

Agnieszka Kamińska  
Dorota Ponczek

Plan wynikowy  
MATEMATYKA 1  
Zakres podstawowy



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.  
Warszawa 2019

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające, W – wymagania wykraczające  
**Pogrubieniem** oznaczono tematy 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> <li>– rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze</li> <li>– znajdowanie NWD i NWW</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie liczby na czynniki pierwsze</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych</li> <li>– podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li> <li>– przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych</li> <li>– oblicza NWD i NWW</li> <li>– przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb</li> </ul>	<p>K P P P-R D-W</p>	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>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K K  K K-P</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Liczby niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja liczby niewymiernej</li> <li>– konstruowanie odcinków o długościach niewymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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 muszą być liczbami niewymiernymi</li> <li>– szacuje wartości liczb niewymiernych</li> </ul>	<p>K P-R  P-D  R-D K-P</p>	1
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> <li>– reguła zaokrąglania</li> <li>– przybliżanie z nadmiarem i z niedomiarem</li> <li>– błąd przybliżenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej</li> <li>– wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych</li> <li>– wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym okresowym danej liczby</li> <li>– zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li> <li>– przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych</li> <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> </ul>	<p>K K  R - D K  P-R K  K-P</p>	1
5. Pierwiastek kwadratowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej</li> <li>– działania na pierwiastkach kwadratowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej</li> <li>– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego</li> <li>– włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie <math>a\sqrt{b}</math>, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń</li> </ul>	<p>K P-R P-R  P-R  P-R</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Pierwiastek sześcienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– definicja pierwiastka stopnia parzystego i nieparzystego</li> <li>– działania na pierwiastkach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia</li> <li>– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>– włącza czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>– porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje <math>\sqrt[3]{a}</math></li> </ul>	<p>K K-P P-R P-R P-R P-R P-R</p>	1
7. 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 o wykładnikach całkowitych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym</li> <li>– porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg</li> <li>– stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń</li> <li>– stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych</li> <li>– porównuje liczby zapisane w postaci potęg</li> </ul>	<p>P P-R P-R P-R P-R</p>	1
8. Potęga o wykładniku wymiernym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja potęgi o wykładniku <math>\frac{1}{n}</math> liczby nieujemnej</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>– zapisuje pierwiastek <math>n</math>-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku <math>\frac{1}{n}</math></li> <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 K K-P P-R</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Logarytm i jego własności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja logarytmu dziesiętnego</li> <li>– definicja logarytmu o podstawie <math>a &gt; 0</math> i <math>a \neq 1</math> z liczby dodatniej</li> <li>– własności logarytmu: <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> <li>– twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi</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, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej</li> <li>– stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>– stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń</li> <li>– uzasadnia podstawowe własności logarytmów</li> </ul>	<p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>R-D</p> <p>D</p>	2
10. Procenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie procentu</li> <li>– pojęcie promila</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza procent danej liczby</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> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P-R</p>	1
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>2. JĘZYK MATEMATYKI</b>				<b>17</b>
<b>1. Zbiory</b>	<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 zbiorów liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych i rzeczywistych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li> <li>– wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> <li>– opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór</li> <li>– określa relację zawierania zbiorów</li> <li>– wypisuje podzbiory danego zbioru</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p>	1
<b>2. Działania na zbiorach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn zbiorów</li> <li>– suma zbiorów</li> <li>– różnica zbiorów</li> <li>– dopełnienie zbioru</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów</li> <li>– przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach</li> <li>– wyznacza dopełnienie zbioru</li> </ul>	<p>P</p> <p>P-R</p> <p>R-D</p> <p>R</p>	1
<b>3. Przedziały</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie przedziałów: otwartego, domkniętego, lewostronnie domkniętego, prawostronnie domkniętego, ograniczonego, nieograniczonego</li> <li>– zapis symboliczny przedziałów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony</li> <li>– zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej</li> <li>– odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami</li> <li>– wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P-D</p>	1
<b>4. Działania na przedziałach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn, suma, różnica przedziałów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie</li> </ul>	<p>P</p> <p>R-D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Rozwiązywanie nierówności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>– nierówności ostre i nieostre</li> <li>– nierówności równoważne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności</li> <li>– rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe</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>	<p>K</p> <p>K-R</p> <p>K</p> <p>P-D</p>	2
6. Wyłączanie jednomianu przed nawias	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłączanie jednomianu przed nawias</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza wskazany jednomian przed nawias</li> <li>– zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu</li> <li>– stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-R</p> <p>P-D</p>	1
7. Mnożenie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mnoży sumy algebraiczne</li> <li>– przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań</li> <li>– wykonuje działania na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> <li>– wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności</li> <li>– dowodzi podzielności liczb</li> <li>– rozwiązuje równania i nierówności</li> </ul>	<p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>D-W</p> <p>P-D</p>	1
8. 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>	<p>Uczeń:</p> <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>– stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb</li> </ul>	<p>K</p> <p>P - D</p> <p>P - D</p> <p>R</p> <p>D-W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. 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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań oraz nierówności</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń</li> </ul>	<p>P – R P–D  D–W</p>	2
10. Wartość bezwzględna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wartości bezwzględnej</li> <li>– interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>	<p>K–P P–R  P–D</p>	2
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>3. UKŁADY RÓWNAŃ</b>				<b>12</b>
1. Co to jest układ równań	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie układu równań</li> <li>– rozwiązanie układu równań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi</li> <li>– sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań</li> <li>– dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań</li> <li>– zapisuje podane informacje w postaci układu równań</li> </ul>	<p>K–P K  P R–D</p>	1
2. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywania układów równań metodą podstawiania</li> <li>– definicja układu równań oznaczonego, sprzecznego, nieoznaczonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje układ równań metodą podstawiania</li> <li>– określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym)</li> <li>– dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym</li> </ul>	<p>K–R  K  P</p>	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników	– rozwiązywania układów równań metodą przeciwnych współczynników	Uczeń: – rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników – zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony	K-P R	2
4. Układy równań – zadania tekstowe	– zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią – rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych	P-D R-D	3
5. Powtórzenie wiadomości 6. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>4. FUNKCJE</b>				<b>14</b>
1. Pojęcie funkcji	– definicja funkcji – sposoby opisywania funkcji – pojęcia: dziedzina, argument, przeciwdziedzina, wartość funkcji – definicja miejsca zerowego funkcji	Uczeń: – stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji – rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje – podaje miejsca zerowe funkcji – opisuje funkcję różnymi sposobami: za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego – odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu – odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określoną wartość	K K-R K-P K-R K-P K-R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Szkicowanie wykresu funkcji	– wykres funkcji	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie – przedstawia funkcję za pomocą wzoru – szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem (w tym prostą, parabolę, hiperbolę) – szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach – sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji – rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji – oblicza wartość funkcji dla danego argumentu	K-R P-R  K-R  P-D K-R K-R R	2
3. Monotoniczność funkcji	– definicje: funkcji rosnącej, malejącej i stałej – pojęcie funkcji monotonicznej – definicje: funkcji nierosnącej i niemalejącej – pojęcie funkcji przedziałami monotonicznej	Uczeń: – stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej) – na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność – rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności – bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem	K K-R P-R  W	1
4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	– zbiór wartości funkcji – największa i najmniejsza wartość funkcji – znak wartości funkcji	Uczeń: – stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji – odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane – odczytuje z wykresu rozwiązania równań i nierówności	K-P     K-D R-D	2
5. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OY$	– metoda otrzymywania wykresów funkcji $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$	Uczeń: – rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$	K-R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OX$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul>	K-R	1
7. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi $OX$	<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 - p) + q]</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = -f(x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = -[f(x - p) + q]</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	K-R P-R	1
8. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi $OY$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = f(-x)</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(-x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	K-R	1
9. Proporcjonalność odwrotna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie proporcjonalności odwrotnej</li> <li>– współczynnik proporcjonalności odwrotnej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a &gt; 0</math> i <math>x &gt; 0</math></li> <li>– stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań, np. dotyczących drogi, prędkości i czasu</li> </ul>	K K-P P-D	1
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>5. FUNKCJA LINIOWA</b>				<b>15</b>
1. Wykres funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji liniowej</li> <li>– wykres funkcji liniowej</li> <li>– współczynnik kierunkowy prostej</li> <li>– proste równoległe</li> <li>– pojęcia: pęk prostych, środek pęku</li> <li>– punkt przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią <math>OY</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma 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>– wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt</li> <li>– sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej</li> <li>– stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów</li> </ul>	<p>K-P</p> <p>K</p> <p>P-R</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p>	2
2. Własności funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– miejsce zerowe funkcji liniowej</li> <li>– monotoniczność funkcji liniowej</li> <li>– proporcjonalność prosta</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem</li> <li>– wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres</li> <li>– określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru</li> <li>– rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>K-P</p>	2
3. Równanie prostej na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równanie kierunkowe prostej</li> <li>– równanie ogólne prostej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej</li> <li>– zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi <math>OY</math>, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie)</li> <li>– wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R</p> <p>P</p> <p>P</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Współczynnik kierunkowy prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej</li> <li>– szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego</li> <li>– odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres</li> <li>– wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-R</p> <p>P-D</p> <p>W</p>	1
5. Warunek prostopadłości prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>– wyznaczanie równania prostej prostopadłej do danej prostej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>– wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</li> <li>– udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>– rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R</p> <p>D-W</p> <p>P-R</p>	2
6. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretuje geometrycznie układ równań</li> <li>– rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną</li> <li>– wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p>	2
7. Funkcja liniowa – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Powtórzenie wiadomości 9. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>6. PLANIMETRIA</b>				<b>10</b>
1. Miary kątów w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikacja trójkątów</li> <li>– twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie</li> <li>– dwusieczna kąta, kąt przyległy, kąt zewnętrzny trójkąta</li> <li>– punkty specjalne w trójkącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów</li> <li>– stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań</li> <li>– oblicza sumę miar kątów wewnętrznych <math>n</math>-kąta</li> <li>– wyznacza liczbę boków wielokąta, znając sumę miar kątów wewnętrznych</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-R P-R</p> <p>P-R</p> <p>D</p>	1
2. Trójkąty przystające	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja trójkątów przystających</li> <li>– cechy przystawiania trójkątów</li> <li>– nierówność trójkąta</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów</li> <li>– wskazuje trójkąty przystające</li> <li>– stosuje cechy przystawiania trójkątów w zadaniach na dowodzenie</li> <li>– stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R R-W P-D</p>	1
3. Twierdzenie Talesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie Talesa</li> <li>– twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</li> <li>– przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p> <p>W</p> <p>W</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Wielokąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wielokątów podobnych</li> <li>– skala podobieństwa</li> <li>– zależność między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie pojęcie figur podobnych</li> <li>– oblicza długości boków w wielokątach podobnych</li> <li>– wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> <li>– udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych</li> </ul>	<p>K K-R  K-D D-W</p>	1
5. Trójkąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– cechy podobieństwa trójkątów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>– sprawdza, czy dane trójkąty są podobne</li> <li>– oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali</li> <li>– układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych</li> <li>– wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa</li> </ul>	<p>K K-P  K-R  P-D  R-W</p>	1
6. Pola wielokątów podobnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K-D</p>	1
7. Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej</li> </ul>	<p>K-D  W</p>	1
8. Powtórzenie wiadomości 9. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>7. WSTĘP DO FUNKCJI KWADRATOWEJ</b>				<b>7</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
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> <li>równanie osi symetrii 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>wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> <li>współrzędne wierzchołka paraboli - wzory</li> <li>rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej</li> <li>oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> <li>oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii</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, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> <li>wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>	K K  K  P-R  P  P-R W	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Powtórzenie wiadomości 5. Praca klasowa i jej omówienie				2
			<b>Razem</b>	<b>90</b>