

Plan pracy Matematyka klasa 2 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	Liczba godzin
1. WIELOMIANY				20
1. Stopień i współczynniki wielomianu.	<ul style="list-style-type: none"> – definicja jednomianu, dwumianu, wielomianu – pojęcie stopnia jednomianu i stopnia wielomianu – pojęcie współczynników wielomianu i wyrazu wolnego – pojęcie wielomianu zerowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia wielomian, 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 – sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu – wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–R</p>	1
2. Rozkład wielomianu na czynniki (1)	<ul style="list-style-type: none"> – rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki – zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: kwadratu sumy i różnicy oraz wzoru na różnicę kwadratów – twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyłącza wskazany czynnik przed nawias – stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki – zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia – stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów 	<p>K</p> <p>K</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	1
3. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześcianów – metoda grupowania wyrazów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianów na czynniki – stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki – rozkłada dany wielomian na czynniki, stosując metodę podaną w przykładzie 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>D</p>	1
4. Równania wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie pierwiastka wielomianu – równanie wielomianowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania wielomianowe – wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej – podaje przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastki 	<p>K–D</p> <p>K–D</p> <p>K–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
5. Dzielenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> – algorytm dzielenia wielomianów – podzielność wielomianów – twierdzenie o rozkładzie wielomianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ – zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ – sprawdza poprawność wykonanego dzielenia – dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r(x)$ 	K K K-P P-R	2
6. Równość wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> – wielomiany równe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza wartości parametrów tak, aby wielomiany były równe 	K-R	1
7. Twierdzenie Bézouta	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o reszcie – twierdzenie Bézouta – dzielenie wielomianu przez wielomian stopnia drugiego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ – sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki – wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian – sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki – przeprowadza dowód twierdzenia Bézouta 	K K K-P P P-D R-D W	2
8. Pierwiastki całkowite i pierwiastki wymierne wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu – twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu – określa, które liczby mogą być pierwiastkami wymiernymi wielomianu – rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu – stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w zadaniach różnych typów – przeprowadza dowody twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu 	K K P-D R-D W	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Pierwiastki wielokrotne	<ul style="list-style-type: none"> – definicja pierwiastka k-krotnego – twierdzenie o liczbie pierwiastków wielomianu stopnia n 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej – bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność, znając stopień wielomianu i jego pierwiastek – rozwiązuje równanie wielomianowe, mając dany jego jeden pierwiastek i znając jego krotność – podaje przykłady wielomianów, znając ich stopień oraz pierwiastki i ich krotność – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–D</p>	2
10. Wykres wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie wykresu wielomianu (wykres wielomianu stopnia pierwszego, wykres wielomianu stopnia drugiego – powtórzenie) – znak wielomianu w przedziale $(a; \infty)$ – zmiana znaku wielomianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykresy wielomianów stopnia pierwszego i drugiego – szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową – dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu – podaje wzór wielomianu, mając dany współczynnik przy najwyższej potędze oraz szkic wykresu – szkicuje wykres danego wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	1
11. Nierówności wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> – wartości dodatnie i ujemne funkcji – nierówności wielomianowe – siatka znaków wielomianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu – rozwiązuje nierówności wielomianowe, wykorzystując postać iloczynową wielomianu (dowolną metodą: szkicując wykres lub tworząc siatkę znaków) – rozwiązuje nierówność wielomianową, gdy dany jest wzór ogólny wielomianu – stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka – wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi – stosuje nierówności wielomianowe w zadaniach z parametrem 	<p>K</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
12. Wielomiany – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę – rozwiązuje zadania tekstowe 	<p>P</p> <p>P–D</p>	1
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
2. FUNKCJE WYMIERNE				15
1. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor	<ul style="list-style-type: none"> - przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor $[p, q]$ - osie symetrii hiperboli - środek symetrii hiperboli 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $y = f(x)$, aby otrzymać wykres funkcji $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$ - wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki - wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem - rozwiązuje zadania, stosując własności hiperboli 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K-R</p> <p>P-D</p> <p>P-D</p> <p>R-W</p>	2
2. Funkcja homograficzna	<ul style="list-style-type: none"> - określenie funkcji homograficznej - wykres funkcji homograficznej - postać kanoniczna funkcji homograficznej - asymptoty wykresu funkcji homograficznej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej - szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności - wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej - rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej 	<p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>P-R</p> <p>R-W</p>	2
3. Przekształcenia wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - metody szkicowania wykresu funkcji $y = f(x)$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykres funkcji $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje jej własności 	<p>P-D</p>	1
4. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> - równania wymierne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje równania wymierne i podaje odpowiednie założenia - stosuje równania wymierne w zadaniach różnych typów 	<p>K-R</p> <p>P-R</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Nierówności wymierne	<ul style="list-style-type: none"> – znak ilorazu a znak iloczynu – nierówności wymierne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odczytuje z danego wykresu zbiór rozwiązań nierówności wymiernej – rozwiązuje nierówności wymierne i podaje odpowiednie założenia – stosuje nierówności wymierne do porównywania wartości funkcji homograficznych – rozwiązuje graficznie nierówności wymierne – rozwiązuje układy nierówności wymiernych 	<p>K</p> <p>K–R</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>	2
6. Funkcje wymierne	<ul style="list-style-type: none"> – funkcja wymierna – dziedzina funkcji wymiernej – równość funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem – podaje wzór funkcji wymiernej spełniającej określone warunki – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>	1
7. Równania i nierówności z wartością bezwzględną	<ul style="list-style-type: none"> – równania i nierówności z wartością bezwzględną 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych – zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających zadane warunki 	<p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				3
3. FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE				29
1. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	<ul style="list-style-type: none"> – kąt w układzie współrzędnych – funkcje trygonometryczne dowolnego kąta – znaki funkcji trygonometrycznych – wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zaznacza kąt w układzie współrzędnych – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu – określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta – określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 225° – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Kąt obrotu	<ul style="list-style-type: none"> – dodatni i ujemny kierunek obrotu – wartości funkcji trygonometrycznych kąta $k \cdot 360^\circ + \alpha$, gdzie $k \in \mathbf{C}, \alpha \in (0^\circ; 360^\circ)$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zaznacza w układzie współrzędnych kąt o danej mierze – wyznacza kąt, mając dany punkt należący do jego końcowego ramienia – bada, czy punkt należy do końcowego ramienia danego kąta – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów, mając daną ich miarę stopniową – wyznacza kąt, mając daną wartość jego jednej funkcji trygonometrycznej 	<p>K K–P</p> <p>P–R P–R</p> <p>P–R</p>	1
3. Miara łukowa kąta	<ul style="list-style-type: none"> – miara łukowa kąta – zamiana miary stopniowej kąta na miarę łukową i odwrotnie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów, mając daną ich miarę łukową 	<p>K P–R</p>	1
4. Funkcje okresowe	<ul style="list-style-type: none"> – funkcja okresowa – okres podstawowy funkcji trygonometrycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu – szkicuje wykres funkcji okresowej – stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości 	<p>K</p> <p>P–R P–R</p>	1
5. Wykresy funkcji sinus i cosinus	<ul style="list-style-type: none"> – wykresy funkcji sinus i cosinus – środki symetrii wykresu funkcji sinus – osie symetrii wykresu funkcji sinus – osie symetrii wykresu funkcji cosinus – parzystość funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykresy funkcji sinus i cosinus w danym przedziale – określa własności funkcji sinus i cosinus w danym przedziale – wykorzystuje własności funkcji sinus i cosinus do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta – rozwiązuje równania typu $\sin x = a$ i $\cos x = a$ – sprawdza parzystość funkcji 	<p>K P P–R</p> <p>P–D D–W</p>	2
6. Wykresy funkcji tangens i cotangens	<ul style="list-style-type: none"> – wykresy funkcji tangens i cotangens – środki symetrii wykresów funkcji tangens i cotangens 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykresy funkcji tangens i cotangens w danym przedziale – wykorzystuje własności funkcji tangens i cotangens do obliczenia wartości tych funkcji dla danego kąta – rozwiązuje równania typu $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ 	<p>K</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p>	2
7. Przesunięcie wykresu funkcji o wektor	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = f(x - p) + r$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych $y = f(x - p) + r$ i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji 	<p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Przekształcenia wykresu funkcji (1)	– metoda szkicowania wykresu funkcji $y = af(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności	P–R P–D	2
9. Przekształcenia wykresu funkcji (2)	– metoda szkicowania wykresu funkcji $y = f(ax)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności	P–R P–D	2
10. Przekształcenia wykresu funkcji (3)	– metoda szkicowania wykresów funkcji $y = f(x) $ gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji $y = f(x) $, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności – szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności – stosuje wykresy funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania równań	P–R P–D P–D	2
11. Tożsamości trygonometryczne	– podstawowe tożsamości trygonometryczne – metoda uzasadniania tożsamości trygonometrycznych	Uczeń: – stosuje tożsamości trygonometryczne w prostych sytuacjach – dowodzi tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia – oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich	K P–R P–R	2
12. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	– funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	Uczeń: – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów – stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego – stosuje poznane wzory do przekształcania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych	K–P P–D R–D	2
13. Wzory redukcyjne	– wzory redukcyjne	Uczeń: – zapisuje dany kąt w postaci $k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha$, gdzie $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ lub $k \cdot 90^\circ \pm \alpha$, gdzie $\alpha \in (0; 90^\circ)$ – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem własności funkcji trygonometrycznych	K P R–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
14. Równania trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> – metody rozwiązywania równań trygonometrycznych – wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania trygonometryczne – stosuje wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów 	K–D	3
15. Nierówności trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> – metody rozwiązywania nierówności trygonometrycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje nierówności trygonometryczne 	K–D	2
16. Powtórzenie wiadomości 17. Praca klasowa i jej omówienie				3
4. CIĄGI				12
1. Ciągi monotoniczne (1)	<ul style="list-style-type: none"> – definicja ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki – uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy – wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym – bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji – wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym – dowodzi monotoniczności ciągów określonych wzorami postaci: $b_n = ca_n + d$ oraz $b_n = a_n^2$, gdzie (a_n) jest ciągiem monotonicznym, zaś $c, d \in \mathbf{R}$ 	K–P K–P K–P P–R P–D R–W	1
2. Ciągi określone rekurencyjnie	<ul style="list-style-type: none"> – określenie rekurencyjne ciągu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie – wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu 	K–P P–R R–D	1
3. Ciągi monotoniczne (2)	<ul style="list-style-type: none"> – suma, różnica, iloczyn i iloraz ciągów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza wzór ogólny ciągu, będący wynikiem wykonania działań na danych ciągach – bada monotoniczność sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące monotoniczności ciągu 	K–R P–D R–W	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Granica ciągu	<ul style="list-style-type: none"> – określenie granicy ciągu – pojęcia: ciąg zbieżny, granica właściwa ciągu, prawie wszystkie wyrazy ciągu, ciąg stały – twierdzenia o granicy ciągu $a_n = q^n$, gdzie $q \in (-1; 1)$ oraz ciągu $a_n = \frac{1}{n^k}$, gdzie $k > 0$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę – bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od danej liczby o podaną wartość – podaje granicę ciągu $a_n = q^n$, gdzie $q \in (-1; 1)$ oraz ciągu $a_n = \frac{1}{n^k}$, gdzie $k > 0$ 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>K</p>	1
8. Granica niewłaściwa	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcia: ciąg rozbieżny, granica niewłaściwa – określenie ciągu rozbieżnego do ∞ oraz ciągu rozbieżnego do $-\infty$ – twierdzenia o rozbieżności ciągu $a_n = q^n$, gdzie $q > 1$ oraz ciągu $a_n = n^k$, gdzie $k > 0$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresu i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy – bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych (mniejszych) od danej liczby – wie, że ciągi $a_n = q^n$, gdzie $q > 1$ oraz ciągi $a_n = n^k$, gdzie $k > 0$ są rozbieżne do ∞ 	<p>K–P</p> <p>P–R</p> <p>K</p>	1
9. Obliczanie granic ciągów (1)	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych 	<p>P–D</p>	1
10. Obliczanie granic ciągów (2)	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o własnościach granic ciągów rozbieżnych – symbole nieoznaczone – twierdzenie o trzech ciągach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych – oblicza granice ciągu, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach 	<p>P–D</p> <p>W</p>	1
11. Szereg geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcia: szereg geometryczny, suma szeregu geometrycznego – wzór na sumę szeregu geometrycznego o ilorazie $q \in (-1; 1)$ – warunek zbieżności szeregu geometrycznego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny – oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego – stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym 	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	2
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				3
5. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY				29

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. Granica funkcji w punkcie	<ul style="list-style-type: none"> – intuicyjne pojęcie granicy – określenie granicy funkcji w punkcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu – uzasadnia, korzystając z definicji, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie 	<p>K–R</p> <p>P–R</p>	1
2. Obliczanie granic	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji w punkcie – twierdzenie o granicy funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie – twierdzenie o granicach funkcji sinus i cosinus w punkcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, które mają granice w tym punkcie – oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie – oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie 	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	2
3. Granice jednostronne	<ul style="list-style-type: none"> – określenie granic: prawostronnej, lewostronnej funkcji w punkcie – twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie – stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie 	<p>K–D</p> <p>P–D</p>	1
4. Granice niewłaściwe	<ul style="list-style-type: none"> – określenie granicy niewłaściwej funkcji w punkcie – określenie granicy niewłaściwej jednostronnej funkcji w punkcie – twierdzenie o wartościach granic niewłaściwych funkcji wymiernych w punkcie – pojęcie asymptoty pionowej wykresu funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie – oblicz granice niewłaściwe funkcji w punkcie – wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji 	<p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>	1
5. Granice funkcji w nieskończoności	<ul style="list-style-type: none"> – określenie granicy funkcji w nieskończoności – twierdzenie o własnościach granicy funkcji w nieskończoności – pojęcie asymptoty poziomej wykresu funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza granice funkcji w nieskończoności – wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji 	<p>K–D</p> <p>K–D</p>	1
6. Ciągłość funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – określenie ciągłości funkcji – twierdzenie o ciągłości sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji ciągłych w punkcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza ciągłość funkcji w punkcie – sprawdza ciągłość funkcji – wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze 	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Własności funkcji ciągłych	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich – twierdzenie Weierstrassa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania – stosuje twierdzenie Weierstrassa do wyznaczania wartości najmniejszej oraz największej funkcji w danym przedziale domkniętym 	<p>P–D</p> <p>P–D</p>	1
8. Pochodna funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcia: iloraz różnicowy, styczna, sieczna – określenie pochodnej funkcji w punkcie – interpretacja geometryczna pochodnej funkcji w punkcie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie – stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie – oblicza miarę kąta, jaki styczna do wykresu funkcji w punkcie tworzy z osią OX – uzasadnia, że funkcja nie ma pochodnej w punkcie 	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p> <p>R–D</p>	2
9. Funkcja pochodna	<ul style="list-style-type: none"> – określenie funkcji pochodnej dla danej funkcji – wzory na pochodne funkcji $y = x^n$ oraz $y = \sqrt{x}$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – korzysta ze wzorów do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie – wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki – na podstawie definicji wyprowadza wzory na pochodne funkcji 	<p>K–R</p> <p>P–D</p> <p>R–W</p>	2
10. Działania na pochodnych	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji – pochodne funkcji trygonometrycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do wyznaczania wartości pochodnej w punkcie oraz do wyznaczania funkcji pochodnej – stosuje wzory na pochodne do rozwiązywania zadań dotyczących stycznej do wykresu funkcji – wyprowadza wzory na pochodną sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji 	<p>K–D</p> <p>P–D</p> <p>D–W</p>	2
11. Interpretacja fizyczna pochodnej	<ul style="list-style-type: none"> – interpretacja fizyczna pochodnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał 	<p>K–R</p>	1
12. Funkcje rosnące i malejące	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenia o związku monotoniczności funkcji i znaku jej pochodnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – korzysta z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji – uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze – wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna 	<p>K–R</p> <p>P–R</p> <p>P–D</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
13. Ekstrema funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcia: minimum lokalne, maksimum lokalne – warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu – wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający jego istnienia – wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja miała ekstremum w danym punkcie – uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum 	<p>K–P K–R P–R P–D</p>	2
14. Wartość najmniejsza i wartość największa funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – wartości najmniejsza i największa funkcji w przedziale domkniętym 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym – stosuje umiejętność wyznaczania najmniejszej i największej wartości funkcji do rozwiązywania zadań 	<p>K–R P–D</p>	1
15. Zagadnienia optymalizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> – zagadnienia optymalizacyjne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje umiejętność wyznaczania najmniejszej i największej wartości funkcji do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych 	<p>P–D</p>	2
16. Szkicowanie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> – schemat badania własności funkcji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna schemat badania własności funkcji – bada własności funkcji i zapisuje je w tabeli – szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności 	<p>K K–D K–D</p>	3
17. Powtórzenie wiadomości 18. Praca klasowa i jej omówienie				4
6. PLANIMETRIA				12
1. Czworokąty wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie figury wypukłej – rodzaje czworokątów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa własności czworokątów – stosuje własności czworokątów wypukłych do rozwiązywania zadań z planimetrii 	<p>K K–D</p>	1
2. Okrąg opisany na czworokącie	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg – stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań 	<p>K–P P–D</p>	2
3. Okrąg wpisany w czworokąt	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg – stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań – dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt 	<p>K–P P–D W</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
4. Twierdzenie sinusów	– twierdzenie sinusów	Uczeń: – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zdań o kontekście praktycznym – przeprowadza dowód twierdzenia sinusów	K–D P–D W	2
5. Twierdzenie cosinusów	– twierdzenie cosinusów	Uczeń: – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zdań o kontekście praktycznym – przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów	K–D P–D W	2
6. Powtórzenie wiadomości 7. Praca klasowa i jej omówienie				3
Pozostałe godziny do dyspozycji nauczyciela				