

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – KLASA III – ZAKRES PODSTAWOWY

Oznaczenia: K – wymagania konieczne (dopuszczający); P – wymagania podstawowe (dostateczny); R – wymagania rozszerzające (dobry); D – wymagania dopełniające (bardzo dobry); W – wymagania wykraczające (celujący)

Plan wynikowy uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Oznaczenia:

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
<b>1. FUNKCJA KWADRATOWA</b>				<b>24</b>
1. Wykres funkcji kwadratowej – powtórzenie	– wykres funkcji $f(x) = a(x - p)^2 + q$ , gdzie $a \neq 0$	Uczeń: – 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	– postać ogólna i postać kanoniczna funkcji kwadratowej – trójmian kwadratowy – współrzędne wierzchołka paraboli – wyróżnik trójmianu kwadratowego – oś symetrii paraboli	Uczeń: – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Równania kwadratowe (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pierwiastki równania kwadratowego</li> <li>– metoda rozwiązywania równań kwadratowych przez rozkład na czynniki</li> <li>– interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia oraz metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe za pomocą rozkładu na czynniki</li> <li>– interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>– wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych</li> </ul>	<p>K K-R K K-P</p>	2
4. Równania kwadratowe (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego</li> <li>– wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki</li> <li>– interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika <math>a</math> i wyróżnika <math>\Delta</math></li> <li>– wykorzystuje poznane wzory do szkicowania wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>	<p>K K-R K P-D</p>	2
5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> <li>– twierdzenie o istnieniu postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia</li> <li>– sprawdza, czy funkcję kwadratową można zapisać w postaci iloczynowej</li> <li>– zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej</li> <li>– odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</li> <li>– przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> </ul>	<p>K P P K-P P</p>	2
6. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oś symetrii paraboli i jej związek z miejscami zerowymi funkcji kwadratowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań o różnym stopniu trudności</li> <li>– zapisuje w każdej z trzech możliwych postaci wzór funkcji kwadratowej przedstawionej za pomocą wykresu</li> </ul>	<p>P-D P-R</p>	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Nierówności kwadratowe	– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych	Uczeń: – 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. Funkcja kwadratowa – zastosowania (1)	– zastosowanie funkcji kwadratowej – najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	Uczeń: – stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji – wyznacza wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	K  P–D  P–D	2
9. Funkcja kwadratowa – zastosowania (2)	– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne	Uczeń: – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność – znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki – przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź – rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej	  P–R P–R P–D  D	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>2. WIELOMIANY</b>				<b>16</b>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. Stopień i współczynniki wielomianu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu</li> <li>– stopień jednomianu i wielomianu</li> <li>– współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu</li> <li>– pojęcie wielomianu zerowego</li> <li>– porządkowanie wielomianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników</li> <li>– zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach</li> <li>– zapisuje wielomian w sposób uporządkowany</li> <li>– oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu</li> <li>– wyznacza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu</li> <li>– sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</li> <li>– wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>P</p> <p>K–P</p> <p>P–R</p>	2
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawanie wielomianów</li> <li>– odejmowanie wielomianów</li> <li>– stopień sumy i różnicy wielomianów</li> <li>– wielomian dwóch (trzech) zmiennych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza sumę wielomianów</li> <li>– wyznacza różnicę wielomianów</li> <li>– określa stopień sumy i różnicy wielomianów</li> <li>– szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> <li>– odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu</li> <li>– wyznacza sumę i różnicę wielomianów wielu zmiennych</li> <li>– stosuje wielomian do opisanego np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu</li> <li>– oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>R</p> <p>P–R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Mnożenie wielomianów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie wielomianów</li> <li>– stopień iloczynu wielomianów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> <li>– wyznacza iloczyn danych wielomianów</li> <li>– podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> <li>– wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych</li> </ul>	<p>K K–R  P  R</p>	2
4. Rozkład wielomianu na czynniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki</li> <li>– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: kwadratu sumy i różnicy oraz wzoru na różnicę kwadratów</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza wspólny czynnik przed nawias</li> <li>– stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki</li> <li>– zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia</li> <li>– rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<p>K  K  P–R  P–R R–D</p>	2
5. Równania wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie pierwiastka wielomianu</li> <li>– równanie wielomianowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równanie wielomianowe</li> <li>– wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej oraz dwóch wielomianów</li> <li>– podaje przykład wielomianu, gdy dane są jego stopień i pierwiastki</li> </ul>	<p>K–D  K–D K–D</p>	2
6. Wielomiany – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe</li> </ul>	<p>P–R  P–D</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Powtórzenie wiadomości 8. Praca klasowa i jej omówienie				4
<b>3. FUNKCJE WYMIERNE</b>				<b>17</b>
1. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hiperbola – wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math></li> <li>- asymptoty poziome i pionowe wykresu funkcji</li> <li>- własności funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz podaje równania asymptot jej wykresu</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math> w podanym zbiorze</li> <li>- odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli</li> <li>- wyznacza współczynnik <math>a</math> tak, aby funkcja <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> spełniała podane warunki</li> </ul>	K P-R P R	1
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OY$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = \frac{a}{x} + q</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x} + q</math>, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</li> <li>- wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> </ul>	K-P K-P P-R	1
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi $OX$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = \frac{a}{x-p}</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x-p}</math>, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</li> <li>- wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x-p} + q</math> i wyznacza równania jej asymptot</li> <li>- wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku</li> </ul>	K K-P P-R R-D D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
4. Wyrażenia wymierne i funkcje wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyrażenie wymierne</li> <li>– dziedzina wyrażenia wymiernego</li> <li>– funkcja wymierna</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego</li> <li>– oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej</li> <li>– upraszcza wyrażenia wymierne</li> <li>– wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej</li> <li>– określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek kwadratowy</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K</p> <p>K–R</p> <p>P</p> <p>D</p>	1
5. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych</li> <li>– dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych</li> <li>– mnoży wyrażenia wymierne, podając ich iloczyn w najprostszej postaci</li> <li>– dzieli wyrażenia wymierne, podając ich iloraz w najprostszej postaci</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>K–R</p>	2
6. Równania wymierne (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne typu <math>\frac{u(x)}{w(x)} = 0</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wymierne typu <math>\frac{u(x)}{w(x)} = 0</math>, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia</li> <li>– rozwiązuje równania wymierne, stosując wzory skróconego mnożenia, i podaje odpowiednie założenia</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–R</p>	2
7. Równania wymierne (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania wymierne, wymagające przekształcania wyrażeń wymiernych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania wymierne, przekształcając wyrażenia wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia</li> <li>– podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego</li> </ul>	<p>P–R</p> <p>D</p>	1
8. Równania z wartością bezwzględną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– równania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równania postaci <math> x - a  = b</math>, wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej</li> <li>– stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań typu <math> ax + b  = c</math></li> <li>– rozwiązuje proste równania wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej</li> </ul>	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>R</p>	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	– zastosowanie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych (także osadzonych w kontekście praktycznym)	K–D	1
10. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2)	– zastosowanie zależności $t = \frac{s}{v}$ $(s = vt, v = \frac{s}{t})$	Uczeń: – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	P–D	2
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie				3
<b>4. TRYGNOMETRIA</b>				<b>24</b>
1. Trójkąty prostokątne	– twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa – wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego	Uczeń: – podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych – korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego – przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa	K P–D P–R W	2



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

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pole trójkąta (<math>P = \frac{1}{2}ah</math>, <math>P = \frac{1}{2}absiny</math>, wzór Herona)</li> <li>– wzór na pole trójkąta równobocznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje różne wzory na pole trójkąta</li> <li>– oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór</li> <li>– wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> <li>– dowodzi prawdziwości wzoru <math>P = \frac{1}{2}absiny</math></li> </ul>	<p>K P–R  R–D R</p>	3
9. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia czworokąty oraz zna ich własności</li> <li>– podaje wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu</li> <li>– oblicza pola czworokątów</li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach</li> <li>– uzasadnia związki miarowe w czworokątach</li> </ul>	<p>K K K–R  K–D R–W</p>	3
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>5. PLANIMETRIA</b>				<b>21</b>
1. Okrąg	<ul style="list-style-type: none"> <li>– długość okręgu</li> <li>– kąt środkowy</li> <li>– długość łuku okręgu</li> <li>– wzajemne położenie okręgów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty środkowe w okręgu</li> <li>– oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu, stosuje poznane wzory do obliczania obwodów figur</li> <li>– określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów</li> <li>– określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami</li> <li>– wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K  K K–P  K–P P–R</p>	2
2. Koło	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pole koła</li> <li>– pole wycinka koła</li> <li>– pierścień kołowy</li> <li>– odcinek koła</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzory na pole koła i pole wycinka koła</li> <li>– stosuje poznane wzory do obliczania pól figur</li> <li>– oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów</li> </ul>	<p>K K P–R</p>	1

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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Wielokąty foremne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wielokąt foremny</li> <li>– miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>– promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym</li> <li>– promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności</li> <li>– wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>– wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych</li> <li>– uzasadnia i stosuje zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny</li> </ul>	<p>K–P P–R  P–R  D–W</p>	1
8. Twierdzenie cosinusów (1)	– twierdzenie cosinusów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów</li> </ul>	<p>K–D W</p>	2
9. Twierdzenie cosinusów (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– długości boków trójkąta a miary kątów leżących odpowiednio naprzeciwko tych boków</li> <li>– twierdzenie o najdłuższym boku trójkąta</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta</li> <li>– bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny</li> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>K R  P–D</p>	2
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>				<b>18</b>
				<b>Razem 120</b>