

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – KLASA 3fA – ZAKRES ROZSZERZONY (120 godz.)**

Oznaczenia:

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>1. FUNKCJE WYMIERNE</b>			
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>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) 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>	K P–R P R
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>	Uczeń: <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>; 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>	K K K–R D K–P P–D P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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–R P–R P–R  R R–W  R–D
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>	Uczeń: <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–D  R–D  R–D  D–W
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>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego i oblicza jego wartość dla danej wartości zmiennej</li> <li>– upraszcza 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>	K–P K–R K–R K–R K–R  R–D  D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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>	K K–R P–R
7. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wymierne, 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>	K–R R D
8. Nierówności wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znak ilorazu a znak iloczynu</li> <li>– nierówności wymierne</li> </ul>	Uczeń: <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>	K K–R P–R P–R P–D
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>	Uczeń: <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 dziedziny iloczynu i ilorazu</li> <li>– rozwiązuje zadania, korzystając z danego wykresu funkcji wymiernej, oraz zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	K–R K–P P–R R R–D
10. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
11. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2)	– zastosowanie zależności $t = \frac{s}{v}$	Uczeń: – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalnego rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	P–D
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>2. TRYGNOMETRIA</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. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	– definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego – wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60°	Uczeń: – podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego trójkącie prostokątnym o danych długościach boków – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach – uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych	K P K P–R D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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>	K P–R
4. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach i prostopadłościanach</li> </ul>	K–R P–D
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>	Uczeń: <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>	K P–R P–R P–D R–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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>	K  K  K-P  K-P  P
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)</math>, wzór Herona)</li> <li>- wzór na pole trójkąta równobocznego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje różne wzory na pole trójkąta</li> <li>- oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór</li> <li>- wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> <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>	K P-R  R-D D-W D  R-D
8. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	Uczeń: <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>	K  K K-R  K-D D-W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Powtórzenie wiadomości 10. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>3. PLANIMETRIA</b>			
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>	Uczeń: <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>	K K K–R P–R
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>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza polefigury, stosując wzór na pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	K–R
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>	Uczeń: <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>	K–P P–D
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>	Uczeń: <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 twierdzenia 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>	K K–R D–W R–D W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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>	K–P P–D P–D D
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>	Uczeń: <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>	K–P P–D P–D D
7. Okrąg opisany na czworokącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P P–D D
8. Okrąg wpisany w czworokąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–P P–D D



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Wielokąty foremne	<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>	Uczeń: <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>	K P–R P–R K–R R–D
10. Twierdzenie sinusów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie sinusów</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–D P–D D–W W
11. Twierdzenie cosinusów(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie cosinusów</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów</li> </ul>	K–D W
12. Twierdzenie cosinusów (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o największym kącie w trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, gdy dane są długości boków trójkąta</li> <li>– bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny</li> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań</li> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	K R K–D P–D
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>4. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA</b>			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Potęga o wykładniku rzeczywistym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja potęgi o podstawie będącej liczbą dodatnią i wykładniku rzeczywistym</li> <li>– prawa działań na potęgach o wykładnikach rzeczywistych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym</li> <li>– upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach</li> <li>– porównuje liczby przedstawione w postaci potęg</li> </ul>	K P–R P–D
2. Funkcja wykładnicza	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji wykładniczej</li> <li>– wykres funkcji wykładniczej</li> <li>– własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów</li> <li>– sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej</li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności</li> <li>– porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej</li> <li>– wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres</li> <li>– rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, korzystając z wykresu funkcji wykładniczej</li> </ul>	K K K–P P–R P R–D
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>	Uczeń: <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>	K–P P–R R–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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>	Uczeń: <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>	K–R R–D P–D R–D
5. Własności funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>różnowartościowość funkcji wykładniczej</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–R K–R D–W
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>	Uczeń: <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 twierdzenia dotyczące niewymierności liczby, np. <math>\log_2 3</math></li> </ul>	K P–R P–R R W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
7. Własności logarytmów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi – powtórzenie</li> </ul>	Uczeń: <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>	K–R P R–D D–W
8. Funkcja logarymiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji logarymicznej</li> <li>– wykres funkcji logarymicznej</li> <li>– własności funkcji logarymicznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji logarymicznej i określa jej własności</li> <li>– oblicza podstawę logarytmu we wzorze funkcji logarymicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do wykresu tej funkcji</li> <li>– wyznacza zbiór wartości funkcji logarymicznej o podanej dziedzinie</li> <li>– rozwiązuje proste nierówności logarymiczne, korzystając z wykresu funkcji logarymicznej</li> <li>– wykorzystuje własności funkcji logarymicznej do rozwiązywania zadań różnego typu, w tym zadań z parametrem</li> </ul>	K P P P–R R–D
9. Przekształcenia wykresu funkcji logarymicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekształcenia wykresu funkcji logarymicznej – 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 logarymiczną</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji logarymicznej, stosując poznane przekształcenia, i określa jej własności</li> <li>– wyznacza dziedzinę funkcji logarymicznej</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji logarymicznej</li> <li>– rozwiązuje nierówności logarymiczne, korzystając z wykresu odpowiedniej funkcji logarymicznej</li> <li>– rozwiązuje graficznie równania, znajdując na rysunku punkty wspólne wykresu funkcji logarymicznej i prostej</li> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne są opisane za pomocą nierówności logarytmicznych</li> </ul>	K–D P–R R–D R–D D D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
10. Zmiana podstawy logarytmu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami</li> <li>– stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie</li> <li>– udowadnia twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu</li> </ul>	P P–R D D
11. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzrost wykładniczy</li> <li>– rozpad promieniotwórczy</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego</li> </ul>	P–D
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>5. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE</b>			
1. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– definicje funkcji trygonometrycznych kąta <math>\alpha \in (0^\circ; 360^\circ)</math></li> <li>– znaki wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych na podstawie definicji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaznacza kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</li> <li>– określa znaki wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>225^\circ</math>, korzystając z definicji dowolnego kąta <math>\alpha \in (0^\circ; 360^\circ)</math></li> <li>– określa położenie końcowego ramienia kąta na podstawie informacji o wartościach funkcji trygonometrycznych tego kąta</li> <li>– oblicza wartości, w których występują funkcje trygonometryczne kątów należących do przedziału <math>(0^\circ; 360^\circ)</math></li> </ul>	K K–P K–P K–P K–R P–D
2. Kąt obrotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodatni i ujemny kierunek obrotu</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych kąta <math>k \cdot 360^\circ + \alpha</math>, gdzie <math>k \in \mathbf{Z}</math>, <math>\alpha \in (0^\circ; 360^\circ)</math></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaznacza w układzie współrzędnych położenie ramienia końcowego danego kąta <math>\alpha</math></li> <li>– zapisuje miarę danego kąta w postaci <math>k \cdot 360^\circ + \alpha</math>, <math>k \in \mathbf{Z}</math></li> </ul>	K K

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza kąt, gdy dany jest punkt należący do jego końcowego ramienia</li> <li>- bada, czy punkt należy do końcowego ramienia danego kąta</li> <li>- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, gdy dana jest jego miara stopniowa</li> <li>- wyznacza kąt w podanym przedziale, gdy dana jest wartość jednej jego funkcji trygonometrycznej</li> <li>- określa miarę kąta na podstawie informacji podanych w zadaniu</li> </ul>	K-P P-R P-R P-R P-D
3. Miara łukowa kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miara łukowa kąta</li> <li>- radian jako jednostka miary łukowej</li> <li>- zamiana miary stopniowej kąta na miarę łukową i odwrotnie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia miarę stopniową na miarę łukową i odwrotnie</li> <li>- zapisuje miarę łukową danego kąta w postaci <math>2k\pi + \alpha, k \in \mathbf{Z}</math></li> <li>- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów o danej mierze łukowej</li> </ul>	K K P-R
4. Funkcje okresowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja funkcji okresowej</li> <li>- okres podstawowy funkcji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje okres podstawowy funkcji z jej wykresu</li> <li>- szkicuje wykres funkcji okresowej</li> <li>- stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości</li> </ul>	K P-R P-R
5. Wykresy funkcji sinus i cosinus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykresy funkcji sinus i cosinus</li> <li>- własności funkcji sinus i cosinus</li> <li>- środki symetrii wykresów funkcji sinus i cosinus</li> <li>- osie symetrii wykresów funkcji sinus i cosinus</li> <li>- <b>funkcje parzyste i funkcje nieparzyste</b></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykresy funkcji sinus i cosinus w danym przedziale</li> <li>- określa własności funkcji sinus i cosinus w danym przedziale</li> <li>- odczytuje z wykresów funkcji sinus i cosinus argumenty, dla których funkcja przyjmuje daną wartość</li> <li>- <b>korzystając z wykresów funkcji sinus i cosinus podaje liczbę rozwiązań równania <math>\sin x = m, \cos x = m</math> w zależności od parametru <math>m</math></b></li> </ul>	K P P-R R
6. Wykresy funkcji tangens i cotangens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykresy funkcji tangens i cotangens</li> <li>- własności funkcji tangens i cotangens</li> <li>- środki symetrii wykresów funkcji tangens i cotangens</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykresy funkcji tangens i cotangens w danym przedziale</li> <li>- określa własności funkcji tangens i cotangens w danym przedziale</li> <li>- odczytuje z wykresów funkcji tangens i cotangens rozwiązania równania <math>\operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a</math> w podanym przedziale</li> </ul>	K P P-R
7. Przesunięcie wykresu funkcji o wektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = f(x - p) + q</math></li> </ul>	Uczeń:	

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = f(x - p) + q</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności</li> <li>- szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi <math>OX</math></li> <li>- szkicuje wykres funkcji będącej złożeniem przesunięcia i symetrii względem osi <math>OX</math></li> <li>- podaje zbiory wartości funkcji, np. <math>f(x) = 2 \cos^2 x - 1</math></li> </ul>	K-P K-P P-D R-D
8. Przekształcenia wykresu funkcji (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda szkicowania wykresu funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną</li> <li>- pojęcie amplitudy wykresu funkcji</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje amplitudę wykresu funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = af(x - p) + q</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności</li> </ul>	P R-D R-D
9. Przekształcenia wykresu funkcji (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda szkicowania wykresu funkcji <math>y = f(ax)</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = af(x)</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności</li> <li>- szkicuje wykresy funkcji będących złożeniem kilku przekształceń i określa ich własności</li> </ul>	R D
10. Przekształcenia wykresu funkcji (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda szkicowania wykresów funkcji <math>y =  f(x) </math> oraz <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykresy funkcji <math>y =  f(x) </math> oraz <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa ich własności</li> <li>- szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będących złożeniem kilku przekształceń i określa ich własności</li> <li>- stosuje wykresy funkcji w zadaniach różnych typów</li> </ul>	P-R P-D R-D
11. Tożsamości trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li>- metody dowodzenia tożsamości trygonometrycznych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje podstawowe tożsamości trygonometryczne w prostych sytuacjach</li> <li>- dowodzi tożsamości trygonometrycznych, podając odpowiednie założenia</li> <li>- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest wartość jednej z nich</li> </ul>	K P-R P-R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li> <li>– funkcje trygonometryczne podwojonego kąta</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li> <li>– stosuje wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego kąta</li> <li>– wykorzystuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych połowy kąta</li> <li>– stosuje poznane wzory do przekształcania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne, w tym do dowodzenia tożsamości trygonometrycznych</li> <li>– wyznacza zbiór wartości funkcji, stosując wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li> <li>– wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego i funkcje trygonometryczne połowy kąta</li> </ul>	K–P P–D  R  R–D  R–D  W
13. Wzory redukcyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory redukcyjne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje dany kąt w postaci <math>k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha</math> lub <math>k \cdot 90^\circ \pm \alpha</math>, gdzie <math>k \in \mathbf{Z}</math></li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych (także z wykorzystaniem tablic wartości trygonometrycznych lub kalkulatora)</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem własności funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	K  P  R–D
14. Równania trygonometryczne (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody rozwiązywania równań trygonometrycznych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje proste równania trygonometryczne</li> <li>– rozwiązuje równania trygonometryczne, wyłączając wspólny czynnik poza nawias</li> </ul>	K–P  P–D
15. Równania trygonometryczne (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie równań trygonometrycznych metodą grupowania wyrazów, podstawiania i wykorzystywania wzorów na funkcje trygonometryczne sum i różnic kątów</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania trygonometryczne, które można sprowadzić do równań wielomianowych</li> <li>– <b>stosuje wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów</b></li> </ul>	R–D  W



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
	– <b>wzory na sumę i różnicę sinusów oraz cosinusów</b>		
16. Nierówności trygonometryczne	– metody rozwiązywania nierówności trygonometrycznych	Uczeń: – rozwiązuje nierówności trygonometryczne, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych – rozwiązuje nierówności trygonometryczne, stosując odpowiednie podstawienia	K–D W
17. Powtórzenie wiadomości 18. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>6. GEOMETRIA ANALITYCZNA</b>			
1. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	– wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych	Uczeń: – oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych – stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – wyznacza równanie krzywej, do której należą punkty równo odległe od punktu i od prostej	K P–D D
2. Środek odcinka	– wzór na współrzędne środka odcinka	Uczeń: – wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców – wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca – stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych	K P P–D
3. Odległość punktu od prostej	– wzór na odległość punktu od prostej	Uczeń: – oblicza odległość punktu od prostej – oblicza odległość między prostymi równoległymi – stosuje wzór na odległość punktu od prostej do obliczania pól wielokątów	K P P–D
4. Okrąg w układzie współrzędnych	– równanie okręgu o środku w początku układu współrzędnych	Uczeń: – podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu – sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu	K K

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- równanie okręgu w postaci kanonicznej</li> <li>- równanie okręgu w postaci ogólnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt</li> <li>- wyznacza środek i promień okręgu, gdy dane jest jego równanie w postaci kanonicznej lub postaci ogólnej</li> <li>- sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu</li> <li>- wyznacza wartość parametru tak, aby dane równanie opisywało okrąg</li> <li>- wyznacza równanie okręgu opisanego na trójkącie</li> <li>- stosuje w zadaniach równanie okręgu</li> </ul>	K K-P P-R R-D R-D P-D
5. Wzajemne położenie dwóch okręgów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- okręgi: styczne, przecinające się i rozłączne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa wzajemne położenie dwóch okręgów</li> <li>- podaje liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów</li> <li>- wyznacza równanie okręgu o danym środku, znając jego położenie względem okręgu opisanego podanym równaniem</li> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia okręgów, w tym zadania z parametrem</li> </ul>	P-R R R R-D
6. Wzajemne położenie okręgu i prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- styczna do okręgu</li> <li>- sieczna okręgu</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu</li> <li>- wyznacza równanie stycznej do okręgu spełniającej podane warunki</li> <li>- określa liczbę punktów wspólnych okręgu i prostej w zależności od parametru</li> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia okręgu i prostej</li> </ul>	P R R-D P-D
7. Układy równań drugiego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sposoby rozwiązywania układów równań drugiego stopnia</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których co najmniej jedno jest drugiego stopnia, w tym zadania z parametrem</li> <li>- stosuje układy równań drugiego stopnia w zadaniach różnych typów</li> </ul>	K-R P-D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. Koło w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nierówność opisująca koło</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdza, czy dany punkt należy do danego koła</li> <li>- opisuje koło w układzie współrzędnych</li> <li>- podaje geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności drugiego stopnia</li> <li>- opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny</li> </ul>	P P R-D R-D
9. Działania na wektorach	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dodawanie i odejmowanie wektorów</li> <li>- mnożenie wektora przez liczbę</li> <li>- interpretacja geometryczna działań na wektorach</li> <li>- długość wektora</li> <li>- pojęcia wektora zerowego i wektora jednostkowego</li> <li>- równoległość wektorów</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje działania na wektorach</li> <li>- sprawdza, czy wektory są równoległe</li> <li>- wyznacza wartości parametru tak, aby wektory spełniały podany warunek</li> <li>- stosuje w zadaniach działania na wektorach i ich interpretację geometryczną</li> </ul>	K-P P P-R P-D
10. Wektory – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosowanie działań na wektorach</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów</li> <li>- stosuje działania na wektorach do podziału odcinka</li> <li>- stosuje wektory w zadaniach z geometrii analitycznej</li> <li>- wykorzystuje działania na wektorach w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>	P K-P P-D D-W
11. Symetria osiowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja symetrii osiowej</li> <li>- figury osiowosymetryczne</li> <li>- symetria względem osi układu współrzędnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii</li> <li>- znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych</li> <li>- szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków</li> <li>- wyznacza równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych lub prostej o danym równaniu</li> <li>- stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach</li> </ul>	K K K-P K-R P-D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Symetria środkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja symetrii środkowej</li> <li>- figury środkowosymetryczne</li> <li>- symetria względem początku układu współrzędnych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje figury środkowosymetryczne</li> <li>- znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych</li> <li>- szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków</li> <li>- podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych</li> <li>- stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej</li> </ul>	K K K-P K-P P-D
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie			
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>			
			<b>Razem</b>

### Wymagania edukacyjne z matematyki – zasady oceniania

1. W roku szkolnym 2023/2024 w klasie 3fA stosuje się średnią ważoną. Zgodnie ze statutem ustala się następujący system wag:

Formy pracy ucznia podlegająca ocenie	Waga
Praca i aktywność na lekcji, prowadzenie dokumentacji pracy na lekcji, praca domowa, umiejętność czytania ze zrozumieniem, posiadanie uczniowskiego wyposażenia (książka, zeszyt itp.)	1
Odpowiedź ustna, kartkówka, praca projektowa, twórcze rozwiązywanie problemów	2
Prace klasowe, sprawdziany, testy, badanie wyników nauczania, sukcesy w konkursach przedmiotowych	3

2. Oceny bieżące mają formę procentową. Zapis w dzienniku ma postać liczb całkowitych od 0 do 100 określających ilość procent, części ułamkowe są zaokrąglane do całości zgodnie ogólnie z przyjętymi regułami matematycznymi.

Uzyskane wyniki procentowe w ocenianiu bieżącym przelicza się według następującej skali:

Stopień	Ocena	Wartość procentowa
celujący	6	97,5% - 100%
bardzo dobry	5	89,5% - 97,4%
dobry	4	74,5% - 89,4%

dostateczny	3	49,5% - 74,4%
dopuszczający	2	29,5% - 49,4%
niedostateczny	1	0% - 29,4%

3. W klasyfikacji śródrocznej i rocznej oceny ustalane są według sześciostopniowej skali ocen:

Stopień: niedostateczny  
dopuszczający  
dostateczny  
dobry  
bardzo dobry  
celujący.

4. Stosuje się znaki plus "+" oraz minus "-" za nieprzygotowanie do lekcji, aktywność, zadania domowe lub ich brak oraz cząstkowe odpowiedzi. Za trzy plusy uczeń uzyskuje ocenę bdb z wagą 1, a za trzy minusy – ocenę ndst z wagą 1.

5. **Ogólne kryteria ocen z matematyki**

- 1) **stopień celujący** otrzymuje uczeń, który opanował treści i umiejętności o wysokim stopniu trudności w zakresie treści określonych programem nauczania dla danej klasy;
- 2) **stopień bardzo dobry** otrzymuje uczeń, który opanował treści i umiejętności określone na poziomie wymagań dopełniającym, czyli:
  - a) opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie,
  - b) sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie problemy teoretyczne i praktyczne ujęte programem nauczania,
  - c) potrafi zastosować posiadaną wiedzę i umiejętności do rozwiązania zadań problemów w nowych sytuacjach;
- 3) **stopień dobry** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań rozszerzających, czyli:
  - a) poprawnie stosuje wiedzę i umiejętności,
  - b) rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne i praktyczne;
- 4) **stopień dostateczny** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań podstawowych, czyli:
  - a) opanował wiadomości i umiejętności stosunkowo łatwe, użyteczne w życiu codziennym i absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie
- 5) **stopień dopuszczający** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań koniecznych, czyli:
  - a) opanował wiadomości i umiejętności umożliwiające świadome korzystanie z lekcji,
  - b) rozwiązuje z pomocą nauczyciela podstawowe zadania teoretyczne i praktyczne;
- 6) **stopień niedostateczny** otrzymuje uczeń, który nie opanował poziomu wymagań koniecznych.  
Ocenę tę otrzymuje uczeń, który nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności wynikających z programu nauczania oraz:
  - nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć, algorytmów i twierdzeń;
  - popełnia rażące błędy w rachunkach;
  - nie potrafi (nawet przy pomocy nauczyciela, który między innymi zadaje pytania pomocnicze) wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań;
  - nie wykazuje najmniejszych chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności.

## 6. Zasady przeprowadzania prac pisemnych:

- 1) Kartkówka obejmująca materiał z trzech ostatnich lekcji lub zadanie domowe nie musi być zapowiedziana, kartkówka trwa do 15 minut,
- 2) Praca klasowa obejmująca materiał całego działu musi być zapowiedziana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzona lekcją powtórzeniową;
- 3) Termin pracy klasowej powinien być uzgodniony z klasą, aby nie pokrywał się z terminem już zapowiedzianej pracy pisemnej;
- 4) Pracę klasową uczniowie piszą przez całą lekcję;
- 5) Wewnątrzszkolne badanie wyników nauczania to zapowiedziany z co najmniej miesięcznym wyprzedzeniem pisemny sprawdzian, obejmujący wszystkie wiadomości i umiejętności ucznia na danym etapie edukacyjnym. Czas trwania od 40 – 90 minut;
- 6) Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów.
  - a) W przypadku ponownej nieobecności ucznia w ustalonym terminie uczeń pisze pracę klasową (lub inne pisemne sprawdzenie wiadomości) po powrocie do szkoły. Zaliczenie polega na napisaniu pracy klasowej (lub innego pisemnego sprawdzenia wiadomości) o tym samym stopniu trudności. W sytuacjach uzasadnionych nauczyciel może zwolnić ucznia z zaliczania zaległego sprawdzianu.
  - b) Jeśli uczeń był nieobecny na klasówce z przyczyn nieusprawiedliwionych, powinien ją napisać na następnej lekcji, tzn. pierwszej, na której będzie obecny po nieobecności na sprawdzianie.
  - c) Jeśli uczeń nie pisał klasówki, nauczyciel wpisuje „n” w rubryce ocen.

## 7. Zasady poprawiania prac pisemnych:

- 1) Uczeń może poprawić ocenę z pracy klasowej w nieprzekraczalnym terminie dwóch tygodni. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną z pracy klasowej jest zobowiązany ją poprawić;
- 2) Ocena uzyskana ze sprawdzianu lub testu może być poprawiona na takich samych zasadach jak ocena z pracy klasowej;
- 3) Krótkie sprawdziany – kartkówki – nie podlegają obowiązkowej poprawie;
- 4) Uczeń może poprawić ocenę z odpowiedzi ustnej podczas kolejnej odpowiedzi ustnej lub w formie krótkiej wypowiedzi pisemnej;
- 5) Na lekcji powtórzeniowej uczeń może poprawić kartkówki dotyczące aktualnie powtarzanego materiału;
- 6) Ocena uzyskana za wykonane ćwiczenie lub z pracy domowej może zostać poprawiona w podobnej formie w terminie uzgodnionym z nauczycielem;
- 7) Ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana jako kolejna w dzienniku;
- 8) Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej;
- 9) Każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem;
- 10) Przyjmuje się, że w przypadku poprawiania oceny, ocena z poprawy ma taką samą wagę jak ocena poprawiana.
- 11) Jeśli uczeń z poprawy otrzymał drugą ocenę niedostateczną, to przy klasyfikacji traktuje się to jako jedną ocenę niedostateczną.

8. **Uczniowi przysługuje jedno „nieprzygotowanie”** (np.) w ciągu okresu bez podania przyczyny, z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się klasówki. Uczeń zgłasza nieprzygotowanie na początku lekcji i fakt ten zostaje odnotowany przez nauczyciela w dzienniku za pomocą skrótu "np."

9. Nie ocenia się w ramach WSO prac uczniów z próbnych egzaminów zewnętrznych ("próbnej matury") lub badań wiedzy i umiejętności uczniów obejmujących swoim zakresem cykl kształcenia oraz nie uwzględnia się wyników z tych prac w klasyfikacji śródrocznej i rocznej.