

Agnieszka Kamińska
Dorota Ponczek

Plan wynikowy

MATeMATyka 2

Zakres podstawowy



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.
Warszawa 2020

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. FUNKCJA KWADRATOWA				28
1. Wykres funkcji kwadratowej – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> wykres funkcji $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności 	K K-P	2
2. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> postać ogólna i postać kanoniczna funkcji kwadratowej trójmian kwadratowy współrzędne wierzchołka paraboli wyróżnik trójmianu kwadratowego oś symetrii paraboli 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu wyznacza równanie osi symetrii paraboli 	K K-P K K-P K-P	3
3. Równania kwadratowe (1)	<ul style="list-style-type: none"> pierwiastki równania kwadratowego metoda rozwiązywania równań kwadratowych przez rozkład na czynniki interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory skróconego mnożenia oraz metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu rozwiązuje równanie kwadratowe za pomocą rozkładu na czynniki interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych 	K K-R K K-P	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Równania kwadratowe (2)	<ul style="list-style-type: none"> – zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego – wzory na pierwiastki równania kwadratowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika – rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki – interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ – wykorzystuje poznane wzory do szkicowania wykresu funkcji kwadratowej 	K K–R K P–D	2
5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (1)	<ul style="list-style-type: none"> – definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej – twierdzenie o istnieniu postaci iloczynowej funkcji kwadratowej 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia – sprawdza, czy funkcję kwadratową można zapisać w postaci iloczynowej – zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej – odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej i jej postaci iloczynowej – przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej 	K P P K–P P	2
6. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (2)	<ul style="list-style-type: none"> – oś symetrii paraboli i jej związek z miejscami zerowymi funkcji kwadratowej 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań o różnym stopniu trudności – zapisuje w każdej z trzech możliwych postaci wzór funkcji kwadratowej przedstawionej za pomocą wykresu 	P–D P–R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> – metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego – rozwiązuje nierówność kwadratową – wykorzystuje nierówności kwadratowe do rozwiązywania zadań o różnym stopniu trudności, w szczególności wyznacza dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje pierwiastek kwadratowy – zaznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych 	K K–P R–D R–D	3
8. Równania sprowadzalne do równań kwadratowych	<ul style="list-style-type: none"> – równanie dwukwadratowe – rozwiązywanie równań metodą podstawiania 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych – wprowadza niewiadomą pomocniczą, podaje odpowiednie założenia i rozwiązuje równanie kwadratowe z niewiadomą pomocniczą 	K P–D	2
9. Układy równań	<ul style="list-style-type: none"> – sposoby rozwiązywania układów równań drugiego stopnia – sieczna paraboli, styczna do paraboli 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie – równaniem prostej – podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli 	K–R P–D	2
10. Funkcja kwadratowa – zastosowania (1)	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie funkcji kwadratowej – najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji – wyznacza wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych 	K P–D P–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
11. Funkcja kwadratowa – zastosowania (2)	– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące daną zależność – znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki – przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź – rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej 	P–R P–R P–D D	2
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				5
2. WIELOMIANY				25
1. Stopień i współczynniki wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> – definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu – stopień jednomianu i wielomianu – współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu – pojęcie wielomianu zerowego – porządkowanie wielomianu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników – zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach – zapisuje wielomian w sposób uporządkowany – oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu – wyznacza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu – sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu – wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki 	K K K K–P P K–P P–R	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> – dodawanie wielomianów – odejmowanie wielomianów – stopień sumy i różnicy wielomianów – wielomian dwóch (trzech) zmiennych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza sumę wielomianów – wyznacza różnicę wielomianów – określa stopień sumy i różnicy wielomianów – szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego – odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu – wyznacza sumę i różnicę wielomianów wielu zmiennych – stosuje wielomian do opisanego np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów 	K K K–P R P–R R R R	2
3. Mnożenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> – mnożenie wielomianów – stopień iloczynu wielomianów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia – wyznacza iloczyn danych wielomianów – podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów – wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych 	K K–R P R	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Wzory skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> – wzory skróconego mnożenia: $(a \pm b)^3$ oraz $a^3 \pm b^3$ – wzory: $a^n - 1$ oraz $a^n - b^n$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześciąt – przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania objętości sześcianu – wyprowadza wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń – wykorzystuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania zadań o różnym stopniu trudności 	K–P P–D K–P R D–W R–D	1
5. 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 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyłącza wspólny czynnik przed nawias – stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki – wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki – zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia – rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów 	K K P–R P–R R–D	2
6. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześciąt – metoda grupowania wyrazów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianu na czynniki – stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt do rozkładu wielomianu na czynniki 	K–R P–R	2
7. Równania wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie pierwiastka wielomianu – równanie wielomianowe 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równanie wielomianowe – wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej oraz dwóch wielomianów – podaje przykład wielomianu, gdy dane są jego stopień i pierwiastki 	K–D K–D K–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Dzielenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> – algorytm dzielenia wielomianów – podzielność wielomianów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ – stosuje schemat Hornera – zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ – sprawdza poprawność wykonanego dzielenia – przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku 	K R–D K K–P W	1
9. Twierdzenie Bézouta	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o reszcie – twierdzenie Bézouta 	Uczeń: <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 – przeprowadza dowód twierdzenia Bézouta 	K K K–P P R–D W	2
10. Pierwiastki całkowite wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych – rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu – stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu do rozkładu wielomianu na czynniki – przeprowadza dowód twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu 	K K–P R W	3

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
11. Wielomiany – zastosowania	– zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu – rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe	P–R P–D	2
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				4
3. FUNKCJE WYMIERNE				20
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 $a \neq 0$	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz podaje 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	1
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi OY	– metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = \frac{a}{x} + q$	Uczeń: – dobiera wzór funkcji do jej wykresu – szkicuje wykres funkcji $y = \frac{a}{x} + q$, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu – wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki	K–P K–P P–R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi OX	<ul style="list-style-type: none"> – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = \frac{a}{x-p}$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – dobiera wzór funkcji do jej wykresu – szkicuje wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p}$, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu – wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ i wyznacza równania jej asymptot – wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku – przekształca wzór funkcji danej w postaci $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{-\frac{d}{c}\}$ i $c \neq 0$, do postaci $f(x) = \frac{r}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{p\}$ i $r \neq 0$, oraz szkicuje jej wykres 	K K–P P–R R–D D W	1
4. Wyrażenia wymierne	<ul style="list-style-type: none"> – wyrażenie wymierne – dziedzina wyrażenia wymiernego – funkcja wymierna 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego – oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej – upraszcza wyrażenia wymierne – wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej – określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek kwadratowy 	K–R K K–R P D	1
5. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> – mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych – dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych – mnoży wyrażenia wymierne, podając ich iloczyn w najprostszej postaci – dzieli wyrażenia wymierne, podając ich iloraz w najprostszej postaci 	K–R K–R K–R	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
6. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> – dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych – dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych – przekształcenia wzorów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych – dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, podając ich sumę i różnicę w najprostszej postaci – przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną 	K K–R P–R	2
7. Równania wymierne (1)	<ul style="list-style-type: none"> – równania wymierne typu $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania wymierne typu $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia – rozwiązuje równania wymierne, stosując wzory skróconego mnożenia, i podaje odpowiednie założenia 	K–R P–R	2
8. Równania wymierne (2)	<ul style="list-style-type: none"> – równania wymierne, wymagające przekształcania wyrażeń wymiernych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania wymierne, przekształcając wyrażenia wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia – podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego 	P–R D	1
9. Równania z wartością bezwzględną	<ul style="list-style-type: none"> – równania z wartością bezwzględną 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania postaci $x - a = b$, wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań typu $ax + b = c$ – rozwiązuje proste równania wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej 	K–P P–D R	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
10. Nierówności z wartością bezwzględną	– nierówności z wartością bezwzględną	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje nierówności postaci: $x - a < b$, $x - a \leq b$, $x - a > b$, $x - a \geq b$, wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania nierówności typu: $ax + b < c$, $ax + b \leq c$, $ax + b > c$, $ax + b \geq c$ – rozwiązuje proste nierówności wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej 	K–P P–D R	1
11. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych (także osadzonych w kontekście praktycznym) 	K–D	1
12. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2)	– zastosowanie zależności $t = \frac{s}{v}$ ($s = vt, v = \frac{s}{t}$)	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem 	P–D	2
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				3
4. TRYGNOMETRIA				24
1. Trójkąty prostokątne	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa – wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych – korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego – przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa 	K P–D P–R W	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> – definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego – wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach – dowodzi zależności między wartościami funkcji trygonometrycznych kątów ostrych 	K P K P-R W	2
3. Trygonometria – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> – odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów w tablicach – odczytywanie miary kąta, dla którego dana jest wartość funkcji trygonometrycznej 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta w tablicach lub wartości kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznych – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych 	K P-R	2
4. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązywanie trójkątów prostokątnych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje trójkąty prostokątne – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w trójkątach i czworokątach 	K-P P-D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> – podstawowe tożsamości trygonometryczne – zależności między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych w trójkącie prostokątnym: $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$, $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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 – przeprowadza dowody podstawowych tożsamości trygonometrycznych 	K P–R P–R P–D R–D W	2
6. Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego (1)	<ul style="list-style-type: none"> – ramię początkowe, ramię końcowe kąta – kąt wypukły, kąt rozwarty – funkcje trygonometryczne kąta wypukłego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – określa znak funkcji trygonometrycznej kąta rozwartego – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku – stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi kąta wypukłego – znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych 	K K–P R R	2
7. Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego (2)	<ul style="list-style-type: none"> – zależności: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$ $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135° – korzysta z tablic i przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych do wyznaczenia miary kąta rozwartego 	K–P K–P	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> wzory na pole trójkąta ($P = \frac{1}{2}ah$, $P = \frac{1}{2}absiny$, wzór Herona) wzór na pole trójkąta równobocznego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> podaje różne wzory na pole trójkąta oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}absiny$ 	K P-R R-D R	3
9. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> 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 R-W	3
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
5. PLANIMETRIA				23
1. Okrąg	<ul style="list-style-type: none"> długość okręgu kąt środkowy długość łuku okręgu wzajemne położenie okręgów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu, stosuje poznane wzory do obliczania obwodów figur określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań 	K K K-P K-P P-R	2
2. Koło	<ul style="list-style-type: none"> pole koła pole wycinka koła pierścień kołowy odcinek koła 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> podaje wzory na pole koła i pole wycinka koła stosuje poznane wzory do obliczania pól figur oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów 	K K P-R	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	<ul style="list-style-type: none"> – styczna do okręgu – sieczna okręgu – twierdzenie o odcinkach stycznych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu – stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań – określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu 	K P–D P–R	2
4. Kąty w okręgu	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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 – stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań – stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach – formułuje twierdzenia dotyczące kątów w okręgu i dowodzi ich prawdziwości – przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach 	K K–R K–R R–D D–W W	2
5. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> – okrąg opisany na trójkącie – promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym – wzór na pole trójkąta $P = \frac{abc}{4R}$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym oraz prostokątnym – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie – stosuje wzór $P = \frac{abc}{4R}$ – dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{abc}{4R}$ 	K–D P–D P–D D	2
6. Okrąg wpisany w trójkąt	<ul style="list-style-type: none"> – okrąg wpisany w trójkąt – wzór na pole trójkąta $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny oraz prostokątny – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt – stosuje wzór $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ – dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ 	K–P P–D D–W P–D D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagania	Liczba godzin
7. Wielokąt foremny	<ul style="list-style-type: none"> – wielokąt foremny – miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego – promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym – promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje wielokąt foremny i podaje ich własności – wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego – wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych – uzasadnia i stosuje zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny 	K–P P–R P–R D–W	1
8. Twierdzenie sinusów	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie sinusów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – przeprowadza dowód twierdzenia sinusów 	K–D P–D W	2
9. Twierdzenie cosinusów (1)	<ul style="list-style-type: none"> – twierdzenie cosinusów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów – przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów 	K–D W	2
10. Twierdzenie cosinusów (2)	<ul style="list-style-type: none"> – długości boków trójkąta a miary kątów leżących odpowiednio naprzeciwko tych boków – twierdzenie o najdłuższym boku trójkąta 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta – bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym 	K R P–D	2
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie				5
Godziny do dyspozycji nauczyciela				1
Razem				120