

## Plan pracy MATEMATYKA klasa 2 Zakres podstawowy i rozszerzony (po podstawówce)

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. ZASTOSOWANIA FUNKCJI KWADRATOWEJ</b>				<b>26</b>
1. Równania kwadratowe – powtórzenie	<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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych metod i wzorów</li> <li>– wyznacza argument, dla którego funkcja kwadratowa przyjmuje daną wartość</li> <li>– przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej i podaje jego pierwiastki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–R</p>	2
2. Nierówności kwadratowe – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje nierówności kwadratowe</li> <li>– zaznacza na osi liczbowej iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych</li> <li>– stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji, w której wzorze występują pierwiastki kwadratowe</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>	2
3. Równania sprowadzalne do równań kwadratowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równanie dwukwadratowe</li> <li>– rozwiązywanie równań metodą podstawiania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych</li> <li>– rozwiązuje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p>	3
4. Układy równań (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sposoby rozwiązywania układów równań drugiego stopnia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie – równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania</li> <li>– podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Układy równań (2) ewentualnie na koniec roku	– punkty wspólne dwóch parabol	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których obydwie są równaniami parabol, i podaje interpretację geometryczną rozwiązań – zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności – stosuje metodę graficzną do rozwiązywania równań i nierówności drugiego stopnia z wartością bezwzględną	P–R R–D R–D	2
6. Wzory Viète'a	– wzory Viète'a – określenie znaków pierwiastków równania kwadratowego bez ich wyznaczania	Uczeń: – stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy oraz iloczynu pierwiastków równania kwadratowego (o ile istnieją) – określa znaki pierwiastków równania kwadratowego, wykorzystując wzory Viète'a – stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego – układa równanie kwadratowe, którego pierwiastki spełniają określone warunki – wyprowadza wzory Viète'a	K P R–D R–D D	2
7. Równania i nierówności kwadratowe z parametrem	– rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych z parametrem	Uczeń: – przeprowadza analizę zadania z parametrem – zapisuje konieczne założenia tak, aby zachodziły warunki podane w treści zadania – wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania – rozwiązuje zadania z parametrem o znacznym stopniu trudności	P P–D P–D W	4
8. Funkcja kwadratowa – zastosowania (1)	– zastosowanie funkcji kwadratowej – najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	Uczeń: – stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji – wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	K K–D R–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Funkcja kwadratowa – zastosowania (2)	– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne	Uczeń: – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność – znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki – przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź	P-R P-R P-D	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>2. WIELOMIANY</b>				<b>26</b>
1. Stopień i współczynniki wielomianu	– definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu – stopień jednomianu i wielomianu – współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu – pojęcie wielomianu zerowego – suma współczynników wielomianu	Uczeń: – rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników – zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach – zapisuje wielomian w sposób uporządkowany – oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu – oblicza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu – sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu – wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki – określa stopień wielomianu w zależności od parametru – oblicza sumę współczynników wielomianu	K  K K K-P  P P P-R R R	1
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	– dodawanie wielomianów – odejmowanie wielomianów – stopień sumy i różnicy wielomianów – wielomian dwóch (trzech) zmiennych – stopień wielomianu wielu zmiennych	Uczeń: – wyznacza sumę wielomianów – wyznacza różnicę wielomianów – określa stopień sumy i różnicy wielomianów – szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego – odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu – stosuje wielomian do opisanego np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów – określa stopień wielomianu wielu zmiennych	K K K-P  P P-R  P R R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Mnożenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie wielomianów</li> <li>– stopień iloczynu wielomianów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> <li>– wyznacza iloczyn danych wielomianów</li> <li>– podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> <li>– stosuje wielomian do opisanego objętości prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu</li> <li>– wykonuje mnożenie wielomianów i porównuje współczynniki przy odpowiedniej potędze zmiennej</li> <li>– stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<p>K K-R  P  R  R-D D</p>	1
4. Wzory skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory skróconego mnożenia: <math>(a \pm b)^3</math> oraz <math>a^3 \pm b^3</math></li> <li>– wzory: <math>a^n - 1</math> oraz <math>a^n - b^n</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześciąt</li> <li>– przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania objętości</li> <li>– stosuje wzory <math>a^3 \pm b^3</math> do usuwania niewymierności z mianownika</li> <li>– wyprowadza wzory skróconego mnożenia</li> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń</li> </ul>	<p>K-P  R-D K-P  D D D-W</p>	2
5. Rozkład wielomianu na czynniki (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki</li> <li>– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: kwadratu sumy i różnicy oraz wzoru na różnicę kwadratów</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza wspólny czynnik przed nawias</li> <li>– stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia</li> <li>– rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<p>K  K  P-R  P-R R-D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześcianów</li> <li>– metoda grupowania wyrazów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianów na czynniki</li> <li>– stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– rozkłada dany wielomian na czynniki, stosując metodę podaną w przykładzie</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>D</p>	2
7. Równania wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie pierwiastka wielomianu</li> <li>– równanie wielomianowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wielomianowe metodą grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias</li> <li>– wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej oraz dwóch wielomianów</li> <li>– podaje przykład wielomianu, gdy dane są jego stopień i pierwiastki</li> <li>– wykorzystuje równania wielomianowe w zadaniach dotyczących związków miarowych w prostopadłościanach</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>K–D</p> <p>K–D</p> <p>D</p>	2
8. Dzielenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– algorytm dzielenia wielomianów</li> <li>– podzielność wielomianów</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math></li> <li>– stosuje schemat Hornera</li> <li>– zapisuje wielomian w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r</math></li> <li>– sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci <math>x - a</math> (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku</li> <li>– dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r(x)</math></li> </ul>	<p>K</p> <p>R–D</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>W</p> <p>R–D</p>	2
9. Równość wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wielomiany równe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości parametrów tak, aby wielomiany były równe, ustalając stopień wielomianów i porównując współczynniki przy tych samych potęgach zmiennej</li> </ul>	<p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Twierdzenie Bézouta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o reszcie</li> <li>– twierdzenie Bézouta</li> <li>– dzielenie z resztą wielomianu przez wielomian stopnia drugiego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian <math>x - a</math> bez wykonywania dzielenia</li> <li>– wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian <math>x - a</math></li> <li>– sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki</li> <li>– wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian</li> <li>– sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian <math>(x - p)(x - q)</math> bez wykonywania dzielenia</li> <li>– wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez wielomian stopnia drugiego, gdy podane są określone warunki</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia Bézouta</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p> <p>W</p>	2
11. Pierwiastki całkowite i pierwiastki wymierne wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu</li> <li>– twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> <li>– wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami wymiernymi wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> <li>– rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu</li> <li>– stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w zadaniach różnych typów</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p> <p>W</p>	1
12. Pierwiastki wielokrotne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka <math>k</math>-krotnego wielomianu</li> <li>– twierdzenie o liczbie pierwiastków wielomianu <math>n</math>-tego stopnia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, gdy dany jest wielomian w postaci iloczynowej</li> <li>– bada, czy wielomian ma inne pierwiastki, oraz określa ich krotność, gdy dane są stopień wielomianu i jego pierwiastki całkowite</li> <li>– znając pierwiastek wielomianu i jego krotność, wyznacza pozostałe pierwiastki wielomianu</li> <li>– podaje przykłady wielomianu, gdy dane są jego stopień oraz pierwiastki i ich krotność</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych</li> </ul>	<p>K</p> <p>K-P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P-D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
13. Wykres wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przykładowe wykresy wielomianów stopnia trzeciego i czwartego (wykres wielomianu stopnia pierwszego, wykres wielomianu stopnia drugiego – powtórzenie)</li> <li>– znak wielomianu w przedziale <math>(a; \infty)</math>, gdzie <math>a</math> jest największym pierwiastkiem</li> <li>– zmiana znaku wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres wielomianu, gdy dana jest jego postać iloczynowa</li> <li>– dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu</li> <li>– podaje wzór wielomianu, gdy dane są współczynniki przy najwyższej potędze oraz szkic wykresu</li> <li>– szkicuje wykres danego wielomianu, po wyznaczeniu jego pierwiastków</li> </ul>	<p>K K-P  P P-D</p>	1
14. Nierówności wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wartości dodatnie i ujemne funkcji</li> <li>– nierówności wielomianowe</li> <li>– siatka znaków wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu</li> <li>– rozwiązuje nierówności wielomianowe, wykorzystując postać iloczynową wielomianu (dowolną metodą: szkicując wykres lub tworząc siatkę znaków)</li> <li>– rozwiązuje nierówność wielomianową, gdy dany jest wzór ogólny wielomianu</li> <li>– stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastków</li> <li>– wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi</li> <li>– stosuje nierówności wielomianowe w zadaniach z parametrem</li> </ul>	<p>K  K-P P-D R-D R-D R-D</p>	2
15. Wielomiany – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe</li> </ul>	<p>P P-D</p>	1
16. Powtórzenie wiadomości 17. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>3. FUNKCJE WYMIERNE</b>				<b>25</b>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. 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> <li>- osie symetrii hiperboli</li> <li>- środek symetrii hiperboli</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math> w podanym zbiorze</li> <li>- odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli</li> <li>- wyznacza współczynnik <math>a</math> tak, aby funkcja <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> spełniała podane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R</p> <p>P</p> <p>R</p>	1
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przesunięcie wykresu funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> o wektor <math>[p, q]</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przesuwa wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> o dany wektor, podaje wzór i określa własności otrzymanej funkcji</li> <li>- wyznacza dziedzinę i podaje równania asymptot wykresu funkcji określonej wzorem <math>f(x) = \frac{a}{x-p} + q</math></li> <li>- podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, aby otrzymać wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x-p} + q</math>;</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x-p} + q</math></li> <li>- wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku</li> <li>- dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>- wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> <li>- wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-R</p> <p>D</p> <p>K-P</p> <p>P-D</p> <p>P-D</p>	1
3. Funkcja homograficzna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określenie funkcji homograficznej</li> <li>- wykres funkcji homograficznej</li> <li>- postać kanoniczna funkcji homograficznej</li> <li>- asymptoty wykresu funkcji homograficznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekształca wzór ogólny funkcji homograficznej do postaci kanonicznej</li> <li>- szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa jej własności</li> <li>- wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej</li> <li>- podaje przykładowy wzór funkcji homograficznej, znając jej dziedzinę i zbiór wartości</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</li> <li>- rozwiązuje zadania z parametrem na podstawie funkcji homograficznej</li> </ul>	<p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>R</p> <p>R-W</p> <p>R-D</p>	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Przekształcenia wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody szkicowania wykresu funkcji <math>y =  f(x) </math> i <math>y = f( x )</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y =  f(x) </math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, i opisuje jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, i opisuje jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y =  f( x ) </math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, i opisuje jej własności</li> <li>– wyznacza liczbę rozwiązań równania <math> f(x)  = m</math>, <math>f( x ) = m</math> i <math> f( x )  = m</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, w zależności od parametru <math>m</math></li> </ul>	<p>P–D</p> <p>R–D</p> <p>R–D</p> <p>D–W</p>	1
5. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego i oblicza jego wartość dla danej wartości zmiennej</li> <li>– upraszcza w prostych przypadkach wyrażenia wymierne</li> <li>– wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych</li> <li>– mnoży wyrażenia wymierne</li> <li>– dzieli wyrażenia wymierne</li> <li>– wykorzystuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań</li> <li>– mnoży wyrażenia wymierne dwóch zmiennych i podaje konieczne założenia</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>R–D</p> <p>D</p>	2
6. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych</li> <li>– dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne</li> <li>– przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną</li> </ul>	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P–R</p>	2
7. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia</li> <li>– znajduje współrzędne punktów wspólnych hiperboli i prostej</li> <li>– rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, w których występują wyrażenia wymierne</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>R</p> <p>D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Nierówności wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znak ilorazu a znak iloczynu</li> <li>– nierówności wymierne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje z danego wykresu zbiór rozwiązań nierówności wymiernej</li> <li>– rozwiązuje nierówności wymierne i podaje odpowiednie założenia</li> <li>– stosuje nierówności wymierne do porównywania wartości funkcji</li> <li>– rozwiązuje graficznie nierówności wymierne</li> <li>– rozwiązuje układy nierówności wymiernych</li> </ul>	<p>K K-R P-R P-R P-D</p>	2
9. Dziedzina funkcji. Funkcje wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcja wymierna</li> <li>– dziedzina funkcji wymiernej</li> <li>– równość funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji, w której wzorze występują ułamki i pierwiastki</li> <li>– wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem</li> <li>– bada, czy dane funkcje są równe, i szkicuje ich wykresy</li> <li>– wyznacza iloczyn i iloraz danych funkcji wymiernych, określa dziedzinę iloczynu i ilorazu</li> <li>– rozwiązuje zadania, korzystając z danego wykresu funkcji wymiernej, oraz zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	<p>K-R  K-P P-R  R  R-D</p>	1
10. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>– wartość bezwzględna iloczynu i ilorazu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując interpretację geometryczną</li> <li>– rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje wartość bezwzględna tego samego wyrażenia</li> </ul>	<p>K-R  P-D</p>	1
11. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania i nierówności typu <math> x - a  + bx = c</math>, <math> x - a  + bx &lt; c</math>,</li> <li>– rozwiązuje równania i nierówności zapisane za pomocą sumy kilku wartości bezwzględnych</li> <li>– rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując definicję oraz własności wartości bezwzględnej</li> <li>– przekształca wzory funkcji, w których występują sumy (lub różnice) wyrażeń ze znakiem wartości bezwzględnej, szkicuje wykresy tych funkcji i podaje własności</li> </ul>	<p>K-R  P-D  P-D  D-W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
12. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (3)	– wartość bezwzględna w wyrażeniach wymiernych	Uczeń: – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych – zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających zadane warunki	P–D R–W	1
13. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych	K–D	1
14. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2)	– zastosowanie zależności $t = \frac{s}{v}$	Uczeń: – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	P–D	2
15. Powtórzenie wiadomości 16. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>4. TRYGNOMETRIA</b>				<b>20</b>
1. Trójkąty prostokątne	– twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa – wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego	Uczeń: – podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych – korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego – przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa	K P–D P–R W	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>– podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> <li>– uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>D</p>	2
3. Trygonometria – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów w tablicach</li> <li>– odczytywanie miary kąta, dla którego dana jest wartość funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego lub wartość kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznej</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p>	2
4. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach i prostopadłościanach</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p>	2
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li>– zależności między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych w trójkącie prostokątnym:  <math>\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha</math>,  <math>\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>,  <math>\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha</math>,  <math>\operatorname{ctg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz między funkcjami trygonometrycznymi kątów <math>\alpha</math> i <math>90^\circ - \alpha</math></li> <li>– wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich</li> <li>– sprawdza, czy istnieje kąt ostry spełniający podane zależności</li> <li>– stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>– uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego</li> <li>– własności funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego</li> <li>– zależności:  <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>,  <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math>  <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha</math>,  <math>\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha</math></li> <li>– związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta wypukłego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa znak funkcji trygonometrycznej kąta rozwartego</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku</li> <li>– stosuje wzory: <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>, <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math>  <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha</math>, <math>\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha</math> do obliczania wartości wyrażenia</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych kąt, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-P</p> <p>K-P</p> <p>P</p>	1
7. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pole trójkąta  <math>(P = \frac{1}{2}ah, P = \frac{1}{2}absin\gamma, \text{wzór Herona})</math></li> <li>– wzór na pole trójkąta równobocznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje różne wzory na pole trójkąta</li> <li>– oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór</li> <li>– wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> <li>– dowodzi zależności w trójkątach z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>– wyprowadza wzór <math>P = \frac{1}{2}absin\gamma</math></li> <li>– wykorzystuje poznane wzory na pole trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R</p> <p>R-D</p> <p>D-W</p> <p>D</p> <p>R-D</p>	2
8. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia czworokąty oraz zna ich własności</li> <li>– podaje wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu</li> <li>– oblicza pola czworokątów</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach</li> <li>– uzasadnia związki miarowe w czworokątach</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-R</p> <p>K-D</p> <p>D-W</p>	2
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>5. PLANIMETRIA</b>				<b>27</b>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. Okrąg	<ul style="list-style-type: none"> <li>– długość okręgu</li> <li>– kąt środkowy</li> <li>– długość łuku okręgu</li> <li>– wzajemne położenie okręgów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty środkowe w okręgu</li> <li>– oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu</li> <li>– określa wzajemne położenie dwóch okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami</li> <li>– wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K K  K–R P–R</p>	1
2. Koło	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pole koła</li> <li>– pole wycinka koła</li> <li>– pierścień kołowy</li> <li>– odcinek koła</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	K–R	2
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– styczna do okręgu</li> <li>– sieczna okręgu</li> <li>– twierdzenie o odcinkach stycznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu, określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu</li> <li>– stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–P P–D</p>	1
4. Kąty w okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta wpisanego</li> <li>– twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> <li>– twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</li> <li>– twierdzenie o cięciwach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty wpisane w okrąg 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 i twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</li> <li>– formułuje twierdzenie dotyczące kątów środkowego i wpisanego w okrąg oraz dowodzi jego prawdziwości</li> <li>– stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach</li> </ul>	<p>K  K–R  D–W  R–D W</p>	2
5. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okrąg opisany na trójkącie</li> <li>– promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym</li> <li>– wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{abc}{4R}</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii</li> <li>– stosuje wzór <math>P = \frac{abc}{4R}</math></li> <li>– wyprowadza wzór <math>P = \frac{abc}{4R}</math></li> </ul>	<p>K–P  P–D P–D D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny</li> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt</li> <li>stosuje wzór <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math></li> <li>wyprowadza wzór <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math></li> </ul>	<p>K-P</p> <p>P-D</p> <p>P-D</p> <p>D</p>	2
7. Okrąg opisany na czworokącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</li> <li>stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań</li> <li>uzasadnia, że jeśli na czworokącie można opisać okrąg, to sumy miar przeciwległych kątów tego czworokąta są równe i mają po <math>180^\circ</math></li> </ul>	<p>K-P</p> <p>P-D</p> <p>D</p>	2
8. Okrąg wpisany w czworokąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg</li> <li>stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań</li> <li>uzasadnia, że jeśli w czworokąt wypukły można wpisać okrąg, to sumy długości przeciwległych boków tego czworokąta są równe</li> </ul>	<p>K-P</p> <p>P-D</p> <p>D</p>	2
9. Wielokąt foremny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wielokąt foremny</li> <li>promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym</li> <li>promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny</li> <li>miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności</li> <li>oblicza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych</li> <li>oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny</li> <li>formułuje twierdzenia dotyczące związków w wielokątach foremnych oraz dowodzi ich prawdziwości</li> </ul>	<p>K</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>K-R</p> <p>R-D</p>	1
10. Twierdzenie sinusów	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenie sinusów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów</li> <li>stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> <li>wykorzystuje twierdzenie sinusów w zadaniach na dowodzenie</li> <li>przeprowadza dowód twierdzenia sinusów</li> </ul>	<p>K-D</p> <p>P-D</p> <p>D-W</p> <p>W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
11. Twierdzenie cosinusów(1)	– twierdzenie cosinusów	Uczeń: – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów – przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów	K–D W	2
12. Twierdzenie cosinusów (2)	– twierdzenie o największym kącie w trójkącie	Uczeń: – wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, gdy dane są długości boków trójkąta – bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	K R K–D P–D	2
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				6
<b>6. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA</b>				<b>26</b>
1. Potęga o wykładniku rzeczywistym	– definicja potęgi o podstawie będącej liczbą dodatnią i wykładniku rzeczywistym – prawa działań na potęgach o wykładnikach rzeczywistych	Uczeń: – zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym – upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach – porównuje liczby przedstawione w postaci potęg	K P–R P–D	1
2. Funkcja wykładnicza	– definicja funkcji wykładniczej – wykres funkcji wykładniczej – własności funkcji wykładniczej	Uczeń: – oblicza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów – sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej – szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności – porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres – rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, korzystając z wykresu funkcji wykładniczej	K K K–P P–R P R–D	2



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przesunięcie wykresu funkcji wykładniczej o wektor</li> <li>– przekształcenie wykresu funkcji wykładniczej przez symetrię względem osi układu współrzędnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor albo symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymany w wyniku złożenia przesunięcia o wektor i symetrii względem osi układu współrzędnych i podaje wartości tej funkcji</li> <li>– rozwiązuje graficznie proste nierówności wykładnicze, korzystając z odpowiednio przekształconego wykresu funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	2
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej <math>y =  f(x) </math> i <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją wykładniczą</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y =  f(x) </math> i <math>y = f( x )</math>, gdy dany jest wykres funkcji wykładniczej <math>f</math></li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymany w wyniku złożenia kilku przekształceń</li> <li>– rozwiązuje graficznie równania i nierówności, korzystając z wykresów funkcji wykładniczych</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane za pomocą krzywych</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>R–D</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
5. Własności funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– różnowartościowość funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej</li> <li>– rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne są opisane za pomocą nierówności wykładniczych</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>D–W</p>	2
6. Logarytm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja logarytmu – powtórzenie</li> <li>– własności logarytmu: <math>\log_a 1 = 0</math>, <math>\log_a a = 1</math>, gdzie <math>a &gt; 0</math>, <math>a \neq 1</math> – powtórzenie</li> <li>– równości: <math>\log_a a^x = x</math>, <math>a^{\log_a b} = b</math>, gdzie <math>a &gt; 0</math> i <math>a \neq 1</math>, <math>b &gt; 0</math></li> <li>– pojęcie logarytmu dziesiętnego – powtórzenie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza logarytm danej liczby</li> <li>– stosuje do obliczeń równości wynikające z definicji logarytmu</li> <li>– wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej</li> <li>– podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic</li> <li>– udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. <math>\log_2 3</math></li> </ul>	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>R W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Własności logarytmów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi – powtórzenie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>– podaje założenia i zapisuje w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy</li> <li>– stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń</li> <li>– udowadnia twierdzenia o logarytmach</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P</p> <p>R–D</p> <p>D–W</p>	3
8. Funkcja logarytmiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji logarytmicznej</li> <li>– wykres funkcji logarytmicznej</li> <li>– własności funkcji logarytmicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności</li> <li>– oblicza podstawę logarytmu we wzorze funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do wykresu tej funkcji</li> <li>– wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie</li> <li>– rozwiązuje proste nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu funkcji logarytmicznej</li> <li>– wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań różnego typu, w tym zadań z parametrem</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	2
9. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej – przesunięcie o wektor, przekształcenie przez symetrię względem osi układu współrzędnych, wykresy funkcji <math>y =  f(x) </math> i <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją logarytmiczną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując poznane przekształcenia, i określa jej własności</li> <li>– wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji logarytmicznej</li> <li>– rozwiązuje nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej</li> <li>– rozwiązuje graficznie równania, znajdując na rysunku punkty wspólne wykresu funkcji logarytmicznej i prostej</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne są opisane za pomocą nierówności logarytmicznych</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p> <p>R–D</p> <p>D</p> <p>D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Zmiana podstawy logarytmu	– twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu	Uczeń: – stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami – stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie – udowadnia twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu	P P-R D D	2
11. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne – zastosowania	– wzrost wykładniczy – rozpad promieniotwórczy	Uczeń: – wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego	P-D	2
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>Pozostałe Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>				