności, ciągłości funkcji w punkcie, ciągłości funkcji w przedziale liczbowym, pochodnej funkcji w punkcie, własności pochodnej funkcji w zbiorze, związku monotoniczności funkcji z pochodną danej funkcji, ekstremum lokalnego funkcji, najmniejszej i największej wartości funkcji w przedziale liczbowym, związku monotoniczności funkcji i jej ekstremów lokalnych z pochodną danej funkcji • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności (w tym zadania z parametrem)

2. STEREOMETRIA

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • zna definicję graniastosłupa • wskazuje: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość i wierzchołki graniastosłupa • rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe • zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego • zna definicję ostrosłupa • wskazuje: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość, spodek wysokości i wierzchołki ostrosłupa • zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego • zna pojęcie kąta dwuściennego • zna definicję walca • wskazuje: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość i oś walca • zna definicję stożka • wskazuje: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wierzchołek, wysokość i oś stożka • zna definicje kuli i sfery • wskazuje: środek i promień kuli i sfery, koło wielkie kuli, pas kulisty i warstwę kulistą
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • określa położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni • określa położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni • określa położenie dwóch prostych w przestrzeni • rozróżnia proste prostopadłe, równoległe i skośne w przestrzeni • rozumie pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny • rozumie pojęcie kąta między prostymi w przestrzeni • wyznacza rzut prostokątny punktu, odcinka, prostej na płaszczyznę • rozumie pojęcie graniastosłupa prawidłowego • oblicza długość krawędzi i przekątnych graniastosłupa, stosując poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • wskazuje kąty między krawędziami graniastosłupa oraz krawędziami i przekątnymi • oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość poznanych graniastosłupów • rozumie pojęcie ostrosłupa prawidłowego • oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość poznanych ostrosłupów • rozumie pojęcie kąta dwuściennego • rozumie pojęcia: przekrój osiowy walca, przekrój poprzeczny walca • oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość walca • rozumie pojęcia: przekrój osiowy stożka, przekrój poprzeczny stożka i kąt rozwarcia stożka • oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka • oblicza pole powierzchni i objętość kuli

Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje równoległość i prostopadłość prostej i płaszczyzny • charakteryzuje prostopadłość i równoległość dwóch płaszczyzn • wskazuje przekątne graniastosłupa • określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu • rozwiązuje proste zadania geometryczne dotyczące graniastosłupów z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń • wskazuje kąty między krawędziami ostrosłupa, krawędziami i przekątnymi podstawy ostrosłupa; oblicza miary tych kątów • wskazuje kąty między krawędziami ostrosłupa i jego ścianami, przekątnymi podstawy ostrosłupa i jego ścianami; oblicza miary tych kątów • rozwiązuje proste zadania geometryczne dotyczące ostrosłupów z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń • rozpoznaje kąty między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • rozpoznaje w walcach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami; oblicza miary tych kątów • rozpoznaje w stożkach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami, w tym kąt między tworzącą i podstawą, kąt rozwarcia stożka; oblicza miary tych kątów w prostych sytuacjach • określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną • zna definicję brył podobnych • zna definicję skali podobieństwa brył podobnych • rozumie pojęcia: graniastosłup wpisany w walec, graniastosłup opisany na walcu • rozumie pojęcia: stożek wpisany w walec, walec wpisany w stożek • rozumie pojęcia: kula wpisana w walec, walec wpisany w kulę • rozumie pojęcia: kula wpisana w wielościan, kula opisana na wielościanie
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia warunek prostopadłości oraz równoległości: prostej i płaszczyzny, dwóch prostych, dwóch płaszczyzn • wyznacza rzuty prostokątne różnych figur płaskich na płaszczyznę • stosuje rzut prostokątny przy określaniu kąta nachylenia prostej do płaszczyzny • opisuje własności równoległościanu • bada zależność między liczbą ścian, krawędzi i wierzchołków wielościanu • wykorzystuje wzór Eulera do sprawdzenia, czy istnieje wielościan wypukły o danej liczbie wierzchołków, krawędzi i ścian • oblicza miary kątów między krawędziami graniastosłupa i jego ścianami, przekątnymi i ścianami • bada istnienie danego przekroju prostopadłościanu • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów • wyznacza podstawowe zależności w ostrosłupie, w tym w czworościanie foremny • oblicza miary kątów między krawędziami ostrosłupa i jego ścianami, przekątnymi podstawy ostrosłupa i jego ścianami • określa, jaką figurą jest dany przekrój ostrosłupa płaszczyzną • wyznacza miary kątów dwuściennych w graniastosłupach i ostrosłupach • wyznacza promień kuli wpisanej w wielościan wypukły w zależności od pola powierzchni całkowitej i objętości tego wielościanu • stosuje twierdzenia o polu powierzchni całkowitej i objętości brył podobnych • rozwiązuje zadania dotyczące brył wpisanych i opisanych
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń dotyczące: krawędzi i przekątnych w graniastosłupie, pola powierzchni całkowitej i objętości graniastosłupa, ostrosłupa, kąta dwuściennego, pola powierzchni całkowitej i objętości walca, pola powierzchni i objętości stożka, pola powierzchni i objętości kuli, brył podobnych, brył wpisanych i opisanych

3. STATYSTYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI UCZNI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia dane statystyczne za pomocą tabeli, diagramu słupkowego (pionowego lub poziomego), kołowego lub wykresu w układzie współrzędnych • odczytuje dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów • zna pojęcie średniej arytmetycznej i średniej ważonej skończonego zbioru danych • zna pojęcie mediany i mody • zna pojęcie wariancji i odchylenia standardowego skończonego zbioru danych • zna pojęcia: zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe • zna pojęcie mocy zbioru • zna pojęcia: suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych, zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia • zna regułę mnożenia i regułę dodawania • zna pojęcie silni • zna pojęcie wariacji bez powtórzeń i wariacji z powtórzeniami • zna pojęcie prawdopodobieństwa warunkowego • zna definicję i własności prawdopodobieństwa
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> • wybiera najbardziej dogodny sposób przedstawienia analizowanych danych statystycznych • odczytuje i interpretuje dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów • porównuje dane statystyczne przedstawione na różne sposoby • oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną skończonego zbioru danych • rozumie pojęcie mediany i mody • wyznacza medianę i modę skończonego zbioru danych • wyznacza rozstęp danych liczbowych • oblicza częstość występowania określonych wyników na podstawie przeprowadzonego doświadczenia lub uzyskanych informacji • opisuje możliwe wyniki danego doświadczenia losowego • podaje przykład zdarzenia elementarnego danego doświadczenia losowego • podaje przykład zdarzenia losowego w danym doświadczeniu losowym • wyznacza liczbę wszystkich możliwych wyników doświadczenia losowego oraz liczbę wyników danego zdarzenia losowego w tym doświadczeniu • stosuje drzewo do opisywania wyników doświadczenia losowego • podaje przykład zdarzenia niemożliwego i zdarzenia pewnego w danym doświadczeniu losowym • wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych w danym doświadczeniu losowym • wyznacza zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia losowego w danym doświadczeniu losowym • wyznacza liczbę permutacji zbioru n-elementowego • stosuje pojęcie silni • wyznacza liczbę k-elementowych wariacji bez powtórzeń i z powtórzeniami zbioru n-elementowego • oblicza wartość symbolu Newtona • wyznacza liczbę k-elementowych kombinacji zbioru n-elementowego • wyznacza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa • wyznacza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, w tym prawdopodobieństwo warunkowe, za pomocą drzewa • opisuje doświadczenia wieloetapowe, używając drzewa
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> • określa zależności między odczytanymi danymi • interpretuje otrzymaną średnią arytmetyczną i średnią ważoną • oblicza średnie, gdy dane są odpowiednio pogrupowane • rozwiązuje typowe zadania, w których wykorzystuje definicje średniej arytmetycznej, średniej ważonej, mediany i mody • wyznacza graficznie medianę i modę dla danych pogrupowanych w przedziały • wyznacza wariancję i odchylenie standardowe, także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych • interpretuje wariancję i odchylenie standardowe • opisuje doświadczenia wieloetapowe • wskazuje zdarzenia losowe wykluczające się

	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do zliczania obiektów w prostych zadaniach kombinatorycznych • rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne, wykorzystując permutacje i wariacje • rozwiązuje proste równania i nierówności, w których występują liczby zapisane za pomocą symbolu Newtona • rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne, wykorzystując kombinacje • potrafi dobrać odpowiedni model do obliczenia mocy przestrzeni zdarzeń elementarnych i mocy zdarzenia losowego • oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wykorzystując różne metody • oblicza prawdopodobieństwo sumy i iloczynu zdarzeń, korzystając z drzewa • wyznacza prawdopodobieństwo warunkowe, korzystając z definicji • rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje własności prawdopodobieństwa (w tym oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia, wykorzystując prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego do danego, oraz oblicza prawdopodobieństwo sumy zdarzeń za pomocą wzoru $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$)
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące prezentacji danych statystycznych (przedstawia dane wymagające pogrupowania w postaci szeregu rozdzielczego, porównuje zestawy danych pogrupowanych na podstawie opisujących je parametrów) • rozwiązuje zadania, w których dobiera algorytm postępowania, wykorzystując definicje i własności średniej arytmetycznej lub średniej ważonej, mediany i mody (wyznacza cechy zestawu danych podanych w postaci szeregu rozdzielczego) • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje definicje poznanych parametrów statystycznych • interpretuje poznane parametry statystyczne • rozwiązuje zadania, w których dobiera algorytm postępowania, wykorzystuje definicje i własności wariancji i odchylenia standardowego, gdy dane są pogrupowane • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z częstością występowania • opisuje zdarzenia elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych i zdarzenia losowe, używając języka zbiorów • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje pojęcia permutacji n-elementowej i k-elementowych wariacji bez powtórzeń i z powtórzeniami zbioru n-elementowego • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje definicję i własności k-elementowych kombinacji zbioru n-elementowego • wyznacza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, wykorzystując wzory na liczbę permutacji, wariacji bez powtórzeń, wariacji z powtórzeniami i kombinacji • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa • oblicza prawdopodobieństwo całkowite z wykorzystaniem wzoru na prawdopodobieństwo całkowite • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje prawdopodobieństwo warunkowe i prawdopodobieństwo całkowite • potrafi uzasadnić własności prawdopodobieństwa • rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje własności prawdopodobieństwa
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje i komentuje otrzymane wyniki obliczeń dotyczących prezentacji danych statystycznych • analizuje otrzymane wyniki obliczeń w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności związanych z częstością występowania • rozwiązuje różne złożone zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze statystyką opisową i rachunkiem prawdopodobieństwa

Klasy po szkole podstawowej

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym.

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	– wymagania na poziomie (K)
ocena dostateczna	– wymagania na poziomie (K) i (P)
ocena dobra	– wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
ocena bardzo dobra	– wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
ocena celująca	– wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

Podręcznik 1**1. Język i symbole logiki w matematyce**

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykazać się znajomością zdania i formy zdaniowej • umie określać prawdziwość niektórych zdań złożonych
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • umie określać prawdziwość niektórych zdań złożonych • odróżniać dowody od przykładów
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • umie określać prawdziwość zdań złożonych
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • podawać argumenty uzasadniające tok rozumowania.

2. Zbiory, działania na nich i pojęcie funkcji

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć element zbioru • zna pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • zna symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach zna symboliczny zapis zdań: element a należy do zbioru A, element a nie należy do zbioru A • zna pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone • potrafi podawać elementy zbiorów skończonych • umie graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn dwóch zbiorów
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie symboliczny zapis zdań: element a należy do zbioru A, element a nie należy do zbioru A • rozumie pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone • rozumie różne sposoby opisu zbioru liczbowego • potrafi określać wzajemne relacje między zbiorami (zawieranie się i równość zbiorów), • potrafi określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób • umie interpretować zbiory nieskończone • umie wyznaczać podzbiory, sumy i iloczyny dwóch zbiorów
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów • umie wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów • umie określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach

3. Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb • rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze (proste przypadki) • rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone • stosuje cechy podzielności liczb • podaje dzielniki danej liczby naturalnej • znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb • porównuje liczby wymierne • podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych • zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu • przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach • wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz oblicza błąd przybliżenia • wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia ułamki dziesiętne o skończonym rozwinięciu dziesiętnym na ułamki zwykłe • wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych • zna pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • zna pojęcie przedziału nieograniczonego • zna różne sposoby opisu przedziału liczbowego • potrafi zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za pomocą nierówności: $a < x < b$, $a \leq x \leq b$, $a < x \leq b$, $a \leq x < b$, $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \leq a$ • potrafi zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze • stosuje cechy podzielności liczb • przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach • wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych • potrafi wykazać się znajomością dowodu istnienia nieskończenie wielu liczb pierwszych, • umie zapisywać trzy kolejne liczby naturalne o zadanej własności, • umie przeprowadzać proste dowody dotyczące podzielności liczb naturalnych i całkowitych • potrafi wykazać się znajomością dowodu niewymierności np. $\sqrt{5}$ • umie wykazać się znajomością kolejności wykonywania działań, • potrafi wykazać się znajomością oznaczeń podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, • przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach • rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • rozumie pojęcie przedziału nieograniczonego • potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych • • sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje się znajomością kolejności wykonywania działań, • wykazuje się znajomością oznaczeń podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, • umie przedstawiać liczby rzeczywiste w różnych postaciach. • potrafi wykazać się znajomością kolejności wykonywania działań, • wykazuje się znajomością oznaczeń podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, • umie przedstawiać liczby rzeczywiste w różnych postaciach. • wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych • zaznaczać przedziały liczbowe, gdy opisane są dwoma lub więcej nierównościami • wyznaczać różnicę przedziałów i dopełnienie w zbiorze \mathbf{R}
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • umie przeprowadzać proste dowody dotyczące reszt z dzielenia. • potrafi przeprowadzać dowód istnienia nieskończenie wielu liczb pierwszych, • umie zapisywać kolejne liczby naturalne, które przy dzieleniu przez określoną liczbę mają tę samą resztę, • umie określać bez obliczania, jakie rozwinięcie dziesiętne ma dany ułamek właściwy, • potrafi podawać przykłady liczb wymiernych zawartych pomiędzy dwiema liczbami wymiernymi o takich samych mianownikach i licznikach różniących się o 1.

	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych wykonywać działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach dowodzi podzielności liczb w trudniejszych przypadkach

4. Potęgowanie, pierwiastkowanie i logarytmowanie

OCENA	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$ przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki) szacuje wartości liczb niewymiernych zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki) stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki)
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> umie korzystać z wzorów $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$ i praw działań na potęgach w prostych przykładach, potrafi zapisywać liczby w notacji wykładniczej umie obliczać pierwiastki kwadratowe i sześciennie z liczb, które są kwadratami lub sześciąciami, umie stosować prawa działań na pierwiastkach – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu potrafi obliczać pierwiastki n-tego stopnia z liczb, które są n-tą potęgą, umie stosować prawa działań na pierwiastkach – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu umie korzystać z wzorów $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$, $\frac{1}{a^n} = \sqrt[n]{a}$, $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ potrafi stosować wzory $\log_a 1 = 0$, $\log_a a = 1$, $\log_a a^k = k$, $\log_{a^p} a^k = \frac{k}{p}$, $a^{\log_a b} = b$ wynikające z definicji logarytmu w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu. umie stosować w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu wykazać się znajomością przykładów sytuacji praktycznych, w których wykorzystuje się potencowanie i logarytmowanie, np. określać liczbę cyfr potrzebnych do zapisu dużych potęg liczb 2, 3 i 5, umie stosować wzór $R = \log \frac{A}{A_0}$ (skala Richtera) w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu. stosować wzór na zamianę podstawy logarytmu – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu.

Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykazać się znajomością kolejności wykonywania działań, • umie wykazać się znajomością oznaczeń podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, • przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach. • wykazuje się znajomością kolejności wykonywania działań, • wykazać się znajomością oznaczeń podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych, • przedstawiać liczby rzeczywiste w różnych postaciach. • porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora • wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod znak pierwiastka dowolnego stopnia • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$ • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki) • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki) • stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń • umie wykazać się znajomością przykładów sytuacji praktycznych, w których wykorzystuje się potęgowanie i logarytmowanie, np. określać liczbę cyfr potrzebnych do zapisu dużych potęg liczb 2, 3 i 5, • stosuje wzór $R = \log \frac{A}{A_0}$ (skala Richtera), • określa PH roztworu itp. – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu.
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • stosować wzory $\log_a 1 = 0$, $\log_a a = 1$, $\log_a a^k = k$, $\log_{a^p} a^k = \frac{k}{p}$, $a^{\log_a b} = b$ wynikające z definicji logarytmu w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu • stosować w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu • umie stosować wzór na zamianę podstawy logarytmu – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych) • dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ • dowodzi, że suma (iloczyn) liczby wymiernej i niewymiernej jest liczbą niewymierną • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

5. Wzory skróconego mnożenia

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wyrażenia algebraicznego • zna pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego • zna pojęcie jednomianów podobnych • zna pojęcie sumy algebraicznej • umie zapisywać proste wyrażenia algebraiczne • umie odczytywać proste algebraiczne • potrafi redukować wyrazy podobne w prostych wyrażeniach • umie obliczać wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych • potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne • zna zasadę wyłączania jednomianu przed nawias • umie przedstawić wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany • zna wzory skróconego mnożenia $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, $a^2 - b^2$ • stosuje wzory skróconego mnożenia $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, $a^2 - b^2$ w sytuacjach typowych, wymagających bezpośredniego ich stosowania.
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • zna sposób zapisu wszystkich liczb parzystych i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego • umie odczytywać wyrażenia algebraiczne • potrafi redukować wyrazy podobne • umie obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne • umie mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany

	<ul style="list-style-type: none"> • umie mnożyć sumy algebraiczne • potrafi doprowadzać podstawowe wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci • umie wyłączyć jednomian przed nawias • potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych • stosuje wzór na kwadrat sumy oraz kwadrat różnicy i przedstawia wyrażenie w postaci sumy algebraicznej w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu • stosuje wzór na różnicę kwadratów i przedstawia wyrażenie w postaci sumy algebraicznej w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu • umie usuwać niewymierność z mianownika ułamka – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu • rozkładać wyrażenie algebraiczne na czynniki – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu, • stosować wzory do zapisywania wyrażen – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu.
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci • umie budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji • umie wykorzystywać wyrażenia do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą • umie stosować wzory skróconego mnożenia $(a+b)^2$, $(a-b)^2$ w sytuacjach nietypowych, wymagających doboru właściwego algorytmu • potrafi stosować wzór na różnicę kwadratów i przedstawiać wyrażenie w postaci różnicy kwadratów dwóch wyrażen w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu • umie usuwać niewymierność z mianownika ułamka – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu. • umie rozkładać wyrażenie algebraiczne na czynniki – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu • stosować wzory do zapisywania wyrażen – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu.
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

6. Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie równania i nierówności • zna pojęcie rozwiązania równania, nierówności • zna pojęcie równania mającego postać proporcji • umie przekształcać równania • umie rozwiązywać proste równania • potrafi sprawdzać, czy dana liczba całkowita jest rozwiązaniem równia • <i>zna i rozumie</i> pojęcie wartości bezwzględnej liczby • interpretuje geometrycznie wartości bezwzględnej • <i>zna</i> sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględnej • umie rozwiązywać proste równania i nierówności w których występuje wartość bezwzględna
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje się znajomością dziedziny i rozwiązania równania • zna pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne • umie rozwiązywać równania – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu • potrafi sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równia • umie zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji • potrafi opisywać treści zadań za pomocą równań • umie określać zbiór wartości dla których dwumian przyjmuje zadane wartości oraz wyrażenie algebraiczne ma sens liczbowy w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu • umie rozwiązywać równania, w których występuje wartość bezwzględna $x+4 =5$ • <i>umie</i> rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna • <i>umie</i> zapisywać proste nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje się znajomością dziedziny i rozwiązania równania – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu

	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje się znajomością dziedziny i rozwiązania równania – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu. określać, czy równanie liniowe jest oznaczone, nieoznaczone lub sprzeczne – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu przekształca równania liniowe w sposób równoważny– w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu. umie rozwiązywać równania, w których występuje wartość bezwzględna $-x =3$, $\sqrt{x^2-6x+9}=2$ umie rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna $2x-4 >8$, $x+2 +2 x-3 <11$.
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> umie opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań określać zbiór wartości dla których dwumian przyjmuje zadane wartości, wyrażenie algebraiczne ma sens liczbowy w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu umie rozwiązywać równania typu $x+4 -2 x-6 =3$. umie rozwiązywać nierówności typu $x+2 +2 \geq 4$.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

7. Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykładowe rozwiązania prostych równania liniowego z dwiema niewiadomymi sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań – proste rozwiązania do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego rozwiązuje układy równań metodą podstawiania określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego rozwiązuje układy równań metodą podstawiania określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych umie analizować równania i nierówności liniowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań w zależności od parametrów i wyznaczać rozwiązania w zależności od parametrów – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu.
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem określa, ile rozwiązań ma dany układ równań dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego umie analizować równania i nierówności liniowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań w zależności od parametrów i wyznaczać rozwiązania w zależności od parametrów
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych umie analizować równania i nierówności liniowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań w zależności od parametrów i wyznaczać rozwiązania w zależności od parametrów – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu

Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, np. układy równań z trzema niewiadomymi, układy równań z parametrem stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych
-----------------	---

8. Funkcja i jej własności

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> określa, czy przyporządkowanie jest jednoznaczne, umie rozpoznawać funkcję wśród przyporządkowań, umie podawać jej dziedzinę i zbiór wartości, określa funkcję za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu i wzoru, oblicza wartości funkcji zadanej wzorem, sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji, odczytuje z grafów i tabel dziedzinę i zbiór wartości funkcji, gdy są one zbiorami skończonymi, określa dziedzinę funkcji określonej wzorem – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu wykazuje się znajomością miejsca zerowego funkcji i odczytać je z grafu, tabeli lub wykresu, zna pojęcie monotoniczności funkcji
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> podawać przykłady zależności funkcyjnych w otaczającej nas rzeczywistości – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu. obliczać początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu odczytuje dziedzinę i zbiór wartości funkcji z jej wykresu w sytuacji, gdy funkcja jest ciągła w swojej dziedzinie, odczytuje z wykresu znak funkcji w przedziale – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu. odczytywać z wykresu funkcji przedziały monotoniczności – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu odczytywać z wykresu funkcji największe i najmniejsze wartości funkcji w danym przedziale
Dobra	<p>w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu:</p> <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z grafów i tabel dziedzinę i zbiór wartości funkcji, gdy są one zbiorami skończonymi odczytuje dziedzinę i zbiór wartości funkcji z jej wykresu w sytuacji, gdy funkcja jest nieciągła w swojej dziedzinie określa dziedzinę funkcji określonej wzorem – w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu potrafi wyznaczyć wzór funkcji złożonej np. $g(x) = f(f(x))$ uzasadniać z wzoru funkcji, że jest różnowartościowa – proste przykłady wykazuje się znajomością miejsca zerowego funkcji i odczytać je z grafu, tabeli lub wykresu, odczytuje z wykresu znak funkcji w przedziale odczytuje z wykresu funkcji przedziały monotoniczności odczytuje z wykresu funkcji największe i najmniejsze wartości funkcji w danym przedziale
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> podaje argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki szkicuje przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności uzasadniać z wzoru funkcji, że jest różnowartościowa sporządza przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności rozwiązuje zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

9. Figury podobne i twierdzenie Talesa

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> zna i rozumie pojęcie proporcji rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne potrafi zapisywać związki między wielkościami w postaci proporcji wyszukać szukana wielkość korzystając z własności proporcji w prostych przykładach rozdziela trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach

	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt • udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki) • wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań • udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
Dostateczna	<p>w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać związki między wielkościami w postaci proporcji • korzystać z własności proporcji i wyznaczać szukaną wielkość • rozpoznawać figury przystające i podobne, • obliczać wymiary figur powiększonych lub pomniejszonych w danej skali, • obliczać stosunek pól figur podobnych • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa • udowadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa • stosować cechy przystawania trójkątów, • korzystać z własności trójkątów prostokątnych podobnych. • rozpoznawać trójkąty podobne, • uzasadniać podobieństwo trójkątów • potrafi wykorzystywać (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów • wykazuje się znajomością twierdzenia o odcinkach w trójkącie prostokątnym
Dobra	<p>w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać związki między wielkościami w postaci proporcji, • korzystać z własności proporcji i wyznaczać szukaną wielkość • rozpoznawać figury przystające i podobne, • obliczać wymiary figur powiększonych lub pomniejszonych w danej skali, • obliczać stosunek pól figur podobnych
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych • przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie • stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych • wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych • dowodzi twierdzenie o odcinkach w trójkącie prostokątnym.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności • przeprowadza dowód twierdzenia Talesa • rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa

10. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym

OCENA	UMIĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach • wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych przypadkach • zapisuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków proste przykłady • podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego • odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta • zna wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ • rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności • wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów w prostych przypadkach
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa • wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych wykorzystując np. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$. • rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach, gdy dane są długości dwóch boków lub długość jednego boku i miara kąta ostrego. • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku • stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych • zaznacza w układzie współrzędnych kąt, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza w trudniejszych przypadkach długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów • stosuje funkcje trygonometryczne w zadaniach praktycznych • uzasadnia zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych • stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne • wykorzystuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania zadań • stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$ • wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • przekształca w trudniejszych przypadkach wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • uzasadnia, że podana równość jest tożsamością trygonometryczną • wyprowadza wzór $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$ • oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów uzasadnia niektóre własności czworokątów
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności • przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa • uzasadnia związki miarowe w czworokątach • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach

11. Funkcja liniowa i jej własności

OCENA	UMIĘJETNOŚCI UCZNI
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • wykazywać się znajomością wzoru $f(x) = ax + b$, • obliczać wartości funkcji liniowej • obliczać argument, gdy dana jest wartość funkcji liniowej • sprawdzać, czy punkt należy do jej wykresu • rysować wykres funkcji liniowej • sprawdzać rachunkowo, czy dany punkt leży na danej prostej; • poprawnie interpretować współczynnik kierunkowy i współczynnik b funkcji • wskazać miejsca zerowe

	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> rysować wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru i omówić jej własności; interpretować współczynnik b jako $b = f(0)$ oraz współczynnik a jako $f(x+1) = f(x) + a$ korzystać z tego, że wykres funkcji liniowej przechodzi przez punkty $(0, b)$ i $(1, a + b)$, określać monotoniczność funkcji liniowej w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu. obliczać miejsce zerowe funkcji liniowej (jeżeli ma jedno), określać, kiedy ma, a kiedy nie ma miejsca zerowego, określać znaki funkcji liniowej w przedziałach napisać wzór funkcji liniowej, gdy dany jest współczynnik a lub b i punkt należący do jej wykresu, napisać wzór funkcji liniowej, gdy dane są dwa punkty należące do jej wykresu proste przykłady wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych wyznaczać wzór prostej prostopadłej do danej prostej wyznaczać wzór prostej równoległej do danej prostej
Dobra	<p>w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazywać się znajomością wzoru $f(x) = ax + b$, obliczać wartości funkcji liniowej, sprawdzać, czy punkt należy do jej wykresu, rysować wykres funkcji liniowej wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu interpretować współczynnik b jako $b = f(0)$ oraz współczynnik a jako $f(x+1) = f(x) + a$, korzystać z tego, że wykres funkcji liniowej przechodzi przez punkty $(0, b)$ i $(1, a + b)$, określać monotoniczność funkcji liniowej obliczać miejsce zerowe sporządzać wykres funkcji rysować wykres funkcji $y = ax + b$ w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu sporządzać wykres funkcji określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> napisać wzór funkcji liniowej, gdy dany jest przedział, w którym funkcja ma określony znak sporządzać wykres funkcji określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami w sytuacjach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu. sporządzać wykres funkcji np. $f(x) = 2x + 4 - x - 2$ Uczeń potrafi wykorzystywać własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

12. Funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ i wielkości odwrotnie proporcjonalne

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczać wartości funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ w prostych przykładach sprawdza, czy punkt należy do jej wykresu w prostych przykładach, sporządza jej wykres zna różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi potrafi rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne zapisuje zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wzoru umie zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczać wartości funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ sprawdza, czy punkt należy do jej wykresu umie opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu potrafi opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu

	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności proste przykłady • obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności proste przykłady
Dobra	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykres funkcji i omawiać jej własności • obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności • obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> • udowodnić, że dane wielkości są wprost proporcjonalne albo odwrotnie proporcjonalne • potrafi posługiwać się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

13. Równania kwadratowe

14.

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie równania kwadratowego • zna wzór na wyróżnik równania kwadratowego • zna wzory na rozwiązania równania kwadratowego • zna zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań • zna wzory Viète'a na sumę i iloczyn rozwiązań równania kwadratowego <p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania postaci: $(px + q)^2 = r$, $(p \neq 0)$ – proste przykłady • określać liczbę rozwiązań równania kwadratowego na podstawie wartości wyróżnika • rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego – proste przykłady • obliczyć sumę i iloczyn rozwiązań równania na podstawie wzorów Viète'a
Dostateczna	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzory na sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego • zna zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu • rozumie zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu <p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania postaci: $(px + q)^2 = r$, $(p \neq 0)$ • rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego • obliczyć sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego na podstawie odpowiednich wzorów • ustalić znaki rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu • analizować równania kwadratowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań oraz rozwiązania w zależności od parametrów – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu.
Dobra	<p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: $(px + q)^2 = r$, $(p \neq 0)$ • przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: $ax^2 + bx + c = 0$ $(a \neq 0)$ • udowadniać, że jeżeli $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ i $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$, to x_1 i x_2 są pierwiastkami równania $ax^2 + bx + c = 0$ • analizować równania kwadratowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań oraz rozwiązania w zależności od parametrów
Bardzo dobra	<p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych postaci: $ax^2 + c = 0$ lub $ax^2 + bx = 0$ $(a \neq 0)$ • wyprowadzić wzory na rozwiązania równania kwadratowego • analizować równania kwadratowe z parametrem, w szczególności wyznaczać liczbę rozwiązań oraz rozwiązania w zależności od parametrów – w sytuacjach wymagających użycia jednego algorytmu.

Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności wyprowadzać inne wzory na podstawie wzorów Viète'a np. wzór na różnicę sześcianów rozwiązań równania kwadratowego, wzór na sumę odwrotności kwadratów rozwiązań równania kwadratowego
-----------------	--

15. Funkcja kwadratowa

OCENA	UMIĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli położenie wykresu funkcji $y = ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a położenia parabol $y = ax^2 + q$, $y = a(x - p)^2$ pojęcie funkcji kwadratowej wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej postać iloczynową funkcji kwadratowej wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykresy funkcji $y = ax^2$ wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: $y = ax^2 + q$, $y = a(x - p)^2$ określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem: $y = ax^2 + q$, $y = a(x - p)^2$, $y = a(x - p)^2 + q$ znajdować współrzędne wierzchołka paraboli badać monotoniczność funkcji kwadratowej proste przykłady obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej proste przykłady określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika proste przykłady odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem iloczynowym proste przykłady sprawdzić, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego
Dostateczna	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> położenia parabol $y = a(x - p)^2 + q$ związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej, schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach $y = a(x - p)^2 + q$ podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y = a(x - p)^2 + q$ proste przykłady zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej badać monotoniczność funkcji kwadratowej obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych proste przykłady zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki proste przykłady obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość proste przykłady obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem iloczynowym zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki – proste przykłady wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem ogólnym, kanonicznym i iloczynowym

Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y = a(x - p)^2 + q$ obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem ogólnym, kanonicznym i iloczynowym podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor
Bardzo dobra	<ul style="list-style-type: none"> interpretować wzór opisujący jakieś zjawisko zapisywać informacje opisujące problem w postaci wzoru funkcji kwadratowej i skorzystać z jej własności do jego rozwiązania, obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych powiązanych z parabolą
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej

Podręcznik 2

1. Nierówności kwadratowe

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje parabolę, gdy dane są 3 punkty do niej należące proste przykłady oblicza z wzoru funkcji kwadratowej współrzędne 3 punktów należących do jej wykresu proste przykłady odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej jej znak proste przykłady zna pojęcie nierówności kwadratowej rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem proste przykłady rozwiązywać nierówności kwadratowe z parametrem proste przykłady
Dostateczna	<p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> naszpicować parabolę, gdy dane są 3 punkty do niej należące, obliczać z wzoru funkcji kwadratowej współrzędne 3 punktów należących do jej wykresu, odczytywać z wykresu funkcji kwadratowej jej znak naszpicować linię znaku funkcji kwadratowej, gdy ma ona wzór iloczynowy, odczytywać rozwiązania nierówności kwadratowej z jej linii znaku, podawać rozwiązania nierówności $x^2 > 0$, $x^2 \geq 0$, $x^2 < 0$, $x^2 \leq 0$ rozwiązywać układy nierówności liniowych i kwadratowych z jedną niewiadomą w zadaniach geometrycznych i praktycznych wprowadzać oznaczenia i układy nierówności kwadratowe, których rozwiązania są rozwiązaniami tych zadań proste przykłady rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem rozwiązywać nierówności kwadratowe z parametrem rozwiązywać zadania prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem proste przykłady
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> naszpicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem w postaci ogólnej, kanonicznej oraz iloczynowej, odczytywać z wykresu funkcji zbiór wartości funkcji, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) albo mniejsze (nie większe) od zera albo danej liczby korzystając z własności iloczynu, rozwiązywać nierówności kwadratowe, gdy jedna z jej stron jest iloczynem dwóch dwumianów określać znaki współczynników a, b, c funkcji $f(x) = ax^2 + bx + c$ z jej wykresu określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji wykorzystując własności wartości bezwzględnej $\sqrt{x^2} = x$ rozwiązywać nierówności kwadratowe, wyznaczać dziedziny niektórych funkcji

	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać układy nierówności liniowych i kwadratowych z jedną niewiadomą w zadaniach geometrycznych i praktycznych wprowadzać oznaczenia i układy nierówności kwadratowe, których rozwiązania są rozwiązaniami tych zadań – zadania wymagające doboru właściwego algorytmu rozwiązywać zadania prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem proste zadania analizować równania kwadratowe z parametrem, w szczególności podawać warunki, przy których rozwiązania mają zadaną własność i wyznaczać rozwiązania w zależności od parametru określać warunki istnienia rozwiązania nierówności w zależności od wartości parametru, określać warunki istnienia własności funkcji kwadratowej w zależności od wartości parametru,
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nierówności kwadratowe rozwiązywać zadania z tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych określać dziedziny niektórych funkcji rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

2. Funkcje trygonometryczne kątów o miarach od 0° do 180°

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \alpha$
Dostateczna	<p>zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> wzory redukcyjne sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych <p>potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych obliczać wartości funkcji trygonometrycznych, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na końcowym ramieniu kąta, odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens stosować wzory redukcyjne dla II ćwiartki z użyciem kąta 90° proste przykłady obliczyć wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne wskazanych kątów proste przykłady obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi proste zadania wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x proste zadania
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> skonstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) obliczyć wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne wskazanych kątów obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie obliczać współczynnik kierunkowy prostej w zależności od jej nachylenia do osi x
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

3. Proste na płaszczyźnie kartezjańskiej i interpretacja geometryczna układów równań liniowych

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	zna: <ul style="list-style-type: none"> • równanie kierunkowe prostej • równanie ogólne prostej • wzór $d = \frac{ A \cdot x_P + B \cdot y_P + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$ potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • obliczać długości odcinków w układzie współrzędnych proste przykłady • obliczać obwody wielokątów proste przykłady • uzasadniać, że trójkąt o danych wierzchołkach jest prostokątny proste przykłady • uzasadniać, że czworokąt o danych wierzchołkach jest prostokątem proste przykłady • napisać równanie prostej równoległej do danej prostej • napisać równanie prostej prostopadłej do danej prostej • podawać interpretację geometryczną układów równań liniowych proste przykłady • rozwiązywać układy równań liniowych proste przykłady
Dostateczna	potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • obliczać długości odcinków w układzie współrzędnych proste przykłady • obliczać obwody wielokątów proste przykłady • uzasadniać, że trójkąt o danych wierzchołkach jest prostokątny, • uzasadniać, że czworokąt o danych wierzchołkach jest prostokątem • sprawdzać, czy punkt należy do prostej, • sprawdzać, czy dwa różne równania ogólne opisują tę samą prostą, • rysować proste określone równaniem ogólnym • obliczać współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty, • określać położenie prostej względem osi układu współrzędnych, gdy zna współrzędne dwóch punktów należących do niej. • posługiwać się wzorem $y - y_1 = a(x - x_A)$ lub wzorem $y - y_A = \operatorname{tg} \alpha \cdot (x - x_A)$ proste przykłady • napisać równanie prostej, gdy dane są współrzędne punktu do niej należącego oraz kąt lub wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta, jaki ta prosta tworzy z osią x proste zadania • obliczać współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty • napisać równanie prostej równoległej i prostej prostopadłej do danej prostej, gdy zna współrzędne punktu należącego do niej, • rozpoznawać wzajemne położenie prostych z postaci ich równań kierunkowych, • obliczać środek odcinka i napisać równanie jego symetralnej • podawać interpretację geometryczną układów równań liniowych, • rozwiązywać układy równań liniowych • obliczać odległość punktu P od prostej, stosując wzór $d = \frac{ A \cdot x_P + B \cdot y_P + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$.
Dobra	potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • obliczać długości odcinków w układzie współrzędnych proste przykłady w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • obliczać obwody wielokątów proste przykłady w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • uzasadniać, że trójkąt o danych wierzchołkach jest prostokątny w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • uzasadniać, że czworokąt o danych wierzchołkach jest prostokątem w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • posługiwać się wzorem $y - y_1 = a(x - x_A)$ lub wzorem $y - y_A = \operatorname{tg} \alpha \cdot (x - x_A)$, • napisać równanie prostej, gdy dane są współrzędne punktu do niej należącego oraz kąt lub wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta, jaki ta prosta tworzy z osią x • określać położenie prostej względem osi układu współrzędnych, gdy zna współrzędne dwóch punktów należących do niej

	<ul style="list-style-type: none"> • napisać równanie jego symetralnej w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu • obliczać odległość między prostymi równoległymi stosując wzór $d = \frac{ C_1 - C_2 }{\sqrt{A^2 + B^2}}$
Bardzo dobra	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych • posługiwać się równaniem prostej w postaci ogólnej i kierunkowej • wyznaczać równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty • rozpoznawać wzajemne położenie prostych z ich równań ogólnych
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

4. Wektory

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: wektor, początek i koniec wektora, wektor zerowy, kierunek, zwrot i długość wektora, wektory równe, wektory przeciwne • pojęcie przesunięcia równoległego o wektor • pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę – proste przykłady • wzór na współrzędne wektora • wzór na długość wektora • wzór na współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor • związek współrzędnych wektora z ilustracją wektora w układzie współrzędnych • sposób obliczania współrzędnych wektorów $\vec{u} + \vec{v}$, $\vec{u} - \vec{v}$ oraz $k \cdot \vec{u}$ ($k \in R$) na podstawie współrzędnych wektorów \vec{u} i \vec{v} • pojęcie wektorów równoległych <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazywać wektory równe i wektory przeciwne • wskazywać obrazy punktów w przesunięciu równoległym o dany wektor • rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor • obliczyć współrzędne wektora • odczytać współrzędne wektora z jego ilustracji graficznej • narysować w układzie współrzędnych wektor o podanych współrzędnych • obliczyć długość wektora • obliczyć współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor • obliczyć współrzędne początku wektora, mając dane współrzędne wektora oraz współrzędne końca wektora • sprawdzić, czy wektory o podanych współrzędnych są równoległe • obliczyć współrzędne wektorów $\vec{u} + \vec{v}$, $\vec{u} - \vec{v}$ oraz $k \cdot \vec{u}$ ($k \in R$), mając dane współrzędne wektorów \vec{u} i \vec{v} •
Dostateczna	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę • własności działań na wektorach <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor • zapisywać wektory za pomocą sumy i różnicy innych wektorów oraz iloczynu wektora przez liczbę • wykonywać działania na wektorach • obliczyć współrzędne początku wektora, mając dane współrzędne wektora oraz współrzędne końca wektora • rozwiązywać zadania z zastosowaniem współrzędnych i długości wektora • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wektory za pomocą sumy i różnicy innych wektorów oraz iloczynu wektora przez liczbę • wykonywać działania na wektorach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem współrzędnych i długości wektora • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów

	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem współrzędnych wektora i długości wektora wykorzystywać równość i równoległość wektorów do przeprowadzania dowodów geometrycznych rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać własności działań na wektorach do rozwiązywania zadań z kontekstem praktycznym wykorzystywać własności działań na wektorach do przeprowadzania dowodów geometrycznych
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

5. Kąty w kole i styczna do okręgu

OCENA	UMIĘJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego wzory na obliczanie obwodu i pola koła wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie fakt prostokątowości stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć pole i obwód koła obliczyć miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych
Dostateczna	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> własności stycznej do okręgu twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć pole i obwód koła obliczyć długość łuku i pole wycinka koła obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie korzystać z własności stycznej do okręgu określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie rozwiązać proste zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie
Dobra	<p>zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części uzasadnić wskazane tezy rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych rozwiązać proste zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie rozwiązać nieszablonowe zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół uzasadnić wskazane tezy rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku

	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów stosować informacje o okręgach stycznych do dowodzenia twierdzeń
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

6. Okręgi na płaszczyźnie kartezjańskiej

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	potrafi <ul style="list-style-type: none"> napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne jego środka i promień, proste przykłady z równania okręgu odczytać współrzędne środka i obliczyć promień okręgu proste przykłady, .
Dostateczna	potrafi <ul style="list-style-type: none"> określać położenie okręgów, gdy ma dane ich równania z równania prostej i okręgu określać ich wzajemne położenie, stosując wzór na odległość punktu od prostej. napisać równanie stycznej do okręgu w każdym jego punkcie, napisać równanie stycznej (jeśli istnieje) do okręgu, do której należy punkt poza okręgiem, napisać równanie stycznej do okręgu równoległej lub prostopadłej do danej prostej.
Dobra	potrafi w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu <ul style="list-style-type: none"> określać położenie okręgów, gdy ma dane ich równania z równania prostej i okręgu określać ich wzajemne położenie, stosując wzór na odległość punktu od prostej. napisać równanie stycznej do okręgu w każdym jego punkcie, napisać równanie stycznej (jeśli istnieje) do okręgu, do której należy punkt poza okręgiem, napisać równanie stycznej do okręgu równoległej lub prostopadłej do danej prostej
Bardzo dobra	potrafi <ul style="list-style-type: none"> posługiwać się równaniem okręgu $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ stosować równanie okręgu w postaci ogólnej określać wzajemne położenie prostej i okręgu – obliczać odległość punktu od prostej wyznaczać równania stycznych do okręgu
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

7. Układy równań, z których przynajmniej jedno jest drugiego stopnia

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	potrafi <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać układy postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dx + f \end{cases}$ metodą podstawiania proste przykłady zinterpretować geometrycznie równanie $(a_1x + b_1y + c_1) \cdot (a_2x + b_2y + c_2) = 0$ proste przykłady
Dostateczna	potrafi <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać układy postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dx + f \end{cases}$ metodą podstawiania zinterpretować geometrycznie równanie $(a_1x + b_1y + c_1) \cdot (a_2x + b_2y + c_2) = 0$, z równań prostej i okręgu określić ich liczbę punktów wspólnych, rozwiązując odpowiedni układ znajdować punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli. zinterpretować geometrycznie układ równań, gdy równania te są równaniami parabol, okręgów, hiperbol lub dwóch prostych rozwiązywać układy równań postaci $\begin{cases} x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \\ x^2 + y^2 + dx + ey = f \end{cases}$
Dobra	potrafi w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać układy postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dx + f \end{cases}$ metodą podstawiania zinterpretować geometrycznie równanie $(a_1x + b_1y + c_1) \cdot (a_2x + b_2y + c_2) = 0$, z równań prostej i okręgu określić ich liczbę punktów wspólnych,

	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązując odpowiedni układ znajdować punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli. zinterpretować geometrycznie układ równań, gdy równania te są równaniami parabol, okręgów, hiperbol lub dwóch prostych rozwiązywać układy równań postaci $\begin{cases} x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \\ x^2 + y^2 + dx + ey = f \end{cases}$
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać metodą podstawiania układy postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dx + f \end{cases}$ znajdować punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli, rozwiązywać układy równań kwadratowych.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

8. Rodzaje trójkątów i ich punkty szczególne

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p><i>Zna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> nierówność trójkąta pojęcie wysokości trójkąta wzór na pole trójkąta twierdzenie o wysokościach trójkąta twierdzenie o środkowych trójkąta pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum pojęcie i własności symetralnej odcinka pojęcie i własności dwusiecznej kąta <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazać najdłuższy (najkrótszy) bok trójkąta wskazać w trójkącie kąt o największej (najmniejszej) mierze obliczyć pole trójkąta obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach
Dostateczna	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt obliczyć pole trójkąta obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta mając dane jego pole i wysokość (długość boku) obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach wskazać środek ciężkości trójkąta wiedząc, że jest to punkt przecięcia się jego środkowych, obliczać długości środkowych w trójkącie np. prostokątnym, równoramiennym i innych, wskazać położenie środka okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym, rozwartokątnym, obliczać promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym, prostokątnym i równoramiennym, wskazywać ortocentrum trójkąta, korzystać z twierdzenia o odcinkach w trójkącie prostokątnym $h^2 = x \cdot (c - x)$, $b^2 = c \cdot x$, $a^2 = c \cdot (c - x)$ <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> korzystać z twierdzenia o dwusiecznej kąta do wyznaczenia środka okręgu wpisanego w trójkąt, obliczać długości odcinków na jakie dzielą boki trójkąta punkty styczności okręgu wpisanego w ten trójkąt, obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny

	<ul style="list-style-type: none"> • stosować twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie • określać rodzaj trójkąta posługując się współrzędnymi jego wierzchołków lub równaniami prostych na których leżą jego boki, • stosować wzór na współrzędne środka ciężkości trójkąta, • obliczać współrzędne ortocentrum oraz środka opisanego na trójkącie
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • uzasadnić wskazane własności trójkątów • skorzystać z własności środka okręgu opisanego na trójkącie w dowodzeniu twierdzeń • korzystać z własności środka ciężkości do dowodzenia twierdzeń • stosować wzór na współrzędne środka ciężkości trójkąta, • obliczać współrzędne ortocentrum oraz środka opisanego na trójkącie
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawać trójkąty przy danych długościach boków, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa • stosować nierówność trójkąta w zadaniach • stosować własności kątów w zadaniach • uzasadnić cechy wskazanego trójkąta • obliczać środek ciężkości trójkąta, posługiwać się równaniami prostych • obliczać współrzędne niektórych punktów szczególnych trójkąta • pisać równanie okręgu opisanego na trójkącie • uzasadnić wskazane własności trójkątów • rozwiązać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

9. Obrazy figur w symetrii względem osi układu współrzędnych i względem jego początku

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie symetrii względem prostej • pojęcie symetrii względem punktu <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać obrazy figur płaskich w symetrii względem osi x oraz osi y • obliczać współrzędne punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych, •
Dostateczna	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać obrazy figur płaskich w symetrii względem osi x oraz osi y • napisać równania prostych i okręgów symetrycznych względem osi x oraz osi y. • wyznaczać obrazy figur płaskich symetrycznych względem początku układu współrzędnych • napisać równania prostych i okręgów symetrycznych względem punktu $O = (0, 0)$
Dobra	<p>potrafi w sytuacjach wymagających doboru właściwego algorytmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać obrazy figur płaskich w symetrii względem osi x oraz osi y • napisać równania prostych i okręgów symetrycznych względem osi x oraz osi y. • wyznaczać obrazy figur płaskich symetrycznych względem początku układu współrzędnych • napisać równania prostych i okręgów symetrycznych względem punktu $O = (0, 0)$
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać obrazy figur płaskich w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych • wyznaczać obrazy figur płaskich w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

10. Przekształcanie wykresów funkcji

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$, $y = f(x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ <p>potrafi</p>

	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y = f(x) + q$ (K) $y = f(x - p)$ sporządzać wykres funkcji: $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = f(x)$ na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$
	<ul style="list-style-type: none"> (R) (P) (R)
Dostateczna	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykres funkcji $y = f(x - p) + q$ zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji sporządzać wykres funkcji: $y = -f(-x)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku symetrii wykresu danej funkcji względem osi x i osi y
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji sporządzać wykres funkcji: $y = -f(-x)$ na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykresy funkcji poprzez zastosowanie złożonych przekształceń zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku złożonych przekształceń wykresu danej funkcji
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> dostrzec związek między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia a własnościami funkcji, której wykres został przekształcony
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

11. Wzory skróconego mnożenia

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> wzory $(a + b)^3$ i $(a - b)^3$ wzory $a^3 - b^3$ i $a^3 + b^3$
Dostateczna	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> stosować wzory $(a + b)^3$ i $(a - b)^3$ przy podnoszeniu do trzeciej potęgi dwumianów oraz zastępować wyrażenia $a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ trzecią potęgą dwumianów rozkładać na czynniki wyrażenia $a^3 - b^3$ i $a^3 + b^3$, stosować wzory $a^3 - b^3$ i $a^3 + b^3$ do usuwania nierówności w mianownikach rozkładać wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> rozkładać wyrażenia algebraiczne na czynniki korzystając z wzoru $a^n - b^n$ oraz obliczać wartości niektórych wyrażeń,
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> dowodzić twierdzeń dotyczących liczb całkowitych
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

12. Wielomiany

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcia: jednomian, wielomian stopnia n, wielomian zerowy, wielomiany równe, dwumian, trójmian, trójmian kwadratowy wzory skróconego mnożenia zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki pojęcie równania wielomianowego pojęcie pierwiastka wielomianu

	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu potrafi • określić stopień wielomianu • nazwać współczynniki wielomianu • porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci • obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów • obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej • określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej • określić liczbę pierwiastków całkowitych wielomianu
<p>Dostateczna</p>	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie Bézouta • własność wielomianu dotyczącą reszty z dzielenia wielomianu $W(x)$ przez $(x - a)$ <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci • obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów • określić stopień sumy, różnicy, iloczynu wielomianów • obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej • określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • podać przykłady wielomianów określonego stopnia • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wzory skróconego mnożenia – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ – metodę grupowania wyrazów • rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia • określić, dla jakich wartości zmiennej wielomian przyjmuje wartości dodatnie, ujemne • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub grupowania • podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego • określić krotność pierwiastka wielomianu • rozwiązywać równania wielomianowe postaci $x^n = a$ uwzględniając, że: <ul style="list-style-type: none"> – n jest liczbą naturalną nieparzystą większą od 1, – n jest liczbą naturalną parzystą większą od 1. • sprawdzić, czy dana liczba wymierna jest pierwiastkiem wielomianu • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych • znaleźć pierwiastki wymierne wielomianu o współczynnikach całkowitych • odczytywać z linii znaku wielomianu $W(x)$ rozwiązania nierówności $W(x) > 0$, $W(x) < 0$, $W(x) \geq 0$, $W(x) \leq 0$, • naszkicować linię znaku wielomianu $W(x)$ uwzględniając krotność jego pierwiastków, • rozwiązywać nierówności wielomianowe proste przykłady
<p>Dobra</p>	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci • obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów • określić stopień sumy, różnicy, iloczynu wielomianów • obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • podać przykłady wielomianów określonego stopnia • wykonać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci • obliczyć wartości współczynników wielomianu, gdy dane są wartości wielomianu dla określonych wartości zmiennych • podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów

	<ul style="list-style-type: none"> rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki uzasadnić wskazane tezy wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do zapisu wielomianu w prostszej postaci określić, dla jakich wartości zmiennej wielomian przyjmuje wartości dodatnie, ujemne rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub grupowania rozwiązać nietypowe równania wielomianowe ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych uzasadnić niewymierność liczb, korzystając z twierdzenia o rozwiązaniach wymiernych znaleźć pierwiastki całkowite i wymierne wielomianu rozwiązywać nierówności wielomianowe
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci obliczyć wartości współczynników wielomianu, gdy dane są wartości wielomianu dla określonych wartości zmiennych podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki uzasadnić wskazane tezy wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do zapisu wielomianu w prostszej postaci uzasadnić wskazane tezy ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

13. Wyrażenia wymierne

OCENA	UMIEJĘTNOŚCI UCZNIĄ
Dopuszczająca	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcie jednomianu pojęcie wielomianu stopnia n pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy i różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażeń pojęcie trójmianu kwadratowego (K) pojęcie równania wielomianowego stopnia n pojęcie pierwiastka wielomianu pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu <p>umie</p> <ul style="list-style-type: none"> określać dziedzinę wyrażenia wymiernego dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany porządkować wielomiany i doprowadzać je do prostszej postaci rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias wzory skróconego mnożenia metodę grupowania wyrazów rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ określać założenia, przy których nierówność ma sens określać dziedzinę nierówności mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne wielomiany występujące w dzielnicy i dzielniku na czynniki, tak, by móc skracać obliczać wartości liczbowe wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej rozwiązywać równania wymierne
Dostateczna	<p>zna</p> <ul style="list-style-type: none"> suma i różnica sześciątów dwóch wyrażeń (P), sześciąt sumy i różnicy dwóch wyrażeń własność rozkładu wielomianu na czynniki <p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> określać dziedzinę wyrażenia wymiernego

	<ul style="list-style-type: none"> • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany • porządkować wielomiany i doprowadzać je do prostszej postaci • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne wielomiany występujące w liczniku i mianowniku na czynniki, tak, by móc skrócić • podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki • obliczać wartości liczbowej wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej • dodawać i odejmować wyrażenia wymierne w przypadkach nie trudniejszych, niż $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x}$, $\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$, $\frac{x+1}{x+2} + \frac{x-1}{x+1}$. • rozwiązywać równania wymierne • dzielić wyrażenia wymierne • przekształcać wzory tak, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • rozwiązywać równania wymierne postaci $\frac{V(x)}{W(x)} = 0$, gdzie wielomiany V i W są zapisane w postaci iloczynowej • rozwiązywać równania wymierne nie trudniejsze, niż $\frac{x+1}{x(x-1)} + \frac{1}{x+1} = \frac{2x}{(x-1)(x+1)}$. • określać założenia, przy których nierówność ma sens • rozwiązywać nierówności wymierne • określać dziedzinę nierówności • rozwiązywać równania wymierne, które dają się sprowadzić poprzez zmienną pomocniczą do równań kwadratowych, • rozwiązywać układy równań wymiernych, które dają się sprowadzić poprzez zmienną pomocniczą do układów równań liniowych, • rozwiązywać podwójne nierówności wymierne, • rozwiązywać zadania problemowe, których rozwiązanie prowadzi do równania lub nierówności wymiernej.
Dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany • porządkować wielomiany i doprowadzać je do prostszej postaci • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • obliczać wartości liczbowej wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej • podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki • dzielić wyrażenia wymierne • przekształcać wzory tak, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • określać założenia, przy których nierówność ma sens • rozwiązywać nierówności wymierne • określać dziedzinę nierówności
Bardzo dobra	<p>potrafi</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równań wymiernych • rozwiązywać nierówności wymierne nie trudniejsze niż $\frac{x+1}{x(x-1)} + \frac{1}{x+1} \geq \frac{2x}{(x-1)(x+1)}$.
Celująca	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem wyrażeń wymiernych • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

Klasa _____ Rok szkolny _____

Zapoznałam/zapoznałem się z Przedmiotowym Systemem Oceniania z matematyki

Lp.	Imię i nazwisko	Data
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
37.		
38.		
39.		
40.		
41.		
42.		
43.		
44.		
45.		