

# Przedmiotowy system oceniania z matematyki

rok szkolny 2018/2019

Przedmiotowy System Oceniania przygotowany na podstawie materiałów wydawnictwa Nowa Era, dostosowany do programu nauczania „MATeMAtyka Program nauczania matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych kończących się maturą”

## NARZĘDZIA PRACY

### Zeszyt przedmiotowy, podręczniki i inne pomoce

Uczeń jest zobowiązany posiadać na każdej lekcji zeszyt prowadzony wg zaleceń nauczyciela i odrabiać w nim pracę domową. Brak zeszytu z pracą domową uczeń zgłasza nauczycielowi na początku lekcji.

Każdy uczeń powinien posiadać podręcznik. Dopuszczalne jest, aby uczniowie siedzący w jednej ławce korzystali na lekcji z jednego podręcznika.

Uczeń powinien posiadać również przybory kreślarskie: ołówek, linijka, cyrkiel. Może korzystać z własnego kalkulatora prostego oraz „Wybranych wzorów matematycznych” (źródło: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/materialy-dodatkowe> )

Obowiązują podręczniki:

„**MATeMAtyka 1**” - Podręcznik z płytą CD-ROM dla szkół ponadgimnazjalnych, Zakres podstawowy, wydawnictwo Nowa Era. **Autorzy:** Wojciech Babiański, Lech Chańko, Dorota Ponczek

„**MATeMAtyka 2**” – Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres podstawowy, wydawnictwo Nowa Era. **Autorzy:** Wojciech Babiański, Lech Chańko, Joanna Czarnowska, Grzegorz Janocha

„**MATeMAtyka 3**” Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres podstawowy, wydawnictwo Nowa Era, **Autorzy:** Wojciech Babiański, Lech Chańko, Joanna Czarnowska, Jolanta Wesołowska

Podczas lekcji uczniowie są zobowiązani do przestrzegania porządku, zasad kultury osobistej oraz kultury słowa. Na ocenę aktywności wpływa poza czynnym udziałem w lekcji także frekwencja.

Uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie do zajęć, w tym brak pracy domowej bez podania przyczyny raz w semestrze. Za kolejne w ciągu semestru nieprzygotowanie do zajęć lub brak pracy domowej uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną.

FORMY DZIAŁALNOŚCI UCZNIA PODLEGAJĄCE OCENIANIU na stopień szkolny: prace pisemne – kartkówki, klasówki, sprawdziany, testy, arkusze maturalne oraz udział w olimpiadach, konkursach i aktywność

## Ocenianie dłuższych prac pisemnych:

- aby otrzymać ocenę dopuszczającą ze sprawdzianu, testu, uczeń musi opanować 31%- 49% wiadomości i umiejętności;
- aby otrzymać ocenę dostateczną ze sprawdzianu, uczeń musi opanować 50%-70% wiadomości i umiejętności;
- aby otrzymać ocenę dobrą ze sprawdzianu, uczeń musi opanować 71%-89% wiadomości i umiejętności;
- aby otrzymać ocenę bardzo dobrą ze sprawdzianu, uczeń musi opanować 90%-100% wiadomości i umiejętności;
- aby otrzymać ocenę celującą ze sprawdzianu, uczeń musi opanować 100% wiadomości i umiejętności podstawowych oraz wykazać się wiadomościami ponadprogramowymi;

## Ocenianie krótkich prac pisemnych:

- aby otrzymać ocenę dopuszczającą z kartkówki lub krótszego sprawdzianu uczeń musi opanować 50% - 60% wiadomości i umiejętności

Uczeń, który otrzyma z pracy pisemnej ocenę niedostateczną, ma prawo do jej poprawy w terminie 14 dni od jej otrzymania (wpisania do dziennika). Termin poprawy ustala nauczyciel. Uczeń nieobecny na pracy pisemnej jest zobowiązany do jej napisania w terminie wyznaczonym przez nauczyciela, nie później niż w ciągu dwóch tygodni od powrotu do szkoły. Jeśli uczeń nie przystępuje do pracy pisemnej w uzgodnionym terminie otrzymuje ocenę niedostateczną.

## 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)

- 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.

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające, W – wymagania wykraczające  
**Pogrubieniem** oznaczono temat i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową dla zakresu podstawowego.

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>1. LICZBY RZECZYWISTE</b>			
1. Liczby naturalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja dzielnika liczby naturalnej</li> <li>– definicja liczby pierwszej</li> <li>– cechy podzielności liczb naturalnych</li> <li>– definicja liczby parzystej i nieparzystej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych</li> <li>– podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li> <li>– przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb</li> </ul>	K  P R
2. Liczby całkowite. Liczby wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja liczby całkowitej</li> <li>– definicja liczby wymiernej</li> <li>– oś liczbowa</li> <li>– kolejność wykonywania działań</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb</li> <li>– podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych</li> <li>– odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej</li> <li>– wykonuje działania na liczbach wymiernych</li> </ul>	K  K  K  K
3. Liczby niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja liczby niewymiernej</li> <li>– konstruowanie odcinków o długościach niewymiernych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb</li> <li>– konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> <li>– zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej</li> <li>– wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie musi być liczbą niewymierną</li> </ul>	K R  D  D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– postać dziesiętna liczby rzeczywistej</li> <li>– metoda przedstawiania ułamków zwykłych w postaci dziesiętnej</li> <li>– metoda przedstawiania ułamków dziesiętnych w postaci ułamków zwykłych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje wśród podanych liczb w postaci dziesiętnej liczby wymierne oraz niewymierne</li> <li>– wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych</li> <li>– zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li> <li>– przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p>
5. Pierwiastek z liczby nieujemnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej</li> <li>– definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– definicja pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p>
6. Działania na pierwiastkach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– działania na pierwiastkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>– włącza czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>	<p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>
7. Pierwiastek nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby rzeczywistej</li> <li>– definicja pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej</li> <li>– działania na pierwiastkach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby rzeczywistej</li> <li>– oblicza wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb rzeczywistych, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. Potęga o wykładniku całkowitym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>– definicja potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>– twierdzenia o działaniach na potęgach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym</li> <li>– stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń</li> <li>– stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>
9. Notacja wykładnicza	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja notacji wykładniczej</li> <li>– sposób zapisywania małych i dużych liczb w notacji wykładniczej</li> <li>– działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>– wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p>
10. Przybliżenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła zaokrąglania</li> <li>– przybliżanie z nadmiarem i z niedomiarem</li> <li>– błąd przybliżenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaokrągla liczbę z podaną dokładnością</li> <li>– oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, czy jest to przybliżenie z nadmiarem, czy z niedomiarem</li> <li>– szacuje wyniki działań</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p>
11. Procenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie procentu</li> <li>– pojęcie punktu procentowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza procent danej liczby</li> <li>– interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego</li> <li>– oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>– wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> <li>– zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent</li> <li>– stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych</li> <li>– stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych dotyczących płac, podatków, rozliczeń bankowych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>K–D</p>
<b>2. JĘZYK MATEMATYKI</b>			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Zbiory	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sposoby opisywania zbiorów</li> <li>– zbiory skończone i nieskończone</li> <li>– zbiór pusty</li> <li>– definicja podzbioru</li> <li>– relacja zawierania zbiorów</li> <li>– zapis symboliczny zbioru</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li> <li>– wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> <li>– opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór</li> <li>– określa relację zawierania zbiorów</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>
2. Działania na zbiorach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn zbiorów</li> <li>– suma zbiorów</li> <li>– różnica zbiorów</li> <li>– dopełnienie zbioru</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów</li> <li>– przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach</li> <li>– wyznacza dopełnienie zbioru</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p> <p>R</p>
3. Przedziały	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie przedziałów: otwartego, domkniętego, lewostronnie domkniętego, prawostronnie domkniętego, nieograniczonego</li> <li>– zapis symboliczny przedziałów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, nieograniczony</li> <li>– zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej</li> <li>– odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami</li> <li>– wymienia liczby należące do przedziału, spełniające zadane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P–D</p>
4. Działania na przedziałach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn, suma, różnica przedziałów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Rozwiązywanie nierówności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>– nierówności równoważne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności</li> <li>– rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>– zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału</li> <li>– stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	K K–P K P–R
6. Mnożenie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie sumy algebraicznej przez sumę</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– mnoży sumę algebraiczną przez sumę</li> <li>– przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając umowy o kolejności wykonywania działań</li> <li>– wykonuje działania na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> </ul>	K–P P–R P–R
7. Wzory skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory skróconego mnożenia <math>(a \pm b)^2</math> oraz <math>a^2 - b^2</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów</li> <li>– przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> <li>– wyprowadza wzory skróconego mnożenia</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> </ul>	K P – D P – D R W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. Zastosowanie przekształceń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie przekształceń algebraicznych do przekształcania równoważnego równań i nierówności</li> <li>– usuwanie niewymierności z mianownika</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje przekształcenia algebraiczne do przekształcania równoważnego równań oraz nierówności</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> </ul>	P – R  P–D
9. Wartość bezwzględna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wartości bezwzględnej</li> <li>– interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość bezwzględną danej liczby</li> <li>– upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną</li> <li>– rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> </ul>	K–P P–R  P–D
10. Błąd bezwzględny i błąd względny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia: błąd bezwzględny, błąd względny przybliżenia</li> <li>– oblicza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia liczby</li> </ul>	K  P
<b>3. FUNKCJA LINIOWA</b>			
1. Sposoby opisu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji</li> <li>– sposoby opisywania funkcji</li> <li>– definicja miejsca zerowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedziną, wartość funkcji, wykres funkcji, miejsce zerowe funkcji</li> <li>– rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje</li> <li>– podaje przykłady funkcji</li> <li>– opisuje funkcję różnymi sposobami</li> </ul>	K  K–R K–R K–R



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Wykres funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji liniowej</li> <li>– wykres funkcji liniowej</li> <li>– interpretacja geometryczna współczynników występujących we wzorze funkcji liniowej</li> <li>– pojęcia: pęk prostych, środek pęku</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje funkcję liniową, mając dany jej wzór oraz szkicuje jej wykres</li> <li>– interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe</li> <li>– podaje własności funkcji liniowej danej wzorem</li> <li>– wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>	<p>K – P</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>
3. Własności funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– własności funkcji liniowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem</li> <li>– wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres</li> <li>– wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja ma określone własności</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p>
4. Równanie prostej na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równanie kierunkowe prostej</li> <li>– równanie ogólne prostej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej</li> <li>– zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi <math>OY</math>, na równanie w postaci kierunkowej</li> <li>– wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym</li> <li>– wyznacza wartości parametru, dla których prosta spełnia określone warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Współczynnik kierunkowy prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza współczynnik kierunkowy prostej, mając dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej</li> <li>– szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego</li> <li>– odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, mając dany wykres; w przypadku wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym podaje wartość prędkości</li> <li>– wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>W</p>
6. Warunek prostopadłości prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– warunek prostopadłości prostych o równaniach kierunkowych</li> <li>– wyznaczanie równania prostej prostopadłej do danej prostej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje warunek prostopadłości prostych o równaniach kierunkowych</li> <li>– wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</li> <li>– uzasadnia warunek prostopadłości prostych o równaniach kierunkowych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>D–W</p>
7. Układy równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody algebraiczne rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>– definicja układu równań oznaczonego, sprzecznego, nieoznaczonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje układ równań metodą podstawiania i przeciwnych współczynników</li> <li>– określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym, czy sprzecznym)</li> <li>– układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią</li> <li>– rozwiązuje układ trzech równań z trzema niewiadomymi</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>R–D</p>
8. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretuje geometrycznie układ równań</li> <li>– rozwiązuje układ równań metodą graficzną</li> <li>– wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Funkcja liniowa – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej</li> <li>– rozwiązuje ułożone przez siebie równanie, nierówność lub analizuje własności funkcji liniowej</li> <li>– przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź</li> </ul>	P–R  P–R  P–D
<b>4. FUNKCJE</b>			
1. Dziedzina i miejsca zerowe funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dziedzina funkcji opisanej wzorem</li> <li>– definicja miejsca zerowego funkcji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę funkcji opisanej wzorem</li> <li>– wyznacza miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem</li> </ul>	P–D P–D
2. Szkicowanie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykres funkcji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem</li> <li>– szkicuje wykres funkcji przedziałami liniowej</li> </ul>	K–P  P
3. Monotoniczność funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje: funkcji rosnącej, malejącej i stałej</li> <li>– pojęcie monotoniczności funkcji</li> <li>– definicje: funkcji nierosnącej i niemalejącej</li> <li>– pojęcie funkcji przedziałami monotonicznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej)</li> <li>– na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność</li> <li>– rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności</li> <li>– bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem</li> </ul>	K  K–R  P–R  W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zbiór wartości funkcji</li> <li>– interpretacja geometryczna miejsca zerowego funkcji</li> <li>– największa i najmniejsza wartość funkcji</li> <li>– znak wartości funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji</li> <li>– odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–D</p>
5. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OY$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>y = f(x) + q</math> dla <math>q &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x) - q</math> dla <math>q &gt; 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wykresy funkcji: <math>y = f(x) + q</math> dla <math>q &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x) - q</math> dla <math>q &gt; 0</math></li> </ul>	K–R
6. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OX$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul>	K–R
7. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi układu współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = -f(x)</math></li> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = f(-x)</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = -f(x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(-x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–R</p>
8. Funkcje – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcje w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje zależność funkcyjną umieszczoną w kontekście praktycznym, określa dziedzinę oraz zbiór wartości takiej funkcji</li> <li>– przedstawia zależności opisane w zadaniach z treścią w postaci wzoru lub wykresu</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–D</p>
<b>5. FUNKCJA KWADRATOWA</b>			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykres i własności funkcji <math>f(x) = ax^2</math>, gdzie <math>a \neq 0</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math></li> <li>podaje własności funkcji <math>f(x) = ax^2</math></li> <li>stosuje własności funkcji <math>f(x) = ax^2</math> do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K K P-R
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi $OX$ i $OY$	<ul style="list-style-type: none"> <li>metoda otrzymywania wykresów funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math></li> <li>własności funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math></li> <li>współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math> i podaje ich własności</li> <li>stosuje własności funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math> do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K-P  R
3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>postać ogólna funkcji kwadratowej</li> <li>postać kanoniczna funkcji kwadratowej</li> <li>trójmian kwadratowy</li> <li>współrzędne wierzchołka paraboli</li> <li>rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math></li> <li>wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej</li> <li>oblicza współrzędne wierzchołka paraboli</li> <li>przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres</li> <li>przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> <li>wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, mając dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> <li>wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>	K K P-R P P-R W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Równania kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania równań przez rozkład na czynniki</li> <li>– zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego</li> <li>– wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li> <li>– interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki</li> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych wzorów</li> <li>– interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>– stosuje poznane wzory przy szkicowaniu wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P–D</p>
5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> <li>– twierdzenie o postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia</li> <li>– zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej</li> <li>– odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej</li> <li>– przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> <li>– wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>R</p>
6. Nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego</li> <li>– rozwiązuje nierówność kwadratową</li> <li>– wyznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku nierówności kwadratowych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
7. Funkcja kwadratowa – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji</li> <li>– wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym</li> <li>– stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> </ul>	K P–D R–D
<b>6. PLANIMETRIA</b>			
1. Miary kątów w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikacja trójkątów</li> <li>– twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów</li> <li>– stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie</li> </ul>	K K–R D
2. Trójkąty przystające	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja trójkątów przystających</li> <li>– cechy przystawiania trójkątów</li> <li>– nierówność trójkąta</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów</li> <li>– wskazuje trójkąty przystające</li> <li>– stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K P–R P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Trójkąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wielokątów podobnych</li> <li>– cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>– skala podobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>– sprawdza, czy dane trójkąty są podobne</li> <li>– oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali</li> <li>– układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć długości brakujących boków trójkątów podobnych</li> <li>– wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K K–P K–R  P–D  R–W</p>
4. Wielokąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie pojęcie figur podobnych</li> <li>– oblicza długości boków w wielokątach podobnych</li> <li>– wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K K–R K–D</p>
	–	–	
6. Trójkąty prostokątne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>– wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>– stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań</li> <li>– korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego</li> </ul>	<p>K  P–R R–D</p>



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>1. SUMY ALGEBRAICZNE</b>			
1. Sumy algebraiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja jednomianu</li> <li>– pojęcie współczynnika jednomianu</li> <li>– pojęcie sumy algebraicznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– porządkuje jednomiany</li> <li>– oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	K–P K–P
2. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych</li> <li>– redukcja wyrazów podobnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– redukuje wyrazy podobne</li> <li>– dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</li> </ul>	K–P K–P
3. Mnożenie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– mnoży sumę algebraiczną przez sumę</li> <li>– przekształca wyrażenia algebraiczne, zachowując kolejność wykonywania działań</li> </ul>	K–P K–P
4. Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosowanie wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych</li> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci <math>a+b\sqrt{c}</math></li> </ul>	K–P K–P
5. Równania kwadratowe – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie równań kwadratowych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, dobierając odpowiednią metodę do danego równania</li> </ul>	K–R
6. Równania wyższych stopni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody rozwiązywania równań wyższych stopni</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z definicji pierwiastka</li> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z własności iloczynu, w prostych przypadkach również stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias</li> </ul>	K–P K–R
<b>2. FUNKCJE WYMIERNE</b>			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Proporcjonalność odwrotna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja proporcjonalności odwrotnej</li> <li>– wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> <li>– współczynnik proporcjonalności</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza współczynnik proporcjonalności</li> <li>– wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> <li>– podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>
2. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hiperbola – wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math></li> <li>– asymptoty poziome i pionowe wykresu funkcji</li> <li>– własności funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math> i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</li> <li>– wyznacza asymptoty wykresu powyższej funkcji</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, w podanym zbiorze</li> <li>– wyznacza współczynnik <math>a</math> tak, aby funkcja <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> spełniała podane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>R</p>
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OY$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x} + q</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji: <math>f(x) = \frac{a}{x} + q</math>, podaje ich własności</li> <li>– wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OX$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x-p}</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji: <math>f(x) = \frac{a}{x-p}</math>, podaje ich własności</li> <li>– wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> </ul>	K K-P P-R
5. Wyrażenia wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyrażenia wymierne</li> <li>– dziedzina wyrażenia wymiernego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego</li> <li>– oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej</li> <li>– upraszcza wyrażenia wymierne</li> </ul>	K-R K K-R
6. Działania na wyrażeniach wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedzina iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych</li> <li>– dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedzina sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę iloczynu, ilorazu, sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> <li>– mnoży wyrażenia wymierne</li> <li>– dzieli wyrażenia wymierne</li> <li>– dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne</li> <li>– przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych</li> </ul>	K-R K-R K-R K-R P-R
7. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wymierne i podaje odpowiednie założenia</li> <li>– stosuje równania wymierne w zadaniach różnych typów</li> </ul>	K-R P-R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. Wyrażenia wymierne – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– zastosowanie zależności <math>t = \frac{s}{v}</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących szybkości</li> </ul>	K–D P–D
<b>3. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY</b>			
1. Potęga o wykładniku wymiernym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja potęgi o wykładniku <math>\frac{1}{n}</math> (<math>n \in \mathbb{N}</math> i <math>n &gt; 1</math>) liczby dodatniej</li> <li>– definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej</li> <li>– prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> <li>– zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> <li>– upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach</li> </ul>	K–P K–P P–R
2. Potęga o wykładniku rzeczywistym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie potęgi o wykładniku rzeczywistym liczby dodatniej</li> <li>– prawa działań na potęgach</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie</li> <li>– upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach</li> <li>– porównuje liczby przedstawione w postaci potęg</li> </ul>	K P–R P–D
3. Funkcje wykładnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji wykładniczej i jej wykres</li> <li>– własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów</li> <li>– sprawdza, czy punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej</li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności</li> <li>– wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu</li> </ul>	K K K P

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	– metody szkicowania wykresów funkcji wykładniczych w różnych przekształceniach	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie i określa jej własności – na podstawie wykresów funkcji odczytuje rozwiązania równań i nierówności	K–P P–D
5. Logarytm	– definicja logarytmu liczby dodatniej – równości: $\log_a a^x = x$ , $\log_a 1 = 0$ , $\log_a a = 1$ , gdzie $a > 0$ i $a \neq 1$	Uczeń: – oblicza logarytm danej liczby – stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń – wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej – zapisuje rozwiązania równania wykładniczego stosując logarytm – bada znak logarytmu w zależności od wartości liczby logarytmowanej i podstawy logarytmu	K P–R P–R P R–D
6. Logarytm dziesiętny	– logarytm dziesiętny	Uczeń: – podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych korzystając z tablicy logarytmów dziesiętnych	K–P
7. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu	– twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu	Uczeń: – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – dowodzi twierdzenia dotyczące działań na logarytmach	K–R D–W
8. Logarytm potęgi	– twierdzenie o logarytmie potęgi	Uczeń: – stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – dowodzi zależności stosując własności logarytmów	K–R D–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Zastosowania	– zastosowania funkcji wykładniczej i logarytmów	Uczeń: – stosuje funkcje wykładniczą i logarytmy do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym	P–D
<b>4. CIĄGI</b>			
1. Pojęcie ciągu	– definicja ciągu – wykres ciągu – wyraz ciągu	Uczeń: – wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów – wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie – szkicuje wykres ciągu – podaje wyrazy ciągu spełniające dany warunek	K–P K–P K–P P–R
2. Sposoby określania ciągu	– sposoby określania ciągu – wzór ogólny ciągu	Uczeń: – wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów – wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym – wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość – wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki	K–P K–P P–R R–D
3. Ciągi monotoniczne	– definicja ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego	Uczeń: – podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki – uzasadnia, że ciąg nie jest monotoniczny, gdy dane są jego kolejne wyrazy – wyznacza wyraz $a_{n+1}$ ciągu określonego wzorem ogólnym – bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji – wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym	K–P K–P K–P P–R R–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Ciąg arytmetyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja ciągu arytmetycznego i jego różnicy</li> <li>– wzór ogólny ciągu arytmetycznego</li> <li>– monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>– pojęcie średniej arytmetycznej</li> <li>– własności ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> <li>– wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę</li> <li>– określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> <li>– stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>– sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym</li> <li>– wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny</li> <li>– stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K K–P  K–P P  P–R  P–R  P–D  P–D</p>
5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>– stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>K–P  P–R  R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Ciąg geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja ciągu geometrycznego i jego ilorazu</li> <li>– wzór ogólny ciągu geometrycznego</li> <li>– monotoniczność ciągu geometrycznego</li> <li>– pojęcie średniej geometrycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady ciągów geometrycznych</li> <li>– wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz</li> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> <li>– sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem geometrycznym</li> <li>– wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny</li> <li>– określa monotoniczność ciągu geometrycznego</li> <li>– stosuje monotoniczności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań</li> <li>– stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K K–P  P  P–R P–D  P–R P–R  D–W</p>
7. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> <li>– stosuje wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–P  P–R</p>
8. Procent składany	<ul style="list-style-type: none"> <li>– procent składany</li> <li>– kapitalizacja, okres kapitalizacji</li> <li>– stopa procentowa: nominalna i efektywna</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wysokość kapitału, przy różnym okresie kapitalizacji</li> <li>– oblicza oprocentowanie lokaty</li> <li>– określa okres oszczędzania</li> <li>– rozwiązuje zadania związane z kredytami</li> </ul>	<p>K–P P–R P–R P–R</p>
<b>5. TRYGNOMETRIA</b>			



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>– podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych danego trójkąta prostokątnego</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>K</p> <p>P–R</p>
2. Trygonometria – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów z tablic</li> <li>– zastosowanie funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta z tablic lub wartości kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–D</p>
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>	<p>K–D</p>
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li>– wzory na <math>\sin(90^\circ - \alpha)</math>, <math>\cos(90^\circ - \alpha)</math>, <math>\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>– wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich</li> <li>– stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>– uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– funkcje trygonometryczne dowolnego kąta</li> <li>– znaki funkcji trygonometrycznych</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaznacza kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</li> <li>– określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>150^\circ</math></li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K P</p> <p>P–D</p>
<b>6. PLANIMETRIA</b>			
1. Długość okręgu i pole koła	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na długość okręgu i długość łuku okręgu</li> <li>– wzory na pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzory na długość okręgu i długość łuku okręgu oraz wzory na pole koła i pole wycinka koła</li> <li>– stosuje poznane wzory do obliczania pól i obwodów figur</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–D</p>
2. Wzajemne położenie dwóch okręgów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okręgi styczne</li> <li>– okręgi przecinające się</li> <li>– okręgi rozłączne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów</li> <li>– określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków</li> <li>– oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami stycznymi</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzajemne położenie okręgu i prostej</li> <li>– okrąg wpisany w wielokąt</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach</li> <li>– rozwiązuje zadania, korzystając z własności stycznej do okręgu</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Kąty w okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta środkowego</li> <li>– pojęcie kąta wpisanego</li> <li>– twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> <li>– stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> <li>– formułuje i dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu</li> </ul>	K K–R D–W
5. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pole trójkąta (<math>P = \frac{1}{2}ah</math>, <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \alpha</math>, wzór Herona)</li> <li>– wzór na pole trójkąta równobocznego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje różne wzory na pole trójkąta</li> <li>– oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór</li> <li>– wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>	K P–R R–D
6. Okrąg wpisany w trójkąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>– wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math>, gdzie <math>a, b, c</math> są długościami boków tego trójkąta, a <math>r</math> – długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny</li> <li>– rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>– przekształca wzory na pole trójkąta i udowadnia je</li> </ul>	K–P P–D D–W
7. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okrąg opisany na trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> <li>– stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej</li> </ul>	K–D R–D
8. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów</li> </ul>	K K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór wyrażający odległość między punktami w układzie współrzędnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> <li>oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków</li> <li>stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K K P-R
10. Środek odcinka	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na współrzędne środka odcinka</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców</li> <li>stosuje wzór na środek odcinka do rozwiązywania zadań związanych z figurami geometrycznymi w układzie współrzędnych</li> </ul>	K K-R
11. Symetria osiowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja symetrii osiowej</li> <li>pojęcie figur symetrycznych</li> <li>pojęcie osi symetrii figury</li> <li>symetria osiowa względem osi układu współrzędnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej</li> <li>określa liczbę osi symetrii figury oraz je wskazuje</li> <li>znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu</li> <li>stosuje własności symetrii osiowej do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K-P K-P K-R P-D
12. Symetria środkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja symetrii środkowej</li> <li>pojęcie figur środkowosymetrycznych</li> <li>pojęcie środka symetrii figury</li> <li>symetria względem początku układu współrzędnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej</li> <li>wyznacza środek symetrii figury</li> <li>znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> <li>stosuje własności symetrii środkowej do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K-P K-P K-R P-D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>			
1. Reguła mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła mnożenia</li> <li>– ilustracja zbioru wyników doświadczenia za pomocą drzewa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wypisuje wyniki danego doświadczenia</li> <li>– stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> <li>– przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p>
2. Permutacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja permutacji</li> <li>– definicja <math>n!</math></li> <li>– liczba permutacji zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wypisuje permutacje danego zbioru</li> <li>– oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru</li> <li>– przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni</li> <li>– wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P–D</p>
3. Wariacje bez powtórzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wariacji bez powtórzeń</li> <li>– liczba <math>k</math>-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń</li> <li>– wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p>
4. Wariacje z powtórzeniami	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wariacji z powtórzeniami</li> <li>– liczba <math>k</math>-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami</li> <li>– wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p>
5. Reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła dodawania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> <li>– wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Zdarzenia losowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie zdarzenia elementarnego</li> <li>– pojęcie przestrzeni zdarzeń elementarnych</li> <li>– pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>– wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu</li> <li>– zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe</li> <li>– suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych</li> <li>– zdarzenia wykluczające się</li> <li>– zdarzenie przeciwne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa przestrzeń zdarzeń elementarnych</li> <li>– podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu</li> <li>– określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne</li> <li>– wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych</li> <li>– wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się</li> </ul>	<p>K–P K–P K–P P–D  K–P</p>
7. Prawdopodobieństwo klasyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie prawdopodobieństwa</li> <li>– klasyczna definicja prawdopodobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa</li> <li>– stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje i wariacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li> </ul>	<p>K–D  K–D</p>
8. Rozkład prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład prawdopodobieństwa</li> <li>– prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą</li> </ul>	<p>K–P</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Własności prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– własności prawdopodobieństwa:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P(A) \geq 0</math> oraz <math>P(A) \leq 1</math></li> <li>2. <math>P(\emptyset) = 0</math>, <math>P(\Omega) = 1</math></li> <li>3. Jeżeli <math>A \subset B</math>, to <math>P(A) \leq P(B)</math></li> <li>4. <math>P(A') = 1 - P(A)</math></li> </ol> </li> <li>– własności prawdopodobieństwa cd.:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeżeli <math>A, B \subset \Omega</math>, to <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)</math>.</li> <li>2. <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B)</math> dla dowolnych zdarzeń wykluczających się.</li> <li>3. Jeżeli <math>A, B \subset \Omega</math>, to <math>P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B)</math>.</li> </ol> </li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li> <li>– stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń</li> <li>– sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają</li> <li>– stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li> </ul>	K P–R P–R  D–W
<b>2. STATYSTYKA</b>			
1. Średnia arytmetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie średniej arytmetycznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych</li> <li>– oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby</li> <li>– wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K  K–R  P–D
2. Mediana i dominanta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie mediany</li> <li>– pojęcie dominanty</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza medianę i dominantę zestawu danych</li> <li>– wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby</li> <li>– wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K  K–R  P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Odchylenie standardowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie wariancji</li> <li>– pojęcie odchylenia standardowego</li> <li>– pojęcie rozstępu</li> <li>– pojęcie odchylenia przeciętnego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych</li> <li>– oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby</li> <li>– porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym</li> </ul>	K–P P–D W
4. Średnia ważona	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie średniej ważonej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami</li> <li>– stosuje średnią ważoną do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K–P P–D
Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>3. STEREOMETRIA</b>			
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzajemne położenie dwóch płaszczyzn</li> <li>– wzajemne położenie dwóch prostych</li> <li>– prostopadłość prostych w przestrzeni</li> <li>– wzajemne położenie prostej i płaszczyzny</li> <li>– rzut prostokątny</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne</li> <li>– wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę</li> <li>– przeprowadza wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni</li> </ul>	K K–P R–D



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Graniastosłupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia graniastosłupa prostego i graniastosłupa pochyłego</li> <li>– powierzchnia boczna, wysokość graniastosłupa</li> <li>– pojęcie prostopadłościanu</li> <li>– pojęcie graniastosłupa prawidłowego</li> <li>– pole powierzchni całkowitej graniastosłupa</li> <li>– siatki sześciangu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa</li> <li>– sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie ścian, krawędzi, wierzchołków</li> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne graniastosłupa</li> <li>– oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa prostego</li> <li>– rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P K</p> <p>P–R</p> <p>K</p>
3. Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekątnej graniastosłupa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>– uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych graniastosłupów</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>D–W</p>
4. Objętość graniastosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na objętość graniastosłupa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza objętość graniastosłupa prostego</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>D–W</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie ostrosłupa prostego</li> <li>– pojęcie ostrosłupa prawidłowego</li> <li>– pojęcia wysokości ostrosłupa i kąta płaskiego przy wierzchołku</li> <li>– pojęcie czworoscianu foremnego</li> <li>– pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>– wzór Eulera</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa</li> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa</li> <li>– oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę</li> <li>– rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment</li> <li>– oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>– sprawdza wzór Eulera dla wybranych graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul>	K K–P K–P K–P K–R  P–D  R
6. Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na objętość ostrosłupa</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów</li> </ul>	K–P  P–D  D–W
7. Kąt między prostą a płaszczyzną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną</li> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami ostrosłupa a płaszczyzną jego podstawy</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>	K–R  K–R  P–D
8. Kąt dwuścienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta dwuściennego</li> <li>– miara kąta dwuściennego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego</li> </ul>	K P–D P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Przekroje prostopadłościaków	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekroju prostopadłościaku</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przekroje prostopadłościaku</li> <li>– oblicza pole danego przekroju</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłościaku</li> </ul>	K–P P–D  R–W
10. Walec	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie walca</li> <li>– pojęcia podstawy walca, wysokości oraz tworzącej</li> <li>– wzór na pole powierzchni całkowitej walca</li> <li>– pojęcie przekroju osiowego walca</li> <li>– wzór na objętość walca</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne walca</li> <li>– zaznacza przekrój osiowy walca</li> <li>– oblicza pole powierzchni całkowitej walca</li> <li>– oblicza objętość walca</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca</li> </ul>	K K K–R K–R  P–D  D–W
11. Stożek	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie stożka</li> <li>– pojęcia podstawy stożka, wierzchołka, wysokości oraz tworzącej</li> <li>– wzór na pole powierzchni całkowitej stożka</li> <li>– pojęcia przekroju osiowego stożka oraz kąta rozwarcia</li> <li>– wzór na objętość stożka</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne stożka</li> <li>– zaznacza przekrój osiowy i kąt rozwarcia stożka</li> <li>– oblicza pole powierzchni całkowitej stożka</li> <li>– oblicza objętość stożka</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka</li> </ul>	K K K–R K–R  P–D  P–D  D–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Kula	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia kuli i sfery</li> <li>– przekroje kuli, koło wielkie</li> <li>– pojęcie stycznej do kuli</li> <li>– wzór na pole powierzchni kuli</li> <li>– wzór na objętość kuli</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne kuli</li> <li>– oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli</li> </ul>	K–P K–R  P–D  D–W
13. Bryły podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie brył podobnych</li> <li>– pojęcie skali podobieństwa brył podobnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych</li> <li>– wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań</li> </ul>	P P–D
<b>4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE</b>			
1. Dowody w algebrze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia dotyczące własności liczb</li> <li>– twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności liczb</li> <li>– dowodzi prawdziwości nierówności</li> </ul>	K–D K–D
2. Dowody w geometrii	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia dotyczące własności figur płaskich</li> <li>– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności figur płaskich</li> <li>– wykorzystuje własności figur płaskich do dowodzenia twierdzeń</li> <li>– przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) w innych działach (np. twierdzenie Talesa)</li> </ul>	K–D  K–D  W