Wymagania edukacyjne

Plan wynikowy

MATeMAtyka 2

Zakres podstawowy

logoNE_rgb

© 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 | * wykres funkcji  ,  gdzie | Uczeń:   * szkicuje wykres funkcji , gdzie , i odczytuje z wykresu jej własności * szkicuje wykres funkcji kwadratowej , gdzie , 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 |
| 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 * 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 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) | * 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 |
| 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. Równania sprowadzalne do równań kwadratowych | * równanie dwukwadratowe * rozwiązywanie równań metodą podstawiania | Uczeń:   * 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 | * sposoby rozwiązywania układów równań drugiego stopnia * sieczna paraboli, styczna do paraboli | Uczeń:   * 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) | * 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 |
| 11. 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 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 | * 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 opisania 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 | * 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. Wzory skróconego mnożenia | * wzory skróconego mnożenia:  (*a* *b*)³ oraz *a*³*b*³ * wzory: oraz | Uczeń:   * stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześcianów * 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) | * 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 |
| 6. Rozkład wielomianu na czynniki (2) | * zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześcianów * metoda grupowania wyrazów | Uczeń:   * stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianu na czynniki * stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki | K–R  P–R | 2 |
| 7. 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 |
| 8. Dzielenie wielomianów | * algorytm dzielenia wielomianów * podzielność wielomianów | Uczeń:   * dzieli wielomian przez dwumian * stosuje schemat Hornera * zapisuje wielomian w postaci * 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 | * twierdzenie o reszcie * twierdzenie Bézouta | Uczeń:   * 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 | * twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu | Uczeń:   * 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 |
| 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 | * hiperbola – wykres funkcji , gdzie * asymptoty poziome i pionowe wykresu funkcji * własności funkcji, gdzie | Uczeń:   * szkicuje wykres funkcji , gdzie , i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz podaje równania asymptot jej wykresu * szkicuje wykres funkcji , gdzie w podanym zbiorze * odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli * wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja spełniała podane warunki | K  P–R  P  R | 1 |
| 2. Przesunięcie wykresu funkcji wzdłuż osi *OY* | * metoda otrzymywania wykresu funkcji | Uczeń:   * dobiera wzór funkcji do jej wykresu * szkicuje wykres funkcji , 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 wzdłuż osi *OX* | * metoda otrzymywania wykresu funkcji | Uczeń:   * dobiera wzór funkcji do jej wykresu * szkicuje wykres funkcji , podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu * wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki * szkicuje wykres funkcji i wyznacza równania jej asymptot * wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku * przekształca wzór funkcji danej w postaci ,  gdzie i , do postaci ,  gdzie i , oraz szkicuje jej wykres | K  K–P  P–R  R–D  D  W | 1 |
| 4. Wyrażenia 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. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych | * dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych * dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych * przekształcenia wzorów | Uczeń:   * 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) | * równania wymierne typu | Uczeń:   * rozwiązuje równania wymierne typu , 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) | * 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 |
| 9. Równania z wartością bezwzględną | * równania z wartością bezwzględną | Uczeń:   * rozwiązuje równania postaci , wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań typu * rozwiązuje proste równania wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej | K–P  P–D  R | 2 |
| 10. Nierówności z wartością bezwzględną | * nierówności z wartością bezwzględną | Uczeń:   * rozwiązuje nierówności postaci: , , , , wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania nierówności typu: , , , * 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:   * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych (także osadzonych w kontekście praktycznym) | K–D | 1 |
| 12. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2) | * zastosowanie zależności | Uczeń:   * 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. 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 |
| 2. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego | * definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego * wartości funkcji trygonometrycznych kątów:  30º, 45º, 60º | Uczeń:   * podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym * podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów:  30º, 45º, 60º * 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 |
| 5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi | * podstawowe tożsamości trygonometryczne * zależności między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych w trójkącie prostokątnym:  ,  , | Uczeń:   * podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz między funkcjami trygonometrycznymi kątów i * 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: | 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 |
| 8. Pole trójkąta | * wzory na pole trójkąta  (, , 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 | K  P–R  R–D  R | 3 |
| 9. Pole czworokąta | * wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu | Uczeń:   * rozróżnia 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 | * 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 |
| 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 | Uczeń:   * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym oraz prostokątnym * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie * stosuje wzór * dowodzi prawdziwości wzoru | K–D  P–D  P–D  D | 2 |
| 6. Okrąg wpisany w trójkąt | * okrąg wpisany w trójkąt * wzór na pole trójkąta | Uczeń:   * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny oraz prostokątny * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt * stosuje wzór * dowodzi prawdziwości wzoru | K–P  P–D  D–W  P–D  D | 2 |
| 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 sinusów | * twierdzenie sinusów | Uczeń:   * 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) | * twierdzenie cosinusów | Uczeń:   * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów * przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów | K–D  W | 2 |
| 10. 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 |
| 11. Powtórzenie wiadomości  12. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 5 |
| **Godziny do dyspozycji nauczyciela** | | | | **1** |
|  |  |  | **Razem** | **120** |