

Agnieszka Kamińska
Dorota Ponczek

Plan wynikowy

MATeMAtyka 2

Zakres podstawowy



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.
Warszawa 2024

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
1. FUNKCJA KWADRATOWA				24
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)	– pierwiastki równania kwadratowego – metoda rozwiązywania równań kwadratowych przez rozkład na czynniki – interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego	Uczeń: – 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
4. Równania kwadratowe (2)	– zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego – wzory na pierwiastki równania kwadratowego	Uczeń: – 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)	– definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej – twierdzenie o istnieniu postaci iloczynowej funkcji kwadratowej	Uczeń: – 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 z jej postaci iloczynowej – przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej	K P P K–P P	2
6. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (2)	– oś symetrii paraboli i jej związek z miejscami zerowymi funkcji kwadratowej	Uczeń: – 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	– 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
2. WIELOMIANY				16

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. Stopień i współczynniki wielomianu	– definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu – stopień jednomianu i wielomianu – współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu – pojęcie wielomianu zerowego – porządkowanie wielomianu	Uczeń: – 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
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	– dodawanie wielomianów – odejmowanie wielomianów – stopień sumy i różnicy wielomianów – wielomian dwóch (trzech) zmiennych	Uczeń: – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Mnożenie wielomianów	– mnożenie wielomianów – stopień iloczynu wielomianów	Uczeń: – 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
4. Rozkład wielomianu na czynniki	– 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: – 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
5. Równania wielomianowe	– pojęcie pierwiastka wielomianu – równanie wielomianowe	Uczeń: – 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
6. 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
7. Powtórzenie wiadomości 8. Praca klasowa i jej omówienie				4
3. FUNKCJE WYMIERNE				17
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
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ wzdłuż osi OX	– metoda otrzymywania wykresu funkcji $y = \frac{a}{x-p}$	Uczeń: – 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	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	- wyrażenie wymierne - dziedzina wyrażenia wymiernego - funkcja wymierna	Uczeń: - 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	- mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych - dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych	Uczeń: - 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
6. Równania wymierne (1)	równania wymierne typu $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$	Uczeń: - 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
7. Równania wymierne (2)	równania wymierne, wymagające przekształcania wyrażeń wymiernych	Uczeń: - rozwiązuje równania wymierne, przekształcając wyrażenia wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia - podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego	P–R D	1

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
8. Równania z wartością bezwzględną	– równania z wartością bezwzględną	Uczeń: – 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
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 $t = \frac{s}{v}$ $\left(s = vt, v = \frac{s}{t}\right)$	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
4. TRYGONOMETRIA				24
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	– 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 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	– odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów w tablicach – odczytywanie miary kąta, dla którego dana jest wartość funkcji trygonometrycznej	Uczeń: – 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	– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	Uczeń: – 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	– 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: – 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)	– ramię początkowe, ramię końcowe kąta – kąt wypukły, kąt rozwarty – funkcje trygonometryczne kąta wypukłego	Uczeń: – 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)	– zależności: $\sin(180^\circ - \alpha)$ $= \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha)$ $= -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$	Uczeń: – 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	- wzory na pole trójkąta ($P = \frac{1}{2}ah$, $P = \frac{1}{2}absiny$, 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 prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}absiny$	K P-R R-D R	3
9. Pole czworokąta	wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu	Uczeń: - rozdziela 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				21
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, 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	- pole koła - pole wycinka koła - pierścień kołowy - odcinek koła	Uczeń: - 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	– 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 – 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	– 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 – 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	– 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 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	– 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 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 wymagań	Liczba godzin
7. Wielokąty foremne	- wielokąt foremny - miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego - promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym - promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny	Uczeń: - rozpoznaje wielokąty foremne 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 cosinusów (1)	twierdzenie cosinusów	Uczeń: - stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów - przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów	K–D W	2
9. Twierdzenie cosinusów (2)	- długości boków trójkąta a miary kątów leżących odpowiednio naprzeciwko tych boków - twierdzenie o najdłuższym boku trójkąta	Uczeń: - 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
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie				5
Godziny do dyspozycji nauczyciela				18
Razem				120