Wymagania edukacyjne

Plan wynikowy

MATeMAtyka 1

Zakres podstawowy



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Warszawa 2019

Oznaczenia:

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

**Pogrubieniem** oznaczono tematy i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową dla zakresu podstawowego.

| Temat lekcji | Zakres treści | Osiągnięcia ucznia | Poziom wymagań | Liczba godzin |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. LICZBY RZECZYWISTE** | **15** |
| 1. Liczby naturalne | * definicja dzielnika liczby naturalnej
* definicja liczby pierwszej
* cechy podzielności liczb naturalnych
* definicja liczby parzystej i nieparzystej
* rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze
* znajdowanie NWD i NWW
* twierdzenie o rozkładzie liczby na czynniki pierwsze
 | Uczeń: * podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych
* podaje dzielniki danej liczby naturalnej
* przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych
* oblicza NWD i NWW
* przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb
 | KPPP–RD–W  | 1 |
| 2. Liczby całkowite. Liczby wymierne | * definicja liczby całkowitej
* definicja liczby wymiernej
* oś liczbowa
* kolejność wykonywania działań
 | Uczeń:* rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb
* podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych
* odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej
* wykonuje działania na liczbach wymiernych
 | KKKK–P  | 1 |
| 3. Liczby niewymierne | * definicja liczby niewymiernej
* konstruowanie odcinków o długościach niewymiernych
 | Uczeń:* wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb
* konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
* zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej
* wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi
* szacuje wartości liczb niewymiernych
 | KP–RP–DR–DK–P | 1 |
| 4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej | * postać dziesiętna liczby rzeczywistej
* metoda przedstawiania ułamków zwykłych w postaci dziesiętnej
* metoda przedstawiania ułamków dziesiętnych w postaci ułamków zwykłych
* reguła zaokrąglania
* przybliżanie z nadmiarem i z niedomiarem
* błąd przybliżenia
 | Uczeń:* wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne

wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej * wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych
* wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym okresowym danej liczby
* zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
* przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych
* zaokrągla liczbę z podaną dokładnością
* oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, czy jest to przybliżenie z nadmiarem czy z niedomiarem
 | KKR – D KP–RKK–P | 1 |
| 5. Pierwiastek kwadratowy | * definicja pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej
* działania na pierwiastkach kwadratowych
 | Uczeń:* oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej
* wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego
* włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego
* wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach
* usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie $a\sqrt{b}$, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń
 | KP–RP–RP–RP–R | 1 |
| 6. Pierwiastek sześcienny | * definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej
* definicja pierwiastka stopnia parzystego i nieparzystego
* działania na pierwiastkach
 | Uczeń:* oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej
* oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia
* wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
* włącza czynnik pod znak pierwiastka
* porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków
* wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
* usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje $\sqrt[3]{a}$
 | KK–PP–RP–RP–RP–RP–R | 1 |
| 7. Potęga o wykładniku całkowitym | * definicja potęgi o wykładniku naturalnym
* definicja potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym
* twierdzenia o działaniach

na potęgach o wykładnikach całkowitych | Uczeń:* oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym
* porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając

z własności potęg* stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń
* stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych
* porównuje liczby zapisane w postaci potęg
 | PP–RP–RP–RP–R | 1 |
| 8. Potęga o wykładniku wymiernym | * definicja potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$ liczby nieujemnej
* definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej
* prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych
 | Uczeń:* zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi

o wykładniku $\frac{1}{n}$* oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
* zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
* upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
 | KKK–PP–R | 2 |
| 9. Logarytm i jego własności | * definicja logarytmu dziesiętnego
* definicja logarytmu o podstawie $a>0 i a\ne 1$ z liczby dodatniej
* własności logarytmu:

$log\_{a}1=0$, $log\_{a}a=1$,gdzie $a>0 i a\ne 1$* twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi
 | Uczeń:* oblicza logarytm danej liczby
* stosuje równości wynikające z definicji logarytmu

do obliczeń * wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej
* stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
* stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
* uzasadnia podstawowe własności logarytmów
 | K–PP–R P–RP–RR–DD | 2 |
| 10. Procenty | * pojęcie procentu
* pojęcie promila
 | Uczeń:* oblicza procent danej liczby
* oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
* wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
* zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent
* stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych
 | KPPPP–R | 1 |
| 11. Powtórzenie wiadomości12. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 3 |
|  |  |
| **2. Język matematyki** | **17** |
| **1. Zbiory** | * **sposoby opisywania zbiorów**
* **zbiory skończone i nieskończone**
* **zbiór pusty**
* **definicja podzbioru**
* **relacja zawierania zbiorów**
* **zapis symboliczny zbiorów liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych i rzeczywistych**
 | **Uczeń:** * **posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony**
* **wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące**
* **opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór**
* **określa relację zawierania zbiorów**
* **wypisuje podzbiory danego zbioru**
 | **K****P****P–R****P–R****P–R** | **1** |
| **2. Działania na zbiorach** | * **iloczyn zbiorów**
* **suma zbiorów**
* **różnica zbiorów**
* **dopełnienie zbioru**
 | **Uczeń:*** **posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów**
* **wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów**
* **przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach**
* **wyznacza dopełnienie zbioru**
 | **P****P–R****R–D****R** | **1** |
| 3. Przedziały  | * określenie przedziałów: otwartego, domkniętego, lewostronnie domkniętego, prawostronnie domkniętego, ograniczonego, nieograniczonego
* zapis symboliczny przedziałów
 | Uczeń: * rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony
* zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej
* odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej
* wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami
* wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki
 | KKKPP–D | 1 |
| **4. Działania na przedziałach** | * **iloczyn, suma, różnica przedziałów**
 | **Uczeń:*** **wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej**
* **wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie**
 | **P****R–D** | **1** |
| 5. Rozwiązywanie nierówności | * nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
* nierówności ostre i nieostre
* nierówności równoważne
 | Uczeń:* sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności
* rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe
* zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału
* stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
 | KK–RKP–D | 2 |
| 6. Wyłączanie jednomianu przed nawias | * wyłączanie jednomianu przed nawias
 | Uczeń:* wyłącza wskazany jednomian przed nawias
* zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu
* stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb
 | KK–R P–D | 1 |
| 7. Mnożenie sum algebraicznych | * mnożenie sum algebraicznych
 | Uczeń:* mnoży sumy algebraiczne
* przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
* wykonuje działania na liczbach postaci $a+b\sqrt{c}$
* wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności
* dowodzi podzielności liczb
* rozwiązuje równania i nierówności
 | K–PP–RP–RP–RD–WP–D | 1 |
| 8. Wzory skróconego mnożenia | * wzory skróconego mnożenia(*a* *b*)² oraz *a*² *– b²*

 | Uczeń:* stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów
* przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
* stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci
* wyprowadza wzory skróconego mnożenia
* stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb
 | KP – D P – D RD–W | 2 |
| 9. Zastosowanie przekształceń algebraicznych | * zastosowanie przekształceń algebraicznych do przekształcania równoważnego równań i nierówności
* usuwanie niewymierności z mianownika
 | Uczeń:* stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań oraz nierówności
* usuwa niewymierność z mianownika ułamka
* stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
 | P – R P–D D–W | 2 |
| 10. Wartość bezwzględna | * definicja wartości bezwzględnej
* interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej
 | Uczeń: * oblicza wartość bezwzględną danej liczby
* upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną
* rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną
 | K–PP–RP–D | 2 |
| 11. Powtórzenie wiadomości12. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 3 |
| **3. Układy równań** | **12** |
| 1. Co to jest układ równań | * pojęcie układu równań
* rozwiązanie układu równań
 | Uczeń:* podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi
* sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań
* dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań
* zapisuje podane informacje w postaci układu równań
 | K–PKPR–D | 1 |
| 2. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania | * rozwiązywania układów równań metodą podstawiania
* definicja układu równań oznaczonego, sprzecznego, nieoznaczonego
 | Uczeń:* rozwiązuje układ równań metodą podstawiania
* określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym)
* dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym
 | K–RKP | 2 |
| 3. Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników | * rozwiązywania układów równań metodą przeciwnych współczynników
 | Uczeń:* rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników
* zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony
 | K–PR | 2 |
| 4. Układy równań – zadania tekstowe | * zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych
 | Uczeń:* układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią
* rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych
 | P–DR–D | 3 |
| 5. Powtórzenie wiadomości6. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 4 |
| **4. FunkcjE**  | **14** |
| 1. Pojęcie funkcji | * definicja funkcji
* sposoby opisywania funkcji
* pojęcia: dziedzina, argument, przeciwdziedzina, wartość funkcji
* definicja miejsca zerowego funkcji
 | Uczeń:* stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji
* rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje
* podaje miejsca zerowe funkcji
* opisuje funkcję różnymi sposobami: za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego
* odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu
* odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określoną wartość
 | KK–RK–PK–RK–PK–R | 1 |
| 2. Szkicowanie wykresu funkcji | * wykres funkcji
 | Uczeń:* szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie
* przedstawia funkcję za pomocą wzoru
* szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem (w tym prostą, parabolę, hiperbolę)
* szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
* sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji
* rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji
* oblicza wartość funkcji dla danego argumentu
 | K–RP–RK–RP–DK–RK–RR | 2 |
| 3. Monotoniczność funkcji | * definicje: funkcji rosnącej, malejącej i stałej
* pojęcie funkcji monotonicznej
* definicje: funkcji nierosnącej i niemalejącej
* pojęcie funkcji przedziałami monotonicznej
 | Uczeń:* stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej)
* na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność
* rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności
* bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem
 | KK–RP–RW | 1 |
| 4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu | * zbiór wartości funkcji
* największa i najmniejsza wartość funkcji
* znak wartości funkcji
 | Uczeń:* stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji
* odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane
* odczytuje z wykresu rozwiązania równań i nierówności
 | K–PK–DR–D | 2 |
| 5. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OY* | * metoda otrzymywania wykresów funkcji *y* = *f*(*x*) *+ q* dla *q >* 0

oraz *y* = *f*(*x*) *– q* dla *q >* 0 | Uczeń:* rysuje wykresy funkcji:

*y* = *f*(*x*) *+ q* dla *q >* 0 oraz *y* = *f*(*x*) *– q* dla *q >* 0 | K–R | 1 |
| 6. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OX* | * metoda otrzymywania wykresów funkcji *y* = *f*(*x – p*) dla *p >* 0oraz *y* = *f*(*x + p*) dla *p >* 0
 | Uczeń:* rysuje wykresy funkcji: *y* = *f*(*x – p*) dla *p >* 0 oraz *y*=*f*(*x + p*) dla *p >* 0
 | K–R | 1 |
| 7. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi *OX* | * metoda otrzymywania wykresu funkcji *y* = *– f*(*x*)
* metoda otrzymywania wykresu funkcji *y* = *–* [*f*(*x – p*) + *q*]
 | Uczeń:* szkicuje wykresy funkcji *y* = *– f*(*x*) na podstawie wykresu funkcji *y*= *f*(*x*)
* szkicuje wykresy funkcji *y* = *–* [*f*(*x – p*) + *q*] na podstawie wykresu funkcji *y* = *f*(*x*)
 | K–RP–R | 1 |
| 8. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi *OY* | * metoda otrzymywania wykresu funkcji *y* = *f*(*–x*)
 | Uczeń:* szkicuje wykresy funkcji *y* = *f*(*–x*) na podstawie wykresu funkcji *y*= *f*(*x*)
 | K–R | 1 |
| 9. Proporcjonalność odwrotna | * pojęcie proporcjonalności odwrotnej
* współczynnik proporcjonalności odwrotnej
 | Uczeń:* wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
* szkicuje wykres funkcji $f\left(x\right)=\frac{a}{x}$, gdzie *a* > 0 i *x* > 0
* stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań, np. dotyczących drogi, prędkości i czasu
 | KK–PP–D | 1 |
| 10. Powtórzenie wiadomości11. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  |
| **5. FunkcjA LiNIOWA** | **15** |
| 1. Wykres funkcji liniowej | * definicja funkcji liniowej
* wykres funkcji liniowej
* współczynnik kierunkowy prostej
* proste równoległe
* pojęcia: pęk prostych, środek pęku
* punkt przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią *OY*
 | Uczeń:* rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma dany jej wzór, oraz szkicuje jej wykres
* interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe
* wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt
* sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej
* stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów
 | K–P KP–RK–PP–R | 2 |
| 2. Własności funkcji liniowej | * miejsce zerowe funkcji liniowej
* monotoniczność funkcji liniowej
* proporcjonalność prosta
 | Uczeń:* wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
* wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres
* określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru
* rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie
 | KK–PP–RK–P | 2 |
| 3. Równanie prostejna płaszczyźnie | * równanie kierunkowe prostej
* równanie ogólne prostej
 | Uczeń:* podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej
* zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi *OY*, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie)
* wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
* rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym
 | KP–RPP | 1 |
| 4. Współczynnik kierunkowy prostej | * współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
* interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego
 | Uczeń:* oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
* szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego
* odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres
* wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
 | KK–RP–DW | 1 |
| 5. Warunek prostopadłości prostych | * warunek prostopadłości prostycho danych równaniach kierunkowych
* wyznaczanie równania prostej prostopadłej do danej prostej
 | Uczeń:* podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
* wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt
* udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
* rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań
 | KP–RD–WP–R | 2 |
| 6. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych | * interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego
 | Uczeń:* interpretuje geometrycznie układ równań
* rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną
* wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych
 | KK–PP–R | 2 |
| 7. Funkcja liniowa – zastosowania | * tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne
 | Uczeń:* przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej
* rozwiązuje ułożone przez siebie równanie (nierówność)lub analizuje własności funkcji liniowej
* przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź
 | P–RP–RP–D | 1 |
| 8. Powtórzenie wiadomości9. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 4 |
| **6. Planimetria** | **10** |
| 1. Miary kątów w trójkącie | * klasyfikacja trójkątów
* twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
* dwusieczna kąta, kąt przyległy, kąt zewnętrzny trójkąta
* punkty specjalne w trójkącie
 | Uczeń:* klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów
* stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań
* oblicza sumę miar kątów wewnętrznych *n*-kąta
* wyznacza liczbę boków wielokąta, znając sumę miar kątów wewnętrznych
* przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta
 | KK–RP–RP–RD | 1 |
| 2. Trójkąty przystające | * definicja trójkątów przystających
* cechy przystawania trójkątów
* nierówność trójkąta
 | Uczeń:* podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawania trójkątów
* wskazuje trójkąty przystające
* stosuje cechy przystawania trójkątów w zadaniach na dowodzenie
* stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań
 | KP–RR–WP–D | 1 |
| 3. Twierdzenie Talesa | * twierdzenie Talesa
* twierdzenie odwrotnedo twierdzenia Talesa
 | Uczeń:* podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotnedo twierdzenia Talesa
* wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotnedo twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań
* wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku
* przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
* przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa
 | KP–DR–DWW | 1 |
| 4. Wielokąty podobne | * definicja wielokątów podobnych
* skala podobieństwa
* zależność między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa
 | Uczeń:* rozumie pojęcie figur podobnych
* oblicza długości boków w wielokątach podobnych
* wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań
* udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych
 | KK–RK–DD–W | 1 |
| 5. Trójkąty podobne | * cechy podobieństwa trójkątów
 | Uczeń:* podaje cechy podobieństwa trójkątów
* sprawdza, czy dane trójkąty są podobne
* oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali
* układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych
* wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa
 | KK–PK–RP–DR–W | 1 |
| 6. Pola wielokątów podobnych | * zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa
 | Uczeń:* wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań
 | K–D | 1 |
| 7. Twierdzenieo dwusiecznej kąta w trójkącie | * twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie
 | Uczeń:* wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkąciedo rozwiązywania zadań
* przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kątaw trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej
 | K–DW | 1 |
| 8. Powtórzenie wiadomości9. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  |
| **7. WSTĘP DO FunkcjI kwadratowEJ** | **7** |
| 1. Wykres funkcji *f*(*x*)= *ax*2 | * wykres i własności funkcji *f*(*x*)= *ax2*, gdzie *a* ≠ 0
 | Uczeń:* szkicuje wykres funkcji *f*(*x*)= *ax*2
* podaje własności funkcji *f*(*x*)= *ax*2
* stosuje własności funkcji *f*(*x*)= *ax*2 do rozwiązywania zadań
 | KKP–R | 1 |
| 2. Przesunięcie wykresu funkcji *f*(*x*)= *ax*2 wzdłuż osi *OX* i *OY* | * metoda otrzymywania wykresów funkcji:

$f\left(x\right)=ax^{2}+q$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}$, $$f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}+q$$* własności funkcji: $f\left(x\right)=ax^{2}+q$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}$,

$$f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}+q$$* współrzędne wierzchołka paraboli
* równanie osi symetrii paraboli
 | Uczeń:* szkicuje wykresy funkcji: $f\left(x\right)=ax^{2}+q$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}+q$ i podaje ich własności
* stosuje własności funkcji: $f\left(x\right)=ax^{2}+q$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}+q$ do rozwiązywania zadań
 | K–PR | 2 |
| 3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej | * postać ogólna funkcji kwadratowej
* postać kanoniczna funkcji kwadratowej
* trójmian kwadratowy
* wyróżnik trójmianu kwadratowego
* współrzędne wierzchołka paraboli – wzory
* rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci

$$f\left(x\right)=ax^{2}+bx+c$$ | Uczeń:* podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
* oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego
* oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii
* przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres
* przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
* wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu
* wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
 | KKKP–RPP–R W | 2 |
| 4. Powtórzenie wiadomości5. Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  | 2 |
|  |  |  | **Razem** | **90** |