

**ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH**  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 2  
58-400 Kamienna Góra  
tel.: (+48) 75-645-01-82 fax: (+48) 75-645-01-83  
E-mail: zso@kamienna-gora.pl  
WWW: <http://www.zso.kamienna-gora.pl>

---

# **PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA**



**Z**

**matematyki  
dla klasy II**

**Liceum Ogólnokształcącego  
w Kamiennej Górze**

## **I. INFORMACJE OGÓLNE**

**Przedmiotowy system oceniania obowiązuje od:**

01 września 2014 r.

**Program nauczania:**

Program nauczania matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych kończących się maturą.

Zakres podstawowy oraz podstawowy z rozszerzeniem

**Podręcznik:**

**KLASA II (zakres podstawowy)**

**tytuł:** MATeMATyka 2. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres podstawowy.

**autorzy:** Wojciech Babiański, Lach Chańko, Joanna Czarnowska, Grzegorz Janocha

**wydawnictwo:** Nowa Era

**nr dopuszczenia MEN: 378/2/2013/2015**

**KLASA II (zakres rozszerzony)**

**tytuł:** MATeMATyka 2. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres rozszerzony.

**autorzy:** Wojciech Babiański, Lach Chańko, Joanna Czarnowska, Grzegorz Janocha

**wydawnictwo:** Nowa Era

**nr dopuszczenia MEN: 360/2/2013/2015**

## **II. WYMAGANIA NA STOPNIE SZKOLNE**

### **1. *Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:***

- nie opanował wiadomości i umiejętności zawartych w podstawie programowej,
- nie potrafi rozwiązać zadań o elementarnym stopniu trudności,
- nie radzi sobie ze zrozumieniem pojęć oraz algorytmów,
- popełnia rażące błędy w rachunkach,
- nie potrafi (nawet przy pomocy nauczyciela, zadającego pytania pomocnicze) wykonać najprostszycyć ćwiczeń i zadań,
- nie wykazuje najmniejszej chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności.

### **2. *Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:***

- ma braki w opanowaniu treści zawartych w podstawie programowej, ale braki te nie uniemożliwiają dalszego kształcenia,
- rozwiązuje (wykonuje) typowe zadania i problemy o niewielkim stopniu trudności, często powtarzające się w procesie nauczania,
- wykazuje się znajomością i rozumieniem najprostszycyć pojęć oraz algorytmów.

### **3. *Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:***

- opanował treści najważniejsze w uczeniu się danego przedmiotu, często powtarzające się w procesie nauczania na poziomie nie przekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej,
- posiada proste umiejętności pozwalające rozwiązywać typowe problemy o średnim stopniu trudności,
- wykazuje się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć i algorytmów,
- stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań,
- wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne.

### **4. *Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:***

- nie opanował w pełni wiadomości określonych programem nauczania, ale opanował treści złożone, trudniejsze od zaliczanych do wymagań podstawowych,
- poprawnie stosuje wiadomości, samodzielnie rozwiązuje problemy typowe, pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym,
- wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów,

- posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy.
- 5. *Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:***
- opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem nauczania,
  - sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, potrafi korzystać z różnych źródeł informacji, łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin oraz stosować ją w nowych sytuacjach,
  - sprawnie wykonuje obliczenia,
  - samodzielnie wykonuje zadania,
  - wykazuje się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach,
  - posługuje się językiem matematycznym,
  - samodzielnie zdobywa wiedzę,
  - przeprowadza rozumowania dedukcyjne.
- 6. *Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto:***
- posiada pełną wiedzę i umiejętności wynikające z programu nauczania, będące efektem samodzielnej pracy i indywidualnych zainteresowań,
  - biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych z zakresu programu nauczania, pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje zadania nietypowe, rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności,

***Kryteria oceniania odpowiedzi ustnych:***

**1. *Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:***

- nie udziela odpowiedzi na pytania postawione przez nauczyciela, nawet przy jego pomocy.

**2. *Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:***

- udziela odpowiedzi na proste pytania i rozwiązuje przy pomocy nauczyciela zadania o niewielkim stopniu trudności.

**3. *Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:***

- zna i rozumie podstawowe prawa matematyczne,
- rozumie tekst sformułowany w języku matematycznym,

- potrafi przy niewielkiej pomocy nauczyciela udzielić odpowiedzi na postawione pytania,
- tylko częściowo wykazuje się samodzielnością w rozwiązywaniu zadań.

**4. Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:**

- spełnia podstawowe wymagania, prawidłowo wykorzystuje poznane własności i wzory,
- potrafi samodzielnie rozwiązywać typowe zadania,
- prawidłowo posługuje się językiem i symboliką matematyczną, wnioskowanie jest logicznie poprawne.

**5. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:**

- samodzielnie udziela odpowiedzi na wszystkie postawione pytania,
- samodzielnie rozwiązuje zadania rachunkowe i problemowe,
- potrafi stosować poznaną wiedzę w nowych i nietypowych sytuacjach,
- umie przeprowadzić nieskomplikowany dowód,
- bezbłędnie posługuje się językiem i symboliką matematyczną.

### **III. NARZĘDZIA SPRAWDZANIA WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI ORAZ ICH WAGI.**

<b>Stosowane narzędzia</b>	<b>waga</b>
prace klasowe	3
sprawdziany (15-20min)	2
kartkówki (5-10min)	1
odpowiedź ustna	2
zadanie domowe	1
zadanie dodatkowe	1
aktywność, praca na lekcji	1
próbne egzaminy maturalne	3
prezentacje, projekty	2

W szczególnym przypadku dopuszczalna jest zmiana wag ocen próbnego egzaminu maturalnego, prezentacji i projektu.

**Prace klasowe i sprawdziany** zapowiadane są na tydzień przed ich przeprowadzeniem. Nauczyciel powinien je oddać przed upływem dwóch tygodni.

Osoba, która otrzyma z pracy klasowej/sprawdzianu ocenę niedostateczną, może tą pracę napisać jeszcze raz w ustalonym terminie. Pod uwagę brane są obie uzyskane oceny. Uczniowie, którzy byli nieobecni na pracy klasowej/sprawdzianiu, mają obowiązek napisania tej pracy w terminie ustalonym dla osób poprawiających, do dwóch tygodni od omówienia pracy klasowej/sprawdzianu. Uczeń, który nie zaliczył wszystkich prac klasowych i sprawdzianów powinien liczyć się z możliwością obniżenia oceny śródrocznej (rocznej).

**Kartkówki NIE** muszą być zapowiadane. Obejmować powinny materiał z trzech ostatnich zagadnień, ale nie wcześniejszy niż z pięciu ostatnich lekcji. W związku z tym, że kartkówki mają na celu skontrolowanie bieżącego przygotowania ucznia do lekcji, otrzymanych z nich ocen NIE poprawia się.

Można przyjąć następujący system przeliczenia punktów uzyskanych z pracy na ocenę:

Ocena	Procent maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania
cel	$100\% + \frac{1}{2}$ zadania dodatkowego
bdb	91% - 100%
db	76% - 90%
dst	60% - 75%
dop	36% - 59%
ndst	0% - 35%

## ZAŁOŻENIA DO PLANU REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II (zakres podstawowy)

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 100

### *Proponowany rozkład materiału kl. II (100 h)*

Temat lekcji	Liczba godzin	Punkty z podstawy programowej
1. Sumy algebraiczne	10	
1. Sumy algebraiczne	1	
2. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	1	
3. Mnożenie sum algebraicznych	1	
4. Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia	1	
5. Równania kwadratowe – powtórzenie	1	
6. Równania wyższych stopni	2	
7. Powtórzenie wiadomości	1	
8. Praca klasowa i jej omówienie	2	
2. Funkcje wymierne	14	
1. Proporcjonalność odwrotna	1	4.13
2. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1	4.13
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OY$	1	4.4, 4.13

4. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OX$	1	4.4, 4.13
5. Wyrażenia wymierne	2	
6. Działania na wyrażeniach wymiernych	2	2.6
7. Równania wymierne	1	3.8
8. Wyrażenia wymierne – zastosowania	2	
9. Powtórzenie wiadomości	1	
10. Praca klasowa i jej omówienie	2	
3. Funkcje wykładnicze i logarytmy	15	
1. Potęga o wykładniku wymiernym	2	1.4
2. Potęga o wykładniku rzeczywistym	1	
3. Funkcje wykładnicze	1	4.14
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	1	4.14
5. Logarytm	1	1.6
6. Logarytm dziesiętny	1	1.6
7. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu	2	1.6
8. Logarytm potęgi	1	1.6
9. Zastosowania	2	
10. Powtórzenie wiadomości	1	
11. Praca klasowa i jej omówienie	2	



4. Ciągi	18	
1. Pojęcie ciągu	1	
2. Sposoby określania ciągu	2	5.1
3. Ciągi monotoniczne	2	5.3
4. Ciąg arytmetyczny	2	5.2, 5.3
5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	2	5.3
6. Ciąg geometryczny	2	5.2, 5.4
7. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	1	5.4
8. Procent składany	2	1.9
9. Powtórzenie wiadomości	2	
10. Praca klasowa i jej omówienie	2	
5. Trygonometria	12	
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	2	6.1
2. Trygonometria – zastosowania	2	7.4
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	1	6.2
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2	6.5
5. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	2	6.2
6. Powtórzenie wiadomości	1	
7. Praca klasowa i jej omówienie	2	
6. Planimetria	16	

1. Długość okręgu i pole koła	1	
2. Wzajemne położenie dwóch okręgów	1	
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	1	8.6
4. Kąty w okręgu	1	7.1
5. Pole trójkąta	1	7.4
6. Okrąg wpisany w trójkąt	1	
7. Okrąg opisany na trójkącie	1	
8. Pole czworokąta	1	
9. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	1	8.6
10. Środek odcinka	2	8.5
11. Symetria osiowa	1	8.7
12. Symetria środkowa	1	8.7
13. Powtórzenie wiadomości	1	
14. Praca klasowa i jej omówienie	2	
Godziny do dyspozycji nauczyciela	15	
Razem	100	

## PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM (ZAKRES PODSTAWOWY)

### Poziomy wymagań edukacyjnych:

K — konieczny — ocena dopuszczająca (2)

P — podstawowy — ocena dostateczna (3)

R — rozszerzający — ocena dobra (4)

D — dopełniający — ocena bardzo dobra (5)

W — wykraczający — ocena celująca (6)

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>1. SUMY ALGEBRAICZNE</b>				<b>10</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	1
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	1
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	1
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	1
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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Równania wyższych stopni	– metody rozwiązywania równań wyższych stopni	Uczeń: – rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z definicji pierwiastka – rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z własności iloczynu, w prostych przypadkach również stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias	K–P K–R	2
7. Powtórzenie wiadomości 8. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>2. FUNKCJE WYMIERNE</b>				<b>14</b>
1. Proporcjonalność odwrotna	– definicja proporcjonalności odwrotnej – wielkości odwrotnie proporcjonalne – współczynnik proporcjonalności	Uczeń: – wyznacza współczynnik proporcjonalności – wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne – podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu – rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną	K K–P K–P  P–R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	1
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>	1
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>	<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-p}</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>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Wyrażenia wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyrażenia wymierne</li> <li>– dziedzina wyrażenia wymiernego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–R</p> <p>K</p> <p>K–R</p>	2
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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>P–R</p>	2
7. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–R</p> <p>P–R</p>	1
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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–D</p> <p>P–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>3. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY</b>				<b>15</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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>	2
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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>	1
3. Funkcje wykładnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji wykładniczej i jej wykres</li> <li>– własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody szkicowania wykresów funkcji wykładniczych w różnych przekształceniach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie i określa jej własności</li> <li>– na podstawie wykresów funkcji odczytuje rozwiązania równań i nierówności</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p>	1
5. Logarytm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja logarytmu liczby dodatniej</li> <li>– równości:  <math>\log_a a^x = x</math>, <math>\log_a 1 = 0</math>, <math>\log_a a = 1</math>,  gdzie <math>a &gt; 0</math> i <math>a \neq 1</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza logarytm danej liczby</li> <li>– stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń</li> <li>– wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej</li> <li>– zapisuje rozwiązania równania wykładniczego stosując logarytm</li> <li>– bada znak logarytmu w zależności od wartości liczby logarytmowanej i podstawy logarytmu</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P</p> <p>R–D</p>	1
6. Logarytm dziesiętny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– logarytm dziesiętny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych korzystając z tablicy logarytmów dziesiętnych</li> </ul>	<p>K–P</p>	1
7. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>– dowodzi twierdzenia dotyczące działań na logarytmach</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>D–W</p>	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	1
9. Zastosowania	– zastosowania funkcji wykładniczej i logarytmów	Uczeń: – stosuje funkcje wykładniczą i logarytmy do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym	P–D	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>4. CIĄGI</b>				<b>18</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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Sposoby określania ciągu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sposoby określania ciągu</li> <li>– wzór ogólny ciągu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>– wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>– wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</li> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	2
3. Ciągi monotoniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki</li> <li>– uzasadnia, że ciąg nie jest monotoniczny, gdy dane są jego kolejne wyrazy</li> <li>– wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>– bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji</li> <li>– wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	2
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> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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</p> <p>K-P</p> <p>P</p> <p>P-R</p> <p>P-D</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>D-W</p>	2
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> <p>P-R</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>	2
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>5. TRYGNOMETRIA</b>				<b>12</b>
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
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>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	Uczeń: – rozwiązuje trójkąty prostokątne	K–D	1
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	– podstawowe tożsamości trygonometryczne – wzory na $\sin(90^\circ - \alpha)$ , $\cos(90^\circ - \alpha)$ , $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)$	Uczeń: – podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta – wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich – stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne – uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi	K P–R P–D D	2
5. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	– kąt w układzie współrzędnych – funkcje trygonometryczne dowolnego kąta – znaki funkcji trygonometrycznych – wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów	Uczeń: – zaznacza kąt w układzie współrzędnych – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu – określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: $90^\circ$ , $120^\circ$ , $135^\circ$ , $150^\circ$ – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań	K K K P P–D	2
6. Powtórzenie wiadomości 7. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>6. PLANIMETRIA</b>				<b>16</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>	K P-D	1
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>	K K-P P-R	1
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>	K-P P-D	1
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>	<p>Uczeń:</p> <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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	<p>Uczeń:</p> <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	1
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>	<p>Uczeń:</p> <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	1
7. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>okrąg opisany na trójkącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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	1
8. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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	1
9. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór wyrażający odległość między punktami w układzie współrzędnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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	1



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Środek odcinka	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na współrzędne środka odcinka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K</p> <p>K–R</p>	2
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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p>	1
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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p>	1
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>				<b>15</b>
			<b>Razem</b>	<b>100</b>

## ZAŁOŻENIA DO PLANU REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II (zakres rozszerzony)

Liczba godzin nauki w tygodniu: 5

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 160

### Proponowany rozkład materiału kl. II (160 h)

Na czerwono zaznaczono zagadnienia z poziomu rozszerzonego

Temat lekcji	Liczba godzin	Punkty z podstawy programowej	Uwagi
1. Wielomiany	22		
1. Stopień i współczynniki wielomianu	1		
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	1	2.4	
3. Mnożenie wielomianów	1	2.4	
4. Rozkład wielomianu na czynniki (1)	1	2.1, 2.3	
5. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	1	2.1, 2.1, 2.3	
6. Równania wielomianowe	2	3.6	
7. Dzielenie wielomianów	2	2.2	
8. Równość wielomianów	1		
9. Twierdzenie Bézouta	2	3.4	

10. Pierwiastki całkowite i pierwiastki wymierne wielomianu	1	3.5	
11. Pierwiastki wielokrotne	2		
12. Wykres wielomianu	1		
13. Nierówności wielomianowe	2	3.7	
14. Wielomiany – zastosowania	1		
15. Powtórzenie wiadomości	1		
16. Praca klasowa i jej omówienie	2		
2. Funkcje wymierne	23		
1. Proporcjonalność odwrotna	1	4.13	
2. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1	4.13	
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor	2	8.8	
4. Funkcja homograficzna	2		
5. Przekształcenia wykresu funkcji homograficznej	1	4.1	$y = f( x )$ , $y =  f(x) $
6. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	2	2.6	
7. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	2	2.6	
8. Równania wymierne	2	3.8	

9. Nierówności wymierne	2	3.8	
10. Funkcje wymierne	1		
11. Równania i nierówności z wartością bezwzględną	2	3.9	
12. Wyrażenia wymierne – zastosowania	2		
13. Powtórzenie wiadomości	1		
14. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>3. Funkcje trygonometryczne</b>	29		
1. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	1	6.2	
2. Kąt obrotu	1	6.2, 6.3	
3. Miara łukowa kąta	1	6.1, 6.2	
4. Funkcje okresowe	1	6.3	
5. Wykres funkcji sinus i cosinus	2		
6. Wykres funkcji tangens i cotanges	2		
7. Przesunięcie wykresu funkcji o wektor	1	8.8	
8. Przekształcenia wykresu funkcji (1)	2	4.1	$y = af(x)$
9. Przekształcenia wykresu funkcji (2)	2	4.1	$y = f(ax)$

10. Przekształcenia wykresu funkcji (3)	2	4.1	$y = f( x )$ , $y =  f(x) $
11. Tożsamości trygonometryczne	2	6.5	
12. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	2	6.5	Suma i różnica sinusów i cosinusów kątów
13. Wzory redukcyjne	2	6.3	
14. Równania trygonometryczne	3	6.6	
15. Nierówności trygonometryczne	2	6.6	
16. Powtórzenie wiadomości	1		
17. Praca klasowa i jej omówienie	2		
4. Ciągi	27		
1. Pojęcie ciągu	1		
2. Sposoby określania ciągu	2	5.1	
3. Ciągi monotoniczne (1)	1	5.3	
4. Ciągi określone rekurencyjnie	1	5.1	
5. Ciągi monotoniczne (2)	1	5.3	
6. Ciąg arytmetyczny (1)	1	5.2, 5.3	
7. Ciąg arytmetyczny (2)	1	5.2, 5.3	

8. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	2	5.3	
9. Ciąg geometryczny (1)	1	5.2, 5.4	
10. Ciąg geometryczny (2)	1	5.2, 5.4	
11. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	2	5.4	
12. Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania	2		
13. Procent składany	2	1.9	
14. Granica ciągu	1		
15. Granica niewłaściwa	1		
16. Obliczanie granic ciągów (1)	1	5.2	
17. Obliczanie granic ciągów (2)	1	5.2	
18. Szereg geometryczny	2	5.3	
19. Powtórzenie wiadomości	1		
20. Praca klasowa i jej omówienie	2		
5. Rachunek różniczkowy	29		
1. Granica funkcji w punkcie	1		
2. Obliczanie granic	2	11.1	
3. Granice jednostronne	1	11.1	
4. Granice niewłaściwe	1	11.1	

5. Granica funkcji w nieskończoności	1	11.1	
6. Ciągłość funkcji	2		
7. Własności funkcji ciągłych	1		
8. Pochodna funkcji	2	11.2, 11.3	Interpretacja geometryczna pochodnej
9. Funkcja pochodna	2	11.2	
10. Działania na pochodnych	2	11.2	
11. Interpretacja fizyczna pochodnej	1	11.3	
12. Funkcje rosnące i malejące	1	11.4	
13. Ekstrema funkcji	2	11.5	
14. Wartość najmniejsza i wartość największa funkcji	1		
15. Zagadnienia optymalizacyjne	2	11.6	
16. Szkicowanie wykresu funkcji	3	4.4	
17. Powtórzenie wiadomości	2		
18. Praca klasowa i jej omówienie	2		
6. Planimetria	16		
1. Długość okręgu i pole koła	1		
2. Kąty w okręgu	1	7.1	
3. Okrąg opisany na trójkącie	1		

4. Okrąg wpisany w trójkąt	1		
5. Czworokąty wypukłe	1		
6. Okrąg opisany na czworokącie	2	7.1	
7. Okrąg wpisany w czworokąt	2	7.1	
8. Twierdzenie sinusów	2	7.5	
9. Twierdzenie cosinusów	2	7.5	
10. Powtórzenie wiadomości	1		
11. Praca klasowa i jej omówienie	2		
Godziny do dyspozycji nauczyciela	14		
Razem	160		



**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM  
(ZAKRES ROZSZERZONY)**

**Poziomy wymagań edukacyjnych:**

K — konieczny — ocena dopuszczająca (2)

P — podstawowy — ocena dostateczna (3)

R — rozszerzający — ocena dobra (4)

D — dopełniający — ocena bardzo dobra (5)

W — wykraczający — ocena celująca (6)

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>1. WIELOMIANY</b>				<b>22</b>
1. Stopień i współczynniki wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja jednomianu, dwumianu, wielomianu</li> <li>– pojęcie stopnia jednomianu i stopnia wielomianu</li> <li>– pojęcie współczynników wielomianu i wyrazu wolnego</li> <li>– pojęcie wielomianu zerowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia wielomian, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników</li> <li>– zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach</li> <li>– zapisuje wielomian w sposób uporządkowany</li> <li>– oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu</li> <li>– sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</li> <li>– wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–R</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawanie wielomianów</li> <li>– odejmowanie wielomianów</li> <li>– stopień sumy i różnicy wielomianów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza sumę wielomianów</li> <li>– wyznacza różnicę wielomianów</li> <li>– określa stopień sumy i różnicy wielomianów</li> <li>– szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p>	1
3. Mnożenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie wielomianów</li> <li>– stopień iloczynu wielomianów</li> <li>– porównywanie wielomianów</li> <li>– wielomian dwóch (trzech) zmiennych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> <li>– wyznacza iloczyn danych wielomianów</li> <li>– podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> <li>– oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</li> <li>– stosuje wielomian do opisanego pola powierzchni prostopadłościanu i określa jego dziedzinę</li> <li>– porównuje wielomiany dane w postaci iloczynu innych wielomianów</li> <li>– stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Rozkład wielomianu na czynniki (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki</li> <li>– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: kwadratu sumy i różnicy oraz wzoru na różnicę kwadratów</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza wskazany czynnik przed nawias</li> <li>– stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia</li> <li>– stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	1
5. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześcianów</li> <li>– metoda grupowania wyrazów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianów na czynniki</li> <li>– stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– rozkłada dany wielomian na czynniki, stosując metodę podaną w przykładzie</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>D</p>	1
6. Równania wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie pierwiastka wielomianu</li> <li>– równanie wielomianowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wielomianowe</li> <li>– wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej</li> <li>– podaje przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastki</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>K–D</p> <p>K–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Dzielenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– algorytm dzielenia wielomianów</li> <li>– podzielność wielomianów</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math></li> <li>– zapisuje wielomian w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r</math></li> <li>– sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</li> <li>– dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r(x)</math></li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p>	2
8. Równość wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wielomiany równe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości parametrów tak, aby wielomiany były równe</li> </ul>	K-R	1
9. Twierdzenie Bézouta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o reszcie</li> <li>– twierdzenie Bézouta</li> <li>– dzielenie wielomianu przez wielomian stopnia drugiego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian <math>x - a</math> bez wykonywania dzielenia</li> <li>– wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian <math>x - a</math></li> <li>– sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki</li> <li>– wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian</li> <li>– sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian <math>(x - p)(x - q)</math> bez wykonywania dzielenia</li> <li>– wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia Bézouta</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p> <p>W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Pierwiastki całkowite i pierwiastki wymierne wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu</li> <li>– twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu</li> <li>– określa, które liczby mogą być pierwiastkami wymiernymi wielomianu</li> <li>– rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu</li> <li>– stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w zadaniach różnych typów</li> <li>– przeprowadza dowody twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p> <p>W</p>	<p>1</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
11. Pierwiastki wielokrotne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka <math>k</math>-krotnego</li> <li>– twierdzenie o liczbie pierwiastków wielomianu stopnia <math>n</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej</li> <li>– bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność, znając stopień wielomianu i jego pierwiastek</li> <li>– rozwiązuje równanie wielomianowe, mając dany jego jeden pierwiastek i znając jego krotność</li> <li>– podaje przykłady wielomianów, znając ich stopień oraz pierwiastki i ich krotność</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–D</p>	2
12. Wykres wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie wykresu wielomianu (wykres wielomianu stopnia pierwszego, wykres wielomianu stopnia drugiego – powtórzenie)</li> <li>– znak wielomianu w przedziale <math>(a; \infty)</math></li> <li>– zmiana znaku wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy wielomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> <li>– szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową</li> <li>– dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu</li> <li>– podaje wzór wielomianu, mając dany współczynnik przy najwyższej potędze oraz szkic wykresu</li> <li>– szkicuje wykres danego wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
13. Nierówności wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wartości dodatnie i ujemne funkcji</li> <li>– nierówności wielomianowe</li> <li>– siatka znaków wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu</li> <li>– rozwiązuje nierówności wielomianowe, wykorzystując postać iloczynową wielomianu (dowolną metodą: szkicując wykres lub tworząc siatkę znaków)</li> <li>– rozwiązuje nierówność wielomianową, gdy dany jest wzór ogólny wielomianu</li> <li>– stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka</li> <li>– wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi</li> <li>– stosuje nierówności wielomianowe w zadaniach z parametrem</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
14. Wielomiany zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe</li> </ul>	<p>P</p> <p>P–D</p>	1
15. Powtórzenie wiadomości 16. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
<b>2. FUNKCJE WYMIERNE</b>				<b>23</b>
1. Proporcjonalność odwrotna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie 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>	1
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>	1





Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Funkcja homograficzna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie funkcji homograficznej</li> <li>– wykres funkcji homograficznej</li> <li>– postać kanoniczna funkcji homograficznej</li> <li>– asymptoty wykresu funkcji homograficznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności</li> <li>– wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>R–W</p>	2
5. Przekształcenia wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody szkicowania wykresu funkcji <math>y =  f(x) </math> i <math>y = f( x )</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y =  f(x) </math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją homograficzną i opisuje jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją homograficzną i opisuje jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y =  f( x ) </math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją homograficzną i opisuje jej własności</li> </ul>	<p>P–D</p> <p>R–D</p> <p>R–D</p>	1
6. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedzina iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych</li> <li>– mnoży wyrażenia wymierne</li> <li>– dzieli wyrażenia wymierne</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedzina sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> <li>– dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne</li> <li>– przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych</li> </ul>	K K–R P–R	2
8. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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	2
9. Nierówności wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znak ilorazu a znak iloczynu</li> <li>– nierówności wymierne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje z danego wykresu zbiór rozwiązań nierówności wymiernej</li> <li>– rozwiązuje nierówności wymierne i podaje odpowiednie założenia</li> <li>– stosuje nierówności wymierne do porównywania wartości funkcji homograficznych</li> <li>– rozwiązuje graficznie nierówności wymierne</li> <li>– rozwiązuje układy nierówności wymiernych</li> </ul>	K K–R P–R P–R P–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Funkcje wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcja wymierna</li> <li>– dziedzina funkcji wymiernej</li> <li>– równość funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem</li> <li>– podaje wzór funkcji wymiernej spełniającej określone warunki</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	1
11. Równania i nierówności z wartością bezwzględną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających zadane warunki</li> </ul>	<p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
12. 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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–D</p> <p>P–D</p>	2
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>3. FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE</b>				<b>29</b>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. 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>– określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>225^\circ</math></li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P</p> <p>P-D</p>	1
2. Kąt obrotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodatni i ujemny kierunek obrotu</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych kąta <math>k \cdot 360^\circ + \alpha</math>, gdzie <math>k \in \mathbf{C}</math>, <math>\alpha \in (0^\circ; 360^\circ)</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych kąt o danej mierze</li> <li>– wyznacza kąt, mając dany punkt należący do jego końcowego ramienia</li> <li>– bada, czy punkt należy do końcowego ramienia danego kąta</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów, mając daną ich miarę stopniową</li> <li>– wyznacza kąt, mając daną wartość jego jednej funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
3. Miara łukowa kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– miara łukowa kąta</li> <li>– zamiana miary stopniowej kąta na miarę łukową i odwrotnie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów, mając daną ich miarę łukową</li> </ul>	K P–R	1
4. Funkcje okresowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcja okresowa</li> <li>– okres podstawowy funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu</li> <li>– szkicuje wykres funkcji okresowej</li> <li>– stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości</li> </ul>	K P–R P–R	1
5. Wykresy funkcji sinus i cosinus	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykresy funkcji sinus i cosinus</li> <li>– środki symetrii wykresu funkcji sinus</li> <li>– osie symetrii wykresu funkcji sinus</li> <li>– osie symetrii wykresu funkcji cosinus</li> <li>– parzystość funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji sinus i cosinus w danym przedziale</li> <li>– określa własności funkcji sinus i cosinus w danym przedziale</li> <li>– wykorzystuje własności funkcji sinus i cosinus do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta</li> <li>– rozwiązuje równania typu <math>\sin x = a</math> i <math>\cos x = a</math></li> <li>– sprawdza parzystość funkcji</li> </ul>	K P P–R P–D D–W	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Wykresy funkcji tangens i cotangens	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykresy funkcji tangens i cotangens</li> <li>– środki symetrii wykresów funkcji tangens i cotangens</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji tangens i cotangens w danym przedziale</li> <li>– wykorzystuje własności funkcji tangens i cotangens do obliczenia wartości tych funkcji dla danego kąta</li> <li>– rozwiązuje równania typu <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math></li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>	2
7. Przesunięcie wykresu funkcji o wektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = f(x - p) + r</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych <math>y = f(x - p) + r</math> i określa ich własności</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p>	1
8. Przekształcenia wykresu funkcji (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda szkicowania wykresu funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją trygonometryczną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności</li> </ul>	<p>P–R</p> <p>P–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Przekształcenia wykresu funkcji (2)	– metoda szkicowania wykresu funkcji $y = f(ax)$ , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności	P–R  P–D	2
10. Przekształcenia wykresu funkcji (3)	– metoda szkicowania wykresów funkcji $y =  f(x) $ oraz $y = f( x )$ , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji $y =  f(x) $ oraz $y = f( x )$ , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności – stosuje wykresy funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania równań	P–R  P–D  P–D	2
11. Tożsamości trygonometryczne	– podstawowe tożsamości trygonometryczne – metoda uzasadniania tożsamości trygonometrycznych	Uczeń: – stosuje tożsamości trygonometryczne w prostych sytuacjach – dowodzi tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia – oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich	K P–R  P–R	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagają	Liczba godzin
12. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	– funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li> <li>– stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego</li> <li>– stosuje poznane wzory do przekształcania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych</li> </ul>	K–P P–D R–D	2
13. Wzory redukcyjne	– wzory redukcyjne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje dany kąt w postaci <math>k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha</math>, gdzie <math>\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)</math> lub <math>k \cdot 90^\circ \pm \alpha</math>, gdzie <math>\alpha \in (0; 90^\circ)</math></li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem własności funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	K P R–D	2
14. Równania trygonometryczne	– metody rozwiązywania równań trygonometrycznych – wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania trygonometryczne</li> <li>– stosuje wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów</li> </ul>	K–D	3
15. Nierówności trygonometryczne	– metody rozwiązywania nierówności trygonometrycznych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje nierówności trygonometryczne</li> </ul>	K–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
16. Powtórzenie wiadomości 17. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>4. CIĄGI</b>				<b>27</b>
1. Pojęcie ciągu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie ciągu</li> <li>– wykres ciągu</li> <li>– wyraz ciągu</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>– szkicuje wykres ciągu</li> </ul>	K–P  K–P	1
2. Sposoby określania ciągu	– sposoby określania ciągu	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>– wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>– wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</li> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</li> </ul>	K–P  K–P  P R–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
3. Ciągi monotoniczne (1)	– definicja ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki</li> <li>– uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy</li> <li>– wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>– bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji</li> <li>– wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym</li> <li>– dowodzi monotoniczności ciągów określonych wzorami postaci: <math>b_n = ca_n + d</math> oraz <math>b_n = a_n^2</math>, gdzie <math>(a_n)</math> jest ciągiem monotonicznym, zaś <math>c, d \in \mathbf{R}</math></li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>R–W</p>	1
4. Ciągi określone rekurencyjnie	– określenie rekurencyjne ciągu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie</li> <li>– wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Ciągi monotoniczne (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– suma, różnica, iloczyn i iloraz ciągów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wzór ogólny ciągu, będący wynikiem wykonania działań na danych ciągach</li> <li>– bada monotoniczność sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące monotoniczności ciągu</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>R–W</p>	1
6. Ciąg arytmetyczny (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie ciągu arytmetycznego i jego różnicy</li> <li>– wzór ogólny ciągu arytmetycznego</li> <li>– monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>– pojęcie średniej arytmetycznej</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>– wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> <li>– stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>– określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>	1
7. Ciąg arytmetyczny (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosowanie własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>P–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	– wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Uczeń: – oblicza sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych – rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego	K–P P–R R–D	2
9. Ciąg geometryczny (1)	– określenie ciągu geometrycznego i jego ilorazu – wzór ogólny ciągu geometrycznego	Uczeń: – podaje przykłady ciągów geometrycznych – wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz – wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy – sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem geometrycznym	K K–P P P–R	1
10. Ciąg geometryczny (2)	– monotoniczność ciągu geometrycznego – pojęcie średniej geometrycznej	Uczeń: – określa monotoniczność ciągu geometrycznego – stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań – wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny	P–R P–D P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
11. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	– wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	Uczeń: – oblicza sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – stosuje wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach	K–P  P–R	2
12. Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania	– własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	Uczeń: – stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do rozwiązywania zadań	P–D	2
13. Procent składany	– procent składany – kapitalizacja, okres kapitalizacji – stopa procentowa: nominalna i efektywna	Uczeń: – oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji – oblicza oprocentowanie lokaty – określa okres oszczędzania – rozwiązuje zadania związane z kredytami	K–P  P–R  P–R  P–R	2
14. Granica ciągu	– określenie granicy ciągu – pojęcia: ciąg zbieżny, granica właściwa ciągu, prawie wszystkie wyrazy ciągu, ciąg stały – twierdzenia o granicy ciągu $a_n = q^n$ , gdy $q \in (-1; 1)$ oraz ciągu $a_n = \frac{1}{n^k}$ , gdy $k > 0$	Uczeń: – bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę – bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od danej liczby o podaną wartość – podaje granicę ciągu $a_n = q^n$ , gdy $q \in (-1; 1)$ oraz ciągu $a_n = \frac{1}{n^k}$ , gdy $k > 0$	K–P  P–R  K	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
15. Granica niewłaściwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia: ciąg rozbieżny, granica niewłaściwa</li> <li>– określenie ciągu rozbieżnego do <math>\infty</math> oraz ciągu rozbieżnego do <math>-\infty</math></li> <li>– twierdzenia o rozbieżności ciągu <math>a_n = q^n</math>, gdy <math>q &gt; 1</math> oraz ciągu <math>a_n = n^k</math>, gdy <math>k &gt; 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresu i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy</li> <li>– bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych (mniejszych) od danej liczby</li> <li>– wie, że ciągi <math>a_n = q^n</math>, gdy <math>q &gt; 1</math> oraz ciągi <math>a_n = n^k</math>, gdy <math>k &gt; 0</math> są rozbieżne do <math>\infty</math></li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>K</p>	1
16. Obliczanie granic ciągów (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych</li> </ul>	P–D	1
17. Obliczanie granic ciągów (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o własnościach granic ciągów rozbieżnych</li> <li>– symbole nieoznaczone</li> <li>– twierdzenie o trzech ciągach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych</li> <li>– oblicza granice ciągu, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach</li> </ul>	<p>P–D</p> <p>W</p>	1
18. Szereg geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia: szereg geometryczny, suma szeregu geometrycznego</li> <li>– wzór na sumę szeregu geometrycznego o ilorazie <math>q \in (-1; 1)</math></li> <li>– warunek zbieżności szeregu geometrycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny</li> <li>– oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego</li> <li>– stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
19. Powtórzenie wiadomości 20. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>5. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY</b>				<b>29</b>
1. Granica funkcji w punkcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– intuicyjne pojęcie granicy</li> <li>– określenie granicy funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu</li> <li>– uzasadnia, korzystając z definicji, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–R</p>	1
2. Obliczanie granic	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji w punkcie</li> <li>– twierdzenie o granicy funkcji <math>y = \sqrt{f(x)}</math> w punkcie</li> <li>– twierdzenie o granicach funkcji sinus i cosinus w punkcie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, które mają granice w tym punkcie</li> <li>– oblicza granicę funkcji <math>y = \sqrt{f(x)}</math> w punkcie</li> <li>– oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Granice jednostronne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie granic: prawostronnej, lewostronnej funkcji w punkcie</li> <li>– twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie</li> <li>– stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>P–D</p>	1
4. Granice niewłaściwe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie granicy niewłaściwej funkcji w punkcie</li> <li>– określenie granicy niewłaściwej jednostronnej funkcji w punkcie</li> <li>– twierdzenie o wartościach granic niewłaściwych funkcji wymiernych w punkcie</li> <li>– pojęcie asymptoty pionowej wykresu funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie</li> <li>– oblicz granice niewłaściwe funkcji w punkcie</li> <li>– wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji</li> </ul>	<p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	1
5. Granice funkcji w nieskończoności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie granicy funkcji w nieskończoności</li> <li>– twierdzenie o własnościach granicy funkcji w nieskończoności</li> <li>– pojęcie asymptoty poziomej wykresu funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza granice funkcji w nieskończoności</li> <li>– wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>K–D</p>	1
6. Ciągłość funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie ciągłości funkcji</li> <li>– twierdzenie o ciągłości sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji ciągłych w punkcie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza ciągłość funkcji w punkcie</li> <li>– sprawdza ciągłość funkcji</li> <li>– wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
7. Własności funkcji ciągłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich</li> <li>– twierdzenie Weierstrassa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania</li> <li>– stosuje twierdzenie Weierstrassa do wyznaczania wartości najmniejszej oraz największej funkcji w danym przedziale domkniętym</li> </ul>	<p>P–D</p> <p>P–D</p>	1
8. Pochodna funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia: iloraz różnicowy, styczna, sieczna</li> <li>– określenie pochodnej funkcji w punkcie</li> <li>– interpretacja geometryczna pochodnej funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie</li> <li>– stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie</li> <li>– oblicza miarę kąta, jaki styczna do wykresu funkcji w punkcie tworzy z osią <math>OX</math></li> <li>– uzasadnia, że funkcja nie ma pochodnej w punkcie</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
9. Funkcja pochodna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie funkcji pochodnej dla danej funkcji</li> <li>– wzory na pochodne funkcji <math>y = x^n</math> oraz <math>y = \sqrt{x}</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta ze wzorów do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie</li> <li>– wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki</li> <li>– na podstawie definicji wyprowadza wzory na pochodne funkcji</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>R–W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Działania na pochodnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji</li> <li>– pochodne funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do wyznaczania wartości pochodnej w punkcie oraz do wyznaczania funkcji pochodnej</li> <li>– stosuje wzory na pochodne do rozwiązywania zadań dotyczących stycznej do wykresu funkcji</li> <li>– wyprowadza wzory na pochodną sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>P–D</p> <p>D–W</p>	2
11. Interpretacja fizyczna pochodnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretacja fizyczna pochodnej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał</li> </ul>	<p>K–R</p>	1
12. Funkcje rosnące i malejące	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o związku monotoniczności funkcji i znaku jej pochodnej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji</li> <li>– uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze</li> <li>– wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
13. Ekstrema funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia: minimum lokalne, maksimum lokalne</li> <li>– warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu</li> <li>– wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający jego istnienia</li> <li>– wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja miała ekstremum w danym punkcie</li> <li>– uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>	2
14. Wartość najmniejsza i wartość największa funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wartości najmniejsza i największa funkcji w przedziale domkniętym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym</li> <li>– stosuje umiejętność wyznaczania najmniejszej i największej wartości funkcji do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p>	1
15. Zagadnienia optymalizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zagadnienia optymalizacyjne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje umiejętność wyznaczania najmniejszej i największej wartości funkcji do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> </ul>	<p>P–D</p>	2
16. Szkicowanie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– schemat badania własności funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna schemat badania własności funkcji</li> <li>– bada własności funkcji i zapisuje je w tabeli</li> <li>– szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–D</p> <p>K–D</p>	3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
17. Powtórzenie wiadomości 18. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>6. PLANIMETRIA</b>				<b>16</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>	K P-D	1
2. Kąty w okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta środkowego</li> <li>– pojęcie kąta wpisanego</li> <li>– twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku</li> <li>– twierdzenie o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku</li> <li>– twierdzenie o kącie wpisanym, opartym na półokręgu</li> <li>– twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</li> <li>– wielokąt wpisany w okrąg</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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 kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące wielokąta wpisanego w okrąg</li> <li>– formułuje i dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu</li> </ul>	K K-R P-D D-W	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
3. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okrąg opisany na trójkącie</li> <li>– wielokąt opisany na okręgu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–D</p> <p>R–D</p>	1
4. Okrąg wpisany w trójkąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>– wzór na pole trójkąta  <math display="block">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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny</li> <li>– rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>– przekształca wzory na pole trójkąta i udowadnia je</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–D</p> <p>D–W</p>	1
5. Czworokąty wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie figury wypukłej</li> <li>– rodzaje czworokątów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa własności czworokątów</li> <li>– stosuje własności czworokątów wypukłych do rozwiązywania zadań z planimetrii</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–D</p>	1
6. Okrąg opisany na czworokącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</li> <li>– stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
7. Okrąg wpisany w czworokąt	– twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt	Uczeń: – sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg – stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań – dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt	K–P P–D W	2
8. Twierdzenie sinusów	– twierdzenie sinusów	Uczeń: – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zdań o kontekście praktycznym – przeprowadza dowód twierdzenia sinusów	K–D P–D W	2
9. Twierdzenie cosinusów	– twierdzenie cosinusów	Uczeń: – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zdań o kontekście praktycznym – przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów	K–D P–D W	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>				<b>4</b>
			<b>Razem</b>	<b>150</b>

