

Dorota Ponczek, Karolina Wej

# MATeMATyka 1

## Plan wynikowy

Zakres podstawowy



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	Liczba godzin
<b>1. LICZBY RZECZYWISTE</b>				<b>15</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 P–R	1
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	1
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 P–R  P–D R–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K  K K P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K  K–P	1
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–R P–R P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K  K  P–R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K  P–R  P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K  P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K  K–P K–P	1
11. Procenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie procentu</li> <li>– pojęcie punktu procentowego</li> </ul>	Uczeń: <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>	K K P P P  P–R K–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>2. JĘZYK MATEMATYKI</b>				<b>15</b>
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>	Uczeń: <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>	K  P  P–R P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K P–R  R–D R	1
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>	Uczeń: <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>	K  K  K P  P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Działania na przedziałach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn, suma, różnica przedziałów</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P R–D	1
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	2
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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	1
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	2
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	1
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>rozdziela pojęcia: błąd bezwzględny, błąd względny przybliżenia</li> <li>oblicza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia liczby</li> </ul>	K  P	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>3. FUNKCJA LINIOWA</b>				<b>14</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, dziedzina, 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	1
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>	Uczeń: <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>	K – P  K  K–P  P–R	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Własności funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>własności funkcji liniowej</li> </ul>	Uczeń: <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>	K  K  P-R	1
4. Równanie prostej na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>równanie kierunkowe prostej</li> <li>równanie ogólne prostej</li> </ul>	Uczeń: <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>	K  P-R  P P  P-R	1
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>	Uczeń: <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>	K  K-R  P-D  W	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K P–R D–W	1
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>	Uczeń: <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>	K–P K P R–D	2
8. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego</li> </ul>	Uczeń: <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>	K K–P P–R	1
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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>4. FUNKCJE</b>				<b>13</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	1
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	1
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	1
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>	Uczeń: <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>	K K–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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	1
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>	Uczeń: <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	1
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>	Uczeń: <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>	K–R K–R	2
8. Funkcje – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcje w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	Uczeń: <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>	K P–D	1
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>5. FUNKCJA KWADRATOWA</b>				<b>19</b>
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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	2
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	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K  K–R K  K  P–D	2
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>	Uczeń: <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>	K  P  P  P  R	2
6. Nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych</li> </ul>	Uczeń: <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>	K  K–P  R–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Funkcja kwadratowa – zastosowania	– najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	Uczeń: – stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji – wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	K P–D R–D	3
8. Powtórzenie wiadomości 9. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>6. PLANIMETRIA</b>				<b>12</b>
1. Miary kątów w trójkącie	– klasyfikacja trójkątów – twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie	Uczeń: – klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów – stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań – przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie	K K–R D	1
2. Trójkąty przystające	– definicja trójkątów przystających – cechy przystawiania trójkątów – nierówność trójkąta	Uczeń: – podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów – wskazuje trójkąty przystające – stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań	K P–R P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Trójkąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wielokątów podobnych</li> <li>– cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>– skala podobieństwa</li> </ul>	Uczeń: <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>	K K–P K–R  P–D  R–W	2
4. Wielokąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul>	Uczeń: <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>	K K–R K–D	2
5. Twierdzenie Talesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>twierdzenie Talesa</b></li> <li>– <b>twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</b></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</b></li> <li>– <b>wykorzystuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania zadań</b></li> <li>– <b>wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w podanym stosunku</b></li> <li>– <b>przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</b></li> </ul>	K  P–D P–R  W	1



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K  P-R R-D	2
7. Powtórzenie wiadomości 8. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>				<b>12</b>
				<b>Razem 100</b>

# MATeMATyka 2

## Plan wynikowy

Zakres podstawowy

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające, W – wymagania wykraczające

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>	Uczeń: <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>	K  K P–R  R	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>	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} + q</math>, podaje ich własności</li> <li>– wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> </ul>	K K–P P–R	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>	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	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>	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	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>	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	2
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	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>	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	2
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<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>	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
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	1
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	1
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>metody szkicowania wykresów funkcji wykładniczych w różnych przekształceniach</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K P–R  P–R  P  R–D	1
6. Logarytm dziesiętny	<ul style="list-style-type: none"> <li>logarytm dziesiętny</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych korzystając z tablicy logarytmów dziesiętnych</li> </ul>	K–P	1
7. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–R  D–W	2
8. Logarytm potęgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenie o logarytmie potęgi</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>dowodzi zależności stosując własności logarytmów</li> </ul>	K–R  D–W	1
9. Zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosowania funkcji wykładniczej i logarytmów</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje wykładniczą i logarytmy do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym</li> </ul>	P–D	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				3



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>4. CIĄGI</b>				<b>18</b>
1. Pojęcie ciągu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja 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>– wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie</li> <li>– szkicuje wykres ciągu</li> <li>– podaje wyrazy ciągu spełniające dany warunek</li> </ul>	K–P  K–P K–P P–R	1
2. Sposoby określania ciągu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sposoby określania ciągu</li> <li>– wzór ogólny ciągu</li> </ul>	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 R–D	2
3. Ciągi monotoniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P  K–P  K–P P–R R–D	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>	Uczeń: <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>	K K–P  K–P P  P–R  P–R  P–D  P–D	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>	Uczeń: <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>	K–P  P–R  R–D	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>	Uczeń: <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>	K K–P  P  P–R P–D  P–R P–R  D–W	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>	Uczeń: <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>	K–P  P–R	1
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>	Uczeń: <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>	K–P P–R P–R P–R	2
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				4

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>5. TRYGONOMETRIA</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>	Uczeń: <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>	K P K P-R	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>	Uczeń: <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>	K P-D	2
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>	K-D	1
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>	Uczeń: <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>	K P-R P-D D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	K K K P P–D	2
6. Powtórzenie wiadomości 7. Praca klasowa i jej omówienie				3
<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>	Uczeń: <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>	Uczeń: <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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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>	Uczeń: <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>	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	1
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	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>	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	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Okrąg opisany na trójkącie	– okrąg opisany na trójkącie	Uczeń: – rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie – stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej	K–D R–D	1
8. Pole czworokąta	– wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu	Uczeń: – podaje wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów	K K–D	1
9. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	– wzór wyrażający odległość między punktami w układzie współrzędnych	Uczeń: – oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych – oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków – stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania zadań	K K P–R	1
10. Środek odcinka	– wzór na współrzędne środka odcinka	Uczeń: – wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców – stosuje wzór na środek odcinka do rozwiązywania zadań związanych z figurami geometrycznymi w układzie współrzędnych	K K–R	2
11. Symetria osiowa	– definicja symetrii osiowej – pojęcie figur symetrycznych – pojęcie osi symetrii figury – symetria osiowa względem osi układu współrzędnych	Uczeń: – rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej – określa liczbę osi symetrii figury oraz je wskazuje – znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu – stosuje własności symetrii osiowej do rozwiązywania zadań	K–P K–P K–R P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	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>



# MATeMATyka 3

## Plan wynikowy

Zakres podstawowy

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne; P – wymagania podstawowe; R – wymagania rozszerzające; D – wymagania dopełniające; W – wymagania wykraczające

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>				<b>15</b>
1. Reguła mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła mnożenia</li> <li>– ilustracja zbioru wyników doświadczenia za pomocą drzewa</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P K–R K–R	1
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>	Uczeń: <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>	K K K P–D	1
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>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń</li> <li>– wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K–R P–D	1
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>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami</li> <li>– wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K–R P–D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła dodawania</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–R K–D	1
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>	Uczeń: <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>	K–P K–P K–P P–D K–P	1
7. Prawdopodobieństwo klasyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie prawdopodobieństwa</li> <li>– klasyczna definicja prawdopodobieństwa</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–D K–D	3
8. Rozkład prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład prawdopodobieństwa</li> <li>– prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą</li> </ul>	K–P	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
9. Własności prawdopodobieństwa	– 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> – 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>	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	1
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>2. STATYSTYKA</b>				<b>9</b>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. Średnia arytmetyczna	– pojęcie średniej arytmetycznej	Uczeń: – oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych – oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby – wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań	K K–R P–D	2
2. Mediana i dominanta	– pojęcie mediany – pojęcie dominanty	Uczeń: – wyznacza medianę i dominantę zestawu danych – wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby – wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań	K K–R P–D	1
3. Odchylenie standardowe	– pojęcie wariancji – pojęcie odchylenia standardowego – pojęcie rozstępu – pojęcie odchylenia przeciętnego	Uczeń: – oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych – oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby – porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym	K–P P–D W	1
4. Średnia ważona	– pojęcie średniej ważonej	Uczeń: – oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami – stosuje średnią ważoną do rozwiązywania zadań	K–P P–D	1
5. Powtórzenie wiadomości 6. Praca klasowa i jej omówienie				4

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
<b>3. STEREOMETRIA</b>				<b>22</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	1
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>	Uczeń: <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>	K K–P K P–R K	1
3. Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekątnej graniastosłupa</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P P–D D–W	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagañ	Liczba godzin
4. Objętość graniastosłupa	– wzór na objętość graniastosłupa	Uczeń: – oblicza objętość graniastosłupa prostego – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów	K–P D–W	2
5. Ostrosłupy	– pojęcie ostrosłupa prostego – pojęcie ostrosłupa prawidłowego – pojęcia wysokości ostrosłupa i kąta płaskiego przy wierzchołku – pojęcie czworościanu foremnego – pole powierzchni ostrosłupa – wzór Eulera	Uczeń: – określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa – wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa – oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę – rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment – oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa – sprawdza wzór Eulera dla wybranych graniastosłupów i ostrosłupów	K K–P K–P K–P K–R P–D R	1
6. Objętość ostrosłupa	– wzór na objętość ostrosłupa	Uczeń: – oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów	K–P P–D D–W	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	1
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	2
9. Przekroje prostopadłościanów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekroju prostopadłościanu</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przekroje prostopadłościanu</li> <li>– oblicza pole danego przekroju</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłościanu</li> </ul>	K–P P–D R–W	1
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	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	2
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	1
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	1
14. Powtórzenie wiadomości 15. Praca klasowa i jej omówienie				4

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE</b>				<b>4</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
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	2
<b>5. POWTÓRZENIE PRZED MATURĄ</b>				<b>25</b>
			<b>Razem</b>	<b>75</b>

## Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny oraz sposoby i kryteria klasyfikowania z matematyki.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie wykazał się opanowaniem podstawowych wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej i nie spełnił wymagań na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową w takim zakresie, że potrafi samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności, wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów, operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi, zbudowanymi z nich wyrażeniami).

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, w szczególności wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów, stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań, wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy nauczania, co pozwala mu samodzielnie rozwiązywać typowe zadania, wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć, twierdzeń i algorytmów, posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia, sprawnie rachować oraz przeprowadzać proste rozumowania dedukcyjne, stosować metody matematyczne w sytuacjach problemowych.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres materiału przewidziany programem nauczania i potrafi sprawnie rachować, samodzielnie rozwiązywać zadania, wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach problemowych, posługiwać się poprawnym językiem matematycznym, samodzielnie zdobywać wiedzę oraz przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne, argumentować i uzasadniać wnioski oraz przeprowadzać i redagować dowód.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący program nauczania, twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania, prezentuje nietypowe rozwiązania problemów matematycznych, pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania, bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

Edukacyjne osiągnięcia ucznia oceniane są w różnorodnych formach i z różną wagą oceny.

Forma sprawdzania osiągnięć	waga
sprawdziany pisemne (prace klasowe w formie zadań zamkniętych i otwartych zapowiedziane z minimum tygodniowym wyprzedzeniem, obejmujące większy zakres materiału, o którym uczniowie są dokładnie informowani)	5
kartkówki (zapowiedziane i niezapowiedziane obejmujące materiał z trzech ostatnich tematów)	3
odpowiedzi ustne (zapowiedziane powtórki, krótkie przypomnienia ważnych definicji, twierdzeń, własności niezbędnych do prowadzenia lekcji, rozwiązanie zadania, itp.)	1 lub 3
prace domowe	1
praca na lekcji (indywidualna lub zbiorowa)	1
aktywność na zajęciach (pozytywna i negatywna)	1

testy diagnostyczne (sprawdzające umiejętności z wcześniejszych etapów)	ocena kształcąca podana w formie punktów lub procentów
badanie wyników nauczania, próbna matura	5
sprawdziany powtórkowe do matury	3
praca długoterminowa	2

ocena / forma sprawdzania	sprawdzian	kartkówka, odpowiedź ustna, prace domowe	badanie wyników nauczania, próbna matura
ndst	0 – 39%	0 - 39%	0 – 29%
dop	40 – 49%	40 - 49%	30 – 42%
dst	50 – 69%	50 – 69%	43 – 65%
db	70 – 84%	70 – 84%	66 – 77%
bdb	85 – 97%	85 – 100%	78 – 90%
cel	98 – 100%		91 – 100%

Uczeń ma obowiązek aktywnie uczestniczyć w lekcjach matematyki, być do nich przygotowany, posiadać podręcznik, zbiór zadań oraz zeszyt.

Uczeń ma prawo dwa razy w semestrze zgłosić nieprzygotowanie do lekcji (nieprzygotowanie do odpowiedzi, braku zeszytu, braku zadania). Nieprzygotowanie do lekcji zgłaszane jest nauczycielowi przed rozpoczęciem lekcji. Większa ilość „np” jest równoważna z oceną niedostateczną. Zgłoszenie „np” nie dotyczy lekcji, na której ma się odbyć wcześniej zapowiedziany sprawdzian, zapowiedziana kartkówka lub zapowiedziana powtórka.

Uczeń nieobecny na sprawdzianie ma obowiązek uzupełnić go w terminie (poza lekcyjnym) uzgodnionym z nauczycielem. W przypadku nieobecności dłuższej niż tydzień spowodowanej np. chorobą, uczeń ma dwa tygodnie (od momentu powrotu do szkoły) na nadrobienie materiału i uzupełnienie sprawdzianu. Termin (poza lekcyjny) ustala z nauczycielem. Uczeń ma możliwość poprawy sprawdzianu w terminie (poza lekcyjnym) ustalonym z nauczycielem do dwóch tygodni od uzyskania niezadowolającej oceny. Konieczne jest poprawienie sprawdzianu ocenionego na ocenę niedostateczną.

Przy ustaleniu oceny śródrocznej i rocznej nauczyciel posiłkuje się średnią ważoną i na jej podstawie może wystawić ocenę w następujący sposób:

ocena	średnia
-------	---------

ndst	0 — 1,79
dop	1,8 — 2,69
dst	2,7 — 3,59
db	3,6 — 4,49
bdb	4,5 — 5,39
cel	od 5,4