

Wymagania z przedmiotu matematyka kl. I zakres podstawowy i rozszerzony

Oznaczenia:

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

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

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

- **Pogrubieniem** oznaczono tematy i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową dla zakresu podstawowego.

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. LICZBY RZECZYWISTE			
1. Liczby naturalne	<ul style="list-style-type: none"> – definicja dzielnika liczby naturalnej – definicja liczby pierwszej – cechy podzielności liczb naturalnych – definicja liczby parzystej i nieparzystej – rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze – znajdowanie NWD i NWW – twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych – podaje dzielniki danej liczby naturalnej – przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych – oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych – przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb 	K K–P K–R P D–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Liczby całkowite. Liczby wymierne	<ul style="list-style-type: none"> – definicja liczby całkowitej – definicja liczby wymiernej – oś liczbowa – kolejność wykonywania działań 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb – podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych – odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej – wykonuje działania na liczbach wymiernych 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p>
3. Liczby niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> – definicja liczby niewymiernej – konstruowanie odcinków o długościach niewymiernych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje liczbę liczb niewymiernych wśród podanych – konstruuje odcinki o długościach niewymiernych – zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej – szacuje wartości liczb niewymiernych – wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi – dowodzi niewymierności liczb, np. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ oraz liczb będących iloczynem lub sumą liczby wymiernej i niewymiernej 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>D–W</p>
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	<ul style="list-style-type: none"> – postać dziesiętna liczby rzeczywistej – metoda przedstawiania ułamków zwykłych w postaci dziesiętnej – metoda przedstawiania ułamków dziesiętnych w postaci ułamków zwykłych – reguła zaokrąglania – błąd przybliżenia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej – wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych – wyznacza n-tą cyfrę po przecinku rozwinięcia dziesiętnego okresowego danej liczby – zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe – przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych – zaokrągla liczbę z podaną dokładnością – oblicza błąd przybliżenia 	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–D</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>K</p> <p>K</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Pierwiastek kwadratowy	<ul style="list-style-type: none"> – definicja pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej – działania na pierwiastkach kwadratowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej – wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego – wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach – usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie $a\sqrt{b}$, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>
6. Pierwiastek sześcienny	<ul style="list-style-type: none"> – definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej – definicja pierwiastka stopnia parzystego i nieparzystego – działania na pierwiastkach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej – oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia – wyłącza czynnik przed znak pierwiastka – włącza czynnik pod znak pierwiastka – porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków – wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach – usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje $\sqrt[3]{a}$ 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P</p>
7. Potęga o wykładniku całkowitym	<ul style="list-style-type: none"> – definicja potęgi o wykładniku naturalnym – definicja potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym – twierdzenia o działaniach na potęgach o wykładnikach całkowitych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym – porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg – stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń – stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych – porównuje liczby zapisane w postaci potęg 	<p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>
8. Notacja wykładnicza	<ul style="list-style-type: none"> – definicja notacji wykładniczej – sposób zapisywania małych i dużych liczb w notacji wykładniczej – działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej – wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej 	<p>K</p> <p>P–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Potęga o wykładniku wymiernym	<ul style="list-style-type: none"> – definicja potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$ liczby nieujemnej – definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej – prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje pierwiastek n-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$ – oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych – zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym – upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>
10. Logarytm i jego własności	<ul style="list-style-type: none"> – definicja logarytmu dziesiętnego – definicja logarytmu o podstawie $a > 0$ i $a \neq 1$ z liczby dodatniej – własności logarytmu: $\log_a 1 = 0$, $\log_a a = 1$, gdzie $a > 0$ i $a \neq 1$ – twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza logarytm danej liczby – stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń – wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń – uzasadnia podstawowe własności logarytmów 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p> <p>R</p>
11. Procenty	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie procentu i promila – pojęcie punktu procentowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza procent danej liczby – interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego – oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba – wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent – zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent – stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych – stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych dotyczących płac, podatków, rozliczeń bankowych 	<p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>
2. JĘZYK MATEMATYKI			

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Rozwiązywanie nierówności	<ul style="list-style-type: none"> – nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą – nierówności równoważne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności – rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe – zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału – stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – uzasadnia niektóre własności nierówności 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>W</p>
6. Wyłączanie jednomianu przed nawias	<ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie jednomianu przed nawias 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyłącza wskazany jednomian przed nawias – zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu – stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb 	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p>
7. Mnożenie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> – mnożenie sum algebraicznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mnoży sumy algebraiczne – przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań – wykonuje działania na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ – wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności – dowodzi podzielności liczb – rozwiązuje równania i nierówności, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>D–W</p> <p>P–D</p>
8. Wzory skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> – wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów – przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ – wyprowadza wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>R</p> <p>D–W</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Zastosowanie przekształceń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie przekształceń algebraicznych do przekształcania równoważnego równań i nierówności – usuwanie niewymierności z mianownika 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje przekształcenia algebraiczne do przekształcania równoważnego równań oraz nierówności – usuwa niewymierność z mianownika ułamka – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń 	<p>P – R</p> <p>P – D</p> <p>D–W</p>
10. Wartość bezwzględna	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wartości bezwzględnej – interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartość bezwzględną danej liczby – upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną – rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną – zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne (x, y) spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>K–D</p> <p>R–D</p>
11. Własności wartości bezwzględnej	<ul style="list-style-type: none"> – własności wartości bezwzględnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje podstawowe własności wartości bezwzględnej – korzystając z własności wartości bezwzględnej, rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną – korzystając z własności wartości bezwzględnej, upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną 	<p>K</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>
3. UKŁADY RÓWNAŃ			
1. Co to jest układ równań	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie układu równań – rozwiązanie układu równań 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi – sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań – dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań – zapisuje podane informacje w postaci układu równań 	<p>K–P</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązywania układów równań metodą podstawiania – definicja układu równań oznaczonego, sprzecznego, nieoznaczonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje układ równań metodą podstawiania – określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym) – dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym 	<p>K–R K P</p>
3. Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązywania układów równań metodą przeciwnych współczynników 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników – zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony 	<p>K–P R</p>
4. Układy równań – zadania tekstowe	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>P–D R–D</p>
4. FUNKCJE			
1. Pojęcie funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – definicja funkcji – sposoby opisywania funkcji – pojęcia: dziedzina, argument, przeciwdziedzina, wartość funkcji – definicja miejsca zerowego funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>K K–R K–P K–R K–P K–R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Szkicowanie wykresu funkcji	– wykres funkcji	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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 P–R
3. Monotoniczność funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – definicje: funkcji rosnącej, malejącej i stałej – pojęcie funkcji monotonicznej – definicje: funkcji nierosnącej i niemalejącej – pojęcie funkcji przedziałami monotonicznej 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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
4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	<ul style="list-style-type: none"> – zbiór wartości funkcji – największa i najmniejsza wartość funkcji – znak wartości funkcji 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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 K–D R–D
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: <ul style="list-style-type: none"> – rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$ 	K–R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OX	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresów funkcji $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $y = f(x + p)$ dla $p > 0$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rysuje wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $y = f(x + p)$ dla $p > 0$ 	K–R
7. Wektory w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie wektora – wektor przeciwny do danego – współrzędne wektora i ich interpretacja geometryczna 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego – oblicza współrzędne wektora – wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i współrzędne jednego z punktów – znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor 	K K P–R P–R
8. Przesuwanie wykresu o wektor	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = f(x - p) + q$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$ – zapisuje wzór funkcji otrzymanej w wyniku danego przesunięcia 	P–R R–D
9. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi układu współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = -f(x)$ i $y = f(-x)$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykresy funkcji $y = -f(x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ – szkicuje wykresy funkcji $y = f(-x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ 	K–R K–R
10. Inne przekształcenia wykresu	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = f(x)$ i $y = f(x)$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x)$ i $y = f(x)$ – na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji 	P–D R–D
11. Proporcjonalność odwrotna	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie proporcjonalności odwrotnej – współczynnik proporcjonalności odwrotnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a > 0$ i $x > 0$ – stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań np. dotyczących drogi, prędkości i czasu 	K K–P K–D
3. FUNKCJA LINIOWA			

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Współczynnik kierunkowy prostej	<ul style="list-style-type: none"> – współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty – interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej – szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego – odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres; w przypadku wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym podaje wartość prędkości – wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt 	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>W</p>
5. Warunek prostopadłości prostych	<ul style="list-style-type: none"> – warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – wyznaczenie równania prostej prostopadłej do danej prostej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt – udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań – bada, czy proste dane równaniem w postaci ogólnej są prostopadłe, wyznacza wartości parametrów, dla których takie proste są prostopadłe 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>D–W</p> <p>P–R</p> <p>D</p>
6. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> – interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – interpretuje geometrycznie układ równań – rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i graficzną – wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych – rozwiązuje układ równań z parametrem oraz określa jego typ w zależności od wartości parametru 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–W</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
7. Układy nierówności liniowych	<ul style="list-style-type: none"> – interpretacja geometryczna nierówności z dwiema niewiadomymi – pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej – ilustracja geometryczna układu nierówności 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej – zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi – zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych – rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi – wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p> <p>D</p>
8. Równania i nierówności liniowe z parametrem	<ul style="list-style-type: none"> – liczba rozwiązań równania liniowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza współczynniki we wzorze funkcji liniowej, aby spełniała podane warunki – przeprowadza analizę liczby rozwiązań równia liniowego w zależności od wartości danego parametru 	<p>P–D</p> <p>P–D</p>
9. Funkcja liniowa – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> – tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej – rozwiązuje ułożone przez siebie równanie, nierówność lub analizuje własności funkcji liniowej – przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź 	<p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>
6. PLANIMETRIA			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Miary kątów w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikacja trójkątów – twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie – dwusieczna kąta, kąt przyległy, kąt zewnętrzny trójkąta – punkty specjalne w trójkącie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów – stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań – oblicza sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta – przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz o mierze kąta zewnętrznego trójkąta 	<p>K K–R P–R D</p>
2. Trójkąty przystające	<ul style="list-style-type: none"> – definicja trójkątów przystających – cechy przystawiania trójkątów – nierówność trójkąta 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów – wskazuje trójkąty przystające – stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań – stosuje cechy przystawiania trójkątów w zadaniach na dowodzenie 	<p>K P–R P–D R–W</p>
3. Twierdzenie Talesa	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie Talesa – twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa – wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań – wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku – przeprowadza dowód twierdzenia Talesa – przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa 	<p>K P–D R–D D–W D–W</p>
4. Wielokąty podobne	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wielokątów podobnych – skala podobieństwa – zależność między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozumie pojęcie figur podobnych – oblicza długości boków w wielokątach podobnych – wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań – udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych 	<p>K K–R K–D D–W</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Trójkąty podobne	– cechy podobieństwa trójkątów	Uczeń: – podaje cechy podobieństwa trójkątów – sprawdza, czy dane trójkąty są podobne – oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali – układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć długości brakujących boków trójkątów podobnych – wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa	K K–P K–R P–D R–W
6. Pola wielokątów podobnych	– zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	Uczeń: – wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań	K–D
7. Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	Uczeń: – wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań – przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej	K–D W
7. FUNKCJA KWADRATOWA			
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	– wykres i własności funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ – podaje własności funkcji $f(x) = ax^2$ – stosuje własności funkcji $f(x) = ax^2$ do rozwiązywania zadań	K K P–R
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor	– metoda otrzymywania wykresów funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$ – własności funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$ – współrzędne wierzchołka paraboli – równanie osi symetrii paraboli	Uczeń: – podaje wzór funkcji kwadratowej otrzymanej w wyniku przesunięcia wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor – szkicuje wykresy funkcji postaci $f(x) = a(x - p)^2 + q$ i podaje ich własności – stosuje własności funkcji $f(x) = a(x - p)^2 + q$ do rozwiązywania zadań	K–P K–P R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> – postać ogólna funkcji kwadratowej – postać kanoniczna funkcji kwadratowej – trójmian kwadratowy – wyróżnik trójmianu kwadratowego – współrzędne wierzchołka paraboli – wzory – rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci $f(x) = a(x - p)^2 + q$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej – oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego – oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii – przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres – przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej – wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, mając dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu – wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>R</p>
4. Równania kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> – metoda rozwiązywania równań przez rozkład na czynniki – zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego – wzory na pierwiastki równania kwadratowego – interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu – rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki – rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych wzorów – interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego – stosuje poznane wzory przy szkicowaniu wykresu funkcji kwadratowej – rozwiązuje równania kwadratowe z wartością bezwzględną 	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>
5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> – definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej – twierdzenie o postaci iloczynowej funkcji kwadratowej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia – zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej – odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej – przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej – wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań 	<p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>R</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Nierówności kwadratowe	– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego – rozwiązuje nierówność kwadratową – wyznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku nierówności kwadratowych 	K K–P R–D