

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – KLASA III – ZAKRES ROZSZERZONY

Oznaczenia:

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. FUNKCJE WYMIERNE			
1. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	– hiperbola – wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ – asymptoty poziome i pionowe wykresu funkcji – własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ – osie symetrii hiperboli – środek symetrii hiperboli	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ w podanym zbiorze – odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli – wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki	K P–R P R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor	przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor $[p, q]$	Uczeń: - przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o dany wektor, podaje wzór i określa własności otrzymanej funkcji - wyznacza dziedzinę i podaje równania asymptot wykresu funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ - podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, aby otrzymać wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$; szkicuje wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$ - wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku - dobiera wzór funkcji do jej wykresu - wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki - wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem	K K K–R D K–P P–D P–D
3. Funkcja homograficzna	- określenie funkcji homograficznej - wykres funkcji homograficznej - postać kanoniczna funkcji homograficznej - asymptoty wykresu funkcji homograficznej	Uczeń: - przekształca wzór ogólny funkcji homograficznej do postaci kanonicznej - szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa jej własności - wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej - podaje przykładowy wzór funkcji homograficznej, znając jej dziedzinę i zbiór wartości - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej - rozwiązuje zadania z parametrem na podstawie funkcji homograficznej	P–R P–R P–R R R–W R–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych – dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych	Uczeń: – wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego i oblicza jego wartość dla danej wartości zmiennej – upraszcza prostych przypadkach wyrażenia wymierne – wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych – mnoży wyrażenia wymierne – dzieli wyrażenia wymierne – wykorzystuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań – mnoży wyrażenia wymierne dwóch zmiennych i podaje konieczne założenia	K–P K–R K–R K–R K–R R–D D
5. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	– dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych – dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych	Uczeń: – wyznacza dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych – dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne – przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną	K K–R P–R
6. Równania wymierne	– równania wymierne	Uczeń: – rozwiązuje równania wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia – znajduje współrzędne punktów wspólnych hiperboli i prostej – rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, w których występują wyrażenia wymierne	K–R R D
7. Nierówności wymierne	– znak ilorazu a znak iloczynu – nierówności wymierne	Uczeń: – odczytuje z danego wykresu zbiór rozwiązań nierówności wymiernej – rozwiązuje nierówności wymierne i podaje odpowiednie założenia – stosuje nierówności wymierne do porównywania wartości funkcji – rozwiązuje graficznie nierówności wymierne – rozwiązuje układy nierówności wymiernych	K K–R P–R P–R P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. Dziedzina funkcji. Funkcje wymierne	– funkcja wymierna – dziedzina funkcji wymiernej – równość funkcji	Uczeń: – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji, w której wzorze występują ułamki i pierwiastki – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem – bada, czy dane funkcje są równe, i szkicuje ich wykresy – wyznacza iloczyn i iloraz danych funkcji wymiernych, określa dziedzinę iloczynu i ilorazu – rozwiązuje zadania, korzystając z danego wykresu funkcji wymiernej, oraz zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej	K–R K–P P–R R R–D
9. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (1)	– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną – wartość bezwzględna iloczynu i ilorazu	Uczeń: – rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując interpretację geometryczną – rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje wartość bezwzględna tego samego wyrażenia	K–R P–D
10. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (2)	– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną	Uczeń: – rozwiązuje równania i nierówności typu $x - a + bx = c$, $x - a + bx < c$, – rozwiązuje równania i nierówności zapisane za pomocą sumy kilku wartości bezwzględnych – rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując definicję oraz własności wartości bezwzględnej – przekształca wzory funkcji, w których występują sumy (lub różnice) wyrażeń ze znakiem wartości bezwzględnej, szkicuje wykresy tych funkcji i podaje własności	K–R P–D P–D D–W
11. 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych	K–D
13. 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
2. TRYGNOMETRIA			
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	– odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów w tablicach – odczytywanie miary kąta, dla którego dana jest wartość funkcji trygonometrycznej	Uczeń: – odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego lub wartość kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznej – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych	K P–R
4. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	Uczeń: – rozwiązuje trójkąty prostokątne – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach i prostopadłościanach	K–R P–D
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	– podstawowe tożsamości trygonometryczne – zależności między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych w trójkącie prostokątnym: $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$, $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$	Uczeń: – podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz między funkcjami trygonometrycznymi kątów α i $90^\circ - \alpha$ – wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich – sprawdza, czy istnieje kąt ostry spełniający podane zależności – stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne – uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi	K P–R P–R P–D R–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego	- definicje funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego - własności funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego - zależności: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$ $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ - związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta wypukłego	Uczeń: - określa znak funkcji trygonometrycznej kąta rozwartego - oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku - stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia - oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych - zaznacza w układzie współrzędnych kąt, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej	K K K–P K–P P
7. Pole trójkąta	- wzory na pole trójkąta $(P = \frac{1}{2}ah, P = \frac{1}{2}abs\sin\gamma, \text{wzór Herona})$ - wzór na pole trójkąta równobocznego	Uczeń: - podaje różne wzory na pole trójkąta - oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór - wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów - dowodzi zależności w trójkątach z zastosowaniem trygonometrii - wyprowadza wzór $P = \frac{1}{2}abs\sin\gamma$ - wykorzystuje poznane wzory na pole trójkąta do rozwiązywania zadań	K P–R R–D D–W D R–D
8. Pole czworokąta	wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu	Uczeń: - rozdzieli czworokąty oraz zna ich własności - podaje wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu - oblicza pola czworokątów - wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach - uzasadnia związki miarowe w czworokątach	K K K–R K–D D–W
3. PLANIMETRIA			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Okrąg	– długość okręgu – kąt środkowy – długość łuku okręgu – wzajemne położenie okręgów	Uczeń: – rozpoznaje kąty środkowe w okręgu – oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu – określa wzajemne położenie dwóch okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami – wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań	K K K–R P – R
2. Koło	– pole koła – pole wycinka koła – pierścień kołowy – odcinek koła	Uczeń: – oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła i pole wycinka koła	K–R
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	– styczna do okręgu – sieczna okręgu – twierdzenie o odcinkach stycznych	Uczeń: – określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu, określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu – stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań	K–P P–D
4. Kąty w okręgu	– pojęcie kąta wpisanego – twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia – twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu – twierdzenie o cięciwach	Uczeń: – rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte – 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 – formułuje twierdzenie dotyczące kątów środkowego i wpisanego w okrąg oraz dowodzi jego prawdziwości – stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach – przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach	K K–R D–W R–D W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Okrąg opisany na trójkącie	– okrąg opisany na trójkącie – promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym – wzór na pole trójkąta $P = \frac{abc}{4R}$	Uczeń: – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii – stosuje wzór $P = \frac{abc}{4R}$ – wyprowadza wzór $P = \frac{abc}{4R}$	K–P P–D P–D D
6. Okrąg wpisany w trójkąt	– okrąg wpisany w trójkąt – wzór na pole trójkąta $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$	Uczeń: – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt – stosuje wzór $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ – wyprowadza wzór $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$	K–P P–D P–D D
7. Okrąg opisany na czworokącie	– twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie	Uczeń: – sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg – stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań – uzasadnia, że jeśli na czworokącie można opisać okrąg, to sumy miar przeciwległych kątów tego czworokąta są równe i mają po 180°	K–P P–D D
8. Okrąg wpisany w czworokąt	– twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt	Uczeń: – sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg – stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań – uzasadnia, że jeśli w czworokąt wypukły można wpisać okrąg, to sumy długości przeciwległych boków tego czworokąta są równe	K–P P–D D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Wielokąty foremne	- wielokąt foremny - promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym - promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny - miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego	Uczeń: - rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności - oblicza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego - wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych - oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny - formułuje twierdzenia dotyczące związków w wielokątach foremnym oraz dowodzi ich prawdziwości	K P–R P–R K–R R–D
10. Twierdzenie sinusów	twierdzenie sinusów	Uczeń: - stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów - stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym - wykorzystuje twierdzenie sinusów w zadaniach na dowodzenie - przeprowadza dowód twierdzenia sinusów	K–D P–D D–W W
11. Twierdzenie cosinusów(1)	twierdzenie cosinusów	Uczeń: - stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów - przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów	K–D W
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
4. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA			
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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
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
3. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej (1)	– przesunięcie wykresu funkcji wykładniczej o wektor – przekształcenie wykresu funkcji wykładniczej przez symetrię względem osi układu współrzędnych	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor albo symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności – szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymany w wyniku złożenia przesunięcia o wektor i symetrii względem osi układu współrzędnych i podaje wartości tej funkcji – rozwiązuje graficznie proste nierówności wykładnicze, korzystając z odpowiednio przekształconego wykresu funkcji wykładniczej	K–P P–R R–D
4. Logarytm	– definicja logarytmu – powtórzenie – własności logarytmu: $\log_a 1 = 0$, $\log_a a = 1$, gdzie $a > 0$, $a \neq 1$ – powtórzenie – równości: $\log_a a^x = x$, $a^{\log_a b} = b$, gdzie $a > 0$ i $a \neq 1$, $b > 0$ – pojęcie logarytmu dziesiętnego – powtórzenie	Uczeń: – oblicza logarytm danej liczby – stosuje do obliczeń równości wynikające z definicji logarytmu – wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej – podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic – udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$	K P–R P–R R W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Własności logarytmów	– twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi – powtórzenie	Uczeń: – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – podaje założenia i zapisuje w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy – stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń – udowadnia twierdzenia o logarytmach	K–R P R–D D–W
6. Funkcja logarytmiczna	– definicja funkcji logarytmicznej – wykres funkcji logarytmicznej – własności funkcji logarytmicznej	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności – oblicza podstawę logarytmu we wzorze funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do wykresu tej funkcji – wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – rozwiązuje proste nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu funkcji logarytmicznej – wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań różnego typu, w tym zadań z parametrem	K P P P–R R–D
7. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	– przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej – przesunięcie o wektor, przekształcenie przez symetrię względem osi układu współrzędnych	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując poznane przekształcenia, i określa jej własności – wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji logarytmicznej – rozwiązuje nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej – rozwiązuje graficznie równania, znajdując na rysunku punkty wspólne wykresu funkcji logarytmicznej i prostej – zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne są opisane za pomocą nierówności logarytmicznych	K–D P–R R–D R–D D W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
8. 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
5. FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE			
1. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	– kąt w układzie współrzędnych – definicje funkcji trygonometrycznych kąta $\alpha \in \langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$ – znaki wartości funkcji trygonometrycznych – wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych na podstawie definicji	Uczeń: – zaznacza kąt w układzie współrzędnych – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu – określa znaki wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 225°, korzystając z definicji dowolnego kąta $\alpha \in \langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$ – określa położenie końcowego ramienia kąta na podstawie informacji o wartościach funkcji trygonometrycznych tego kąta – oblicza wartości, w których występują funkcje trygonometryczne kątów należących do przedziału $\langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$	K K–P K–P K–P K–R P–D
2. Kąt obrotu	– dodatni i ujemny kierunek obrotu – wartości funkcji trygonometrycznych kąta $k \cdot 360^\circ + \alpha$, gdzie $k \in \mathbb{Z}$, $\alpha \in \langle 0^\circ; 360^\circ \rangle$	Uczeń: – zaznacza w układzie współrzędnych położenie ramienia końcowego danego kąta α – zapisuje miarę danego kąta w postaci $k \cdot 360^\circ + \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$ – wyznacza kąt, gdy dany jest punkt należący do jego końcowego ramienia – bada, czy punkt należy do końcowego ramienia danego kąta – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, gdy dana jest jego miara stopniowa – wyznacza kąt w podanym przedziale, gdy dana jest wartość jednej jego funkcji trygonometrycznej	K K K–P P–R P–R P–R

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
		– określa miarę kąta na podstawie informacji podanych w zadaniu	P–D
3. Miara łukowa kąta	– miara łukowa kąta – radian jako jednostka miary łukowej – zamiana miary stopniowej kąta na miarę łukową i odwrotnie	Uczeń: – zamienia miarę stopniową na miarę łukową i odwrotnie – zapisuje miarę łukową danego kąta w postaci $2k\pi + \alpha, k \in \mathbf{Z}$ – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów o danej mierze łukowej	K K P–R
4. Funkcje okresowe	– definicja funkcji okresowej – okres podstawowy funkcji	Uczeń: – odczytuje okres podstawowy funkcji z jej wykresu – szkicuje wykres funkcji okresowej – stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości	K P–R P–R
5. Wykresy funkcji sinus i cosinus	– wykresy funkcji sinus i cosinus – własności funkcji sinus i cosinus – środki symetrii wykresów funkcji sinus i cosinus – osie symetrii wykresów funkcji sinus i cosinus – funkcje parzyste i funkcje nieparzyste	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji sinus i cosinus w danym przedziale – określa własności funkcji sinus i cosinus w danym przedziale – odczytuje z wykresów funkcji sinus i cosinus argumenty, dla których funkcja przyjmuje daną wartość – korzystając z wykresów funkcji sinus i cosinus podaje liczbę rozwiązań równania $\sin x = m, \cos x = m$ w zależności od parametru m	K P P–R R
6. Wykresy funkcji tangens i cotangens	– wykresy funkcji tangens i cotangens – własności funkcji tangens i cotangens – środki symetrii wykresów funkcji tangens i cotangens	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji tangens i cotangens w danym przedziale – określa własności funkcji tangens i cotangens w danym przedziale – odczytuje z wykresów funkcji tangens i cotangens rozwiązania równania $\tan x = a, \cot x = a$ w podanym przedziale	K P P–R
7. Przesunięcie wykresu funkcji o wektor	– metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = f(x - p) + q$	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności – szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi OX – szkicuje wykres funkcji będącej złożeniem przesunięcia i symetrii względem osi OX – podaje zbiory wartości funkcji, np. $f(x) = 2 \cos^2 x - 1$	K–P K–P P–D R–D
8. Przekształcenia wykresu	– metoda szkicowania wykresu	Uczeń:	

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
funkcji (1)	funkcji $y = -f(x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną	– podaje amplitudę wykresu funkcji $y = -f(x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną – szkicuje wykres funkcji $y = -f(x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności – szkicuje wykres funkcji $y = -f(x - p) + q$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności	P R–D R–D
9. Przekształcenia wykresu funkcji (2)	– metoda szkicowania wykresu funkcji $y = f(-x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $y = -f(x)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności – szkicuje wykresy funkcji będących złożeniem kilku przekształceń i określa ich własności	R D
10. Tożsamości trygonometryczne	– podstawowe tożsamości trygonometryczne – metody dowodzenia tożsamości trygonometrycznych	Uczeń: – stosuje podstawowe tożsamości trygonometryczne w prostych sytuacjach – dowodzi tożsamości trygonometrycznych, podając odpowiednie założenia – oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest wartość jednej z nich	K P–R P–R
11. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	– funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów – funkcje trygonometryczne podwojonego kąta	Uczeń: – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów – stosuje wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego kąta – wykorzystuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych połowy kąta – stosuje poznane wzory do przekształcania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne, w tym do dowodzenia tożsamości trygonometrycznych – wyznacza zbiór wartości funkcji, stosując wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów – wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego i funkcje trygonometryczne połowy kąta	K–P P–D R R–D R–D W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Wzory redukcyjne	– wzory redukcyjne	Uczeń: – zapisuje dany kąt w postaci $k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha$ lub $k \cdot 90^\circ \pm \alpha$, gdzie $k \in \mathbf{Z}$ – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych (także z wykorzystaniem tablic wartości trygonometrycznych lub kalkulatora) – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem własności funkcji trygonometrycznych	K P R–D
13. Równania trygonometryczne (1)	– metody rozwiązywania równań trygonometrycznych	Uczeń: – rozwiązuje proste równania trygonometryczne – rozwiązuje równania trygonometryczne, wyłączając wspólny czynnik poza nawias	K–P P–D
14. Równania trygonometryczne (2)	– rozwiązywanie równań trygonometrycznych metodą grupowania wyrazów, podstawiania i wykorzystywania wzorów na funkcje trygonometryczne sum i różnic kątów – wzory na sumę i różnicę sinusów oraz cosinusów	Uczeń: – rozwiązuje równania trygonometryczne, które można sprowadzić do równań wielomianowych – stosuje wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów	R–D W

1. Wymagania edukacyjne z matematyki – zasady oceniania

W roku szkolnym 2025/2026 w klasach **3gA, 3wA**

Ogólne kryteria ocen z matematyki

Ocena „celujący”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący program nauczania, a ponadto spełniający jeden z podpunktów:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania;
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

Ocena „bardzo dobry”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres wiadomości przewidziany programem nauczania oraz potrafi:

- sprawnie rachować;
- samodzielnie rozwiązywać zadania;
- wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach;
- posługiwać się poprawnym językiem matematycznym;
- samodzielnie zdobywać wiedzę;
- przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne.

Ocena „dobry”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy programu nauczania, a także potrafi:

- samodzielnie rozwiązać typowe zadania;
- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów;
- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia;
- sprawnie rachować;
- przeprowadzić proste rozumowania dedukcyjne.

Ocena „dostateczny”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, co pozwala mu na:

- wykazanie się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć i algorytmów
- stosowanie poznanych wzorów i twierdzeń w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań;
- wykonywanie prostych obliczeń i przekształceń matematycznych.

Ocena „dopuszczający”

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową w takim zakresie, że potrafi:

- samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonywać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności;
- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów;
- operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami).

Ocena „niedostateczny”

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.

Ocena semestralna i końcoworoczna w klasie I ustalana jest w oparciu o wszystkie oceny cząstkowe.

Sprawdziany są podstawą do wystawienia oceny semestralnej i rocznej. Oceny z kartkówek, odpowiedzi, aktywności i innych form pracy mogą zmienić ocenę (obniżyć lub podwyższyć). Większość sprawdzianów musi być napisana na pozytywną ocenę. Uczeń ma obowiązek napisać każdy sprawdzian.

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

3. Zasady przeprowadzania prac pisemnych:

- Kartkówka obejmująca materiał z trzech ostatnich lekcji lub zadanie domowe nie musi być zapowiedziana, kartkówka trwa do 15 minut,
- Praca klasowa obejmująca materiał całego działu musi być zapowiedziana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzona lekcją powtórzeniową,
- Termin pracy klasowej powinien być uzgodniony z klasą, aby nie pokrywał się z terminem już zapowiedzianej pracy pisemnej,
- Pracę klasową uczniowie piszą przez całą lekcję,
- Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać najpóźniej w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów. Jeżeli jest to tylko jednodniowa nieobecność na sprawdzianie, to uczeń pisze zaległą pracę na najbliższej lekcji matematyki, gdyż nie musi nadrabiać żadnych zaległości.

4. Zasady poprawiania prac pisemnych:

- Uczeń może poprawić ocenę z pracy klasowej w nieprzekraczalnym terminie dwóch tygodni. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną z pracy klasowej jest zobowiązany ją poprawić,
- Krótkie sprawdziany – kartkówki – nie podlegają obowiązkowej poprawie,
- Ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana obok oceny poprawianej,
- Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu,
- Każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem.