**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM**

**ZAKRES PODSTAWOWY**

Program nauczania: *Matematyka z plusem*

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 120

**Podręczniki i książki pomocnicze Gdańskiego Wydawnictwa Oświatowego:**

*Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy. Wersja dla nauczyciela,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony. Wersja dla nauczyciela,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 2. Zbiór zadań,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech, A. Wojaczek

*Matematyka z plusem 2. Ćwiczenia podstawowe,* M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

**ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY II**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEMAT** | **Liczba**  **godzin** |
| **WIELOMIANY** | **12-14** |
| Przykłady wielomianów | 2 |
| Rozkład wielomianu na czynniki | 3-4 |
| Równania wielomianowe | 3-4 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1** | **17-21** |
| Kąty**.** Kąty w trójkątach i w czworokątach | 2-3 |
| Podstawowe własności trójkątów | 3 |
| Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa | 3-4 |
| Własności trójkątów (cd.) | 2-3 |
| Własności czworokątów | 3-4 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **FUNKCJE** | **20-23** |
| Wzory i wykresy funkcji | 3 |
| Przykłady funkcji i ich własności | 2-3 |
| Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna | 3 |
| Równania wykładnicze i logarytmiczne | 2-3 |
| Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych | 3-4 |
| Przekształcanie wykresów funkcji | 3 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2** | **16-18** |
| Pole koła. Długość okręgu | 2-3 |
| Własności kątów środkowych i kątów wpisanych | 2 |
| Proste i okręgi | 2-3 |
| Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt | 3 |
| Własności wielokątów. Wielokąty foremne | 3 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **TRYGONOMETRIA** | **25-27** |
| Tangens kąta ostrego | 2 |
| Sinus i cosinus kąta ostrego | 2 |
| Obliczenia trygonometryczne | 3 |
| Zastosowania trygonometrii | 4 |
| Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°,45° i 60° | 2 |
| Związki między funkcjami trygonometrycznymi | 2-3 |
| Funkcje trygonometryczne kątów od 0° do 180° | 3 |
| Twierdzenie cosinusów | 3-4 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **FIGURY W PRZESTRZENI** | **17** |
| Graniastosłupy | 2 |
| Ostrosłupy | 3 |
| Walec | 3 |
| Stożek | 3 |
| Kula | 2 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 |
| **RAZEM** | **107-120** |

**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM**

**(ZAKRES PODSTAWOWY)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategorie celów nauczania**:  A – zapamiętanie wiadomości  B – rozumienie wiadomości  C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych  D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych | **Poziomy wymagań edukacyjnych**:  K – konieczny – ocena dopuszczająca (2)  P – podstawowy – ocena dostateczna (3)  R – rozszerzający – ocena dobra (4)  D – dopełniający – ocena bardzo dobra (5)  W – wykraczający – ocena celująca (6) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **JEDNOSTKA TEMATYCZNA** | **LICZBA JEDNOSTEK** | **CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ** | | | |
| **podstawowe** | | | **ponadpodstawowe** |
| **KATEGORIA A**  Uczeń zna: | **KATEGORIA B**  Uczeń rozumie: | **KATEGORIA C**  Uczeń potraﬁ: | **KATEGORIA D**  Uczeń potraﬁ: |
| **WIELOMIANY 12 h – 14 h** | | | | | |
| Przykłady wielomianów | 2 | *•* definicję jednomianu stopnia  (K)  *•* definicję wielomianu stopnia  (P)  *•* pojęcie trójmianu kwadratowego (K) | *•* kiedy wielomiany tej samej zmiennej są równe (P) | *•* określić stopień wielomianu (K)  *•* nazwać współczynniki wielomianu (K)  *•* porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci (K-R)  *•* obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów (K-P)  *•* obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej (K-P)  *•* określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe  (K-P)  *•* obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (P-R)  *•* podawać przykłady wielomianów określonego stopnia (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem wielomianów (D-W)  *•* podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki (R-D) |
| Rozkład wielomianu na czynniki | 3-4 | *•* wzory skróconego mnożenia (K)  *•* procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (K-P)  *•* algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki (K) | *•* zasadę rozkładu wielomianu na czynniki (K)  *•* własność rozkładu wielomianu na czynniki (P) | *•* rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując:  - wyłączanie czynnika poza nawias (K) - wzory skróconego mnożenia (K-P) - rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika ∆ (K-R) *•* rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia (P-R) | *•* stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D)  *•* wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do prostszego zapisu wyrażenia (R-D) |
| Równania wielomianowe | 3-4 | *•* pojęcie równania wielomianowego (K)  *•* pojęcie pierwiastka wielomianu (K) |  | *•* rozwiązać równanie wielomianowe typu dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej (K)  *•* rozwiązać równanie wielomianowe typu dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (P-R)  *•* podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe równania wielomianowe (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D)  *•* ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego (R-D)  *•* ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków (R-D)  *•* rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych (R-D) |
| Powtórzenie,  praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Wielomiany* | | | |
| **FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1 17 h – 21 h** | | | | | |
| Kąty. Kąty w trójkątach i w czworokątach | 2-3 | • oznaczenia stosowane w geometrii (K)  *•* pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów (K)  *•* twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K)  *•* twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach (K) |  | *•* wskazać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K)  *•* obliczyć na podstawie rysunku miary kątów (K-P)  *•* sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe (P)  *•* stosować własności kątów w zadaniach (K-P)  *•* obliczyć miary katów trójkątów i czworokątów (K-P)  *•* stosować własności kątów w zadaniach (K-R) | *•* obliczyć miary katów trójkątów i czworokątów (R-D)  *•* stosować własności kątów w zadaniach (R-D)  *•* uzasadnić cechy wskazanego trójkąta (D) |
| Podstawowe własności trójkątów | 3 | *•* nierówność trójkąta (K)  *•* pojęcie wysokości trójkąta (K)  *•* wzór na pole trójkąta (K) | *•* że, najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze (K)  *•* sposoby obliczania pól trójkątów (K) | *•* wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta (K)  *•* wskazać w trójkącie kąty o największej (najmniejszej) mierze (K)  *•* ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt (P)  *•* obliczyć pole trójkąta (K-P)  *•* obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (długość boku) (P) | *•* stosować nierówność trójkąta w zadaniach (R-D) |
| Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa | 3-4 | *•* twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K)  *•* wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego (P)  *•* zależność między bokami trójkąta o kątach , , oraz , , (P) | *•* dowód twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (P) | *•* obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków (K-P)  *•* obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) (K-P)  *•* obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach , , , mając daną długość jednego boku (P-R)  *•* obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach , , , mając daną długość jednego boku (P-R)  *•* rozpoznać trójkąt prostokątny na podstawie długości jego boków (P)  *•* stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach (P-R) | *•* rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (R-D) |
| Własności trójkątów (cd.) | 2-3 | *•* cechy przystawania trójkątów (bbb, bkb, kbk) (K)  *•* pojęcie i własności symetralnej odcinka (K-P)  *•* twierdzenie o symetralnych boków trójkąta (P)  *•* pojęcie i własności dwusiecznej kąta (K-P)  *•* twierdzenie o dwusiecznych kątów trójkąta (P)  *•* twierdzenie o dwusiecznej (P)  *•* pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum (K-P) | *•* dowód twierdzenia o dwusiecznej (P) | *•* rozpoznać trójkąty przystające (K-P)  *•* uzasadnić przystawanie trójkątów (P-R)  *•* zastosować własności symetralnych odcinków w zadaniach (P-R)  *•* zastosować własności dwusiecznych kątów w zadaniach (P-R)  *•* zastosować własności środkowych trójkąta w zadaniach (P-R) | *•* uzasadnić wskazane cechy trójkątów (R-D)  *•* rozwiązać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R-D) |
| Własności czworokątów | 3-4 | *•* własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu (K)  *•* wzory na obliczanie pól czworokątów (K) | *•* twierdzenie o przekątnych równoległoboku (P)  *•* klasyfikację czworokątów (P) | *•* obliczyć pola (obwody) czworokątów: - na postawie rysunku (K-P) - znając jego obwód (pole) i stosunki miarowe (K-P) - opisu (P-R)  *•* stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach (P-R) | *•* rozwiązać zadania konstrukcyjne z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Figury na płaszczyźnie. Część 1* | | | |
| **FUNKCJE 20 – 23 h** | | | | | |
| Wzory i wykresy funkcji | 3 | *•* różne sposoby zapisu tej samej funkcji (P) |  | *•* ustalić dziedzinę funkcji danej wzorem (P-R)  *•* sprawdzić, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze (P)  *•* sprawdzić, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji (P)  *•* na podstawie wzoru znajdować współrzędne punktów należących do wykresu funkcji (P-R)  *•* dopasować wykres funkcji do jej wzoru (P-R)  *•* analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (P-R)  *•* sporządzić wykres funkcji określonej wzorem (P) | *•* przedstawić funkcje za pomocą wzoru (R)  *•* sporządzić wykres funkcji określonej wzorem (R-D)  *•* dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego (R)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D) |
| Przykłady funkcji i ich własności | 2-3 | *•* pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)  *•* pojęcie przedziałów monotoniczności funkcji (K)  *•* własności funkcji liniowej (K)  *•* własności funkcji kwadratowej (K) |  | *•* podać wzór funkcji liniowej, której wykres:  - przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze (K-P)  - jest dany (P-R)  *•* dopasować wykres funkcji do jej wzoru (P-R)  *•* podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres: - przechodzi przez dane trzy punkty (P),  - przechodzi przez dany punkt oraz znany jest wierzchołek paraboli (P-R)  - jest dany (R)  *•* podać dziedzinę, zbiór wartości funkcji określnej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (P-R)  *•* sporządzić wykres funkcji określnej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (P-R)  *•* określić przedziały monotoniczności funkcji określonej wzorem (P-R) | *•* podać wzór funkcji, której wykres przedstawiono na rysunku (P-D) |
| Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna | 3 | *•* definicję i własności funkcji wykładniczej (P)  *•* definicję i własności funkcji logarytmicznej (P)  • związek logarytmowania z potęgowaniem (P) | *•* pojęcie asymptoty (P) | *•* sporządzić wykres i określić własności funkcji wykładniczej (P-R)  *•* dopasować wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej (K-R)  *•* określić dziedzinę funkcji logarytmicznej (P) | *•* określić wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających określone warunki (R-D)  *•* rozwiązać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności (R-D) |
| Równania wykładnicze i logarytmiczne | 2-3 | *•* sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych (K)  *•* definicję logarytmu (K)  *•* własności logarytmów (P) |  | *•* rozwiązać proste równanie wykładnicze (P-R)  *•* zapisać założenia do równania logarytmicznego (P)  *•* rozwiązać proste równanie logarytmiczne (P-R) | *•* rozwiązać równanie wykładnicze (R-D)  *•* rozwiązać równanie logarytmiczne (R-D) |
| Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych | 3-4 |  | *•* potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk (R-W) | *•* rozwiązać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi (P-R) | *•* stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie (R-W) |
| Przekształcanie wykresów funkcji | 3 | • zasady sporządzania wykresów funkcji:  (K)  (K)  (P) gdy dany jest wykres funkcji |  | • na podstawie wykres funkcji sporządzić wykres funkcji:  i  (K-P) (P-R)  • zapisać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P-R)  • określić sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (R) | *•* podać dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Funkcje* | | | |
| **FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2 16 h – 18 h** | | | | | |
| Pole koła. Długość okręgu | 2-3 | *•* pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego (K)  *•* wzory na obliczanie ob­wodu i pola koła (K)  *•* wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego (K) | *•* uzasadnienie wzoru na pole koła (R) | *•* obliczyć pole i obwód koła (K-P)  *•* obliczyć długość łuku i pole wycinka koła (P)  *•* obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części (P-R) | *•* rozwiązać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół (D-W) |
| Własności kątów środkowych i kątów wpisanych | 2 | *•* pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego (K)  *•* twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K-P) | *•* pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku (K) | *•* obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku (K)  *•* stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K-P) | *•* rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (R-D) |
| Proste i okręgi | 2-3 | *•* możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie (K)  *•* fakt prostopadłości stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności (K)  *•* własności stycznej do okręgu (P)  *•* twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R)  *•* możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (K)  *•* pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) |  | *•* rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (P)  *•* korzystać z własności stycznej do okręgu (P)  *•* korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R)  *•* określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P)  *•* obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P) | *•* rozwiązać zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów (R-D) |
| Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt | 3 | *•* pojęcia: symetralna odcinka, trójkąt wpisany w okrąg (K)  *•* twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie (K)  *•* pojęcia: dwusieczna kąta, trójkąt opisany na okręgu (K)  *•* twierdzenie o okręgu wpisanym w trójkąt (K) |  | *•* narysować dowolny trójkąt wpisany w okrąg (K)  *•* narysować dowolny trójkąt opisany na okręgu (K)  *•* obliczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych (P)  *•* obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg):  - na podstawie rysunku (P)  - na podstawie opisu (P-R) | *•* rozwiązać zadania związane z okręgami opisanymi na trójkątach (R-D)  *•* rozwiązać zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty (R-D) |
| Własności wielokątów. Wielokąty foremne | 3 | • pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły (P)  • twierdzenie o sumie miar kątów *-*kąta (P)  • twierdzenie o liczbie przekątnych w *-*kącie  • pojęcie: wielokąt foremny (K)  • twierdzenie o mierze kąta  *-*kąta foremnego (P) |  | *•* obliczyć sumę miar kątów wielokąta (K)  *•* obliczyć liczbę przekątnych wielokąta (P)  *•* obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie (P)  *•* obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie) (P-R)  *•* obliczyć miarę kąta wielokąta foremnego (K) | *•* rozwiązać zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnych (R-D)  *•* rozwiązać zadanie związane z okręgami wpisanymi w wielokąty foremne (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D) |
| Powtórzenie,  praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Figury na płaszczyźnie. Część 2* | | | |
| **TRYGONOMETRIA 25 h – 27 h** | | | | | |
| Tangens kąta ostrego | 2 | *•* pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K)  *•* związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu (P-R) |  | *•* obliczyć tangens kąta ostrego (K)  *•* obliczyć długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K-P)  • konstruować kąt ostry, znając jego tangens (P)  *•* porządkować wartości tangensów kątów ostrych (P) | *•* rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R) |
| Sinus i cosinus kąta ostrego | 2 | *•* pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) |  | *•* obliczyć tangens, sinus, cosinus kąta ostrego (K)  *•* konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R)  *•* konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok (P-R)  *•* rozwiązać trójkąty  - prostokątne i równoramienne (P)  - dowolne (R) | *•* porządkować wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (R-D) |
| Obliczenia trygonometryczne | 3 |  |  | *•* odczytać z tablic lub obliczyć za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej (K)  *•* obliczyć miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów) (P-R) | *•* rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych (R) |
| Zastosowania trygonometrii | 4 |  |  | *•* rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (P) | *•* rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (R-D) |
| Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów , i | 2 | *•* wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów , i  (K) | *•* sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów , i  (P) | *•* rozwiązać trójkąty prostokątne (P) | *•* rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów , i (R) |
| Związki między funkcjami trygonometrycznymi | 2-3 | *•* podstawowe tożsamości trygonometryczne (K)  *•* związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta  i kąta (K) |  | *•* obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich (P)  *•* przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (P-R)  *•* sprawdzić tożsamość trygonometryczną (P-R) | *•* przekształcić wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (D)  *•* sprawdzać tożsamości trygonometryczne (D) |
| Funkcje trygonometryczne kątów od 0⁰ do 180⁰ | 3 | *•* pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (K)  *•* wzory redukcyjne (P)  *•* związek między tangensem kąta nachylenia prostej  do osi a jej współczynnikiem kierunkowym (K)  • wzór na pole trójkąta  (K)  *•* sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych (P) | *•* pojęcie: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (P) | *•* obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych (P)  *•* odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i  tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens (P)  *•* konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R)  *•* obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi (P-R)  *•* wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta  do osi  oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi (P-R) | *•* rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie (R-D) |
| Twierdzenie cosinusów | 3-4 | *•* twierdzenie cosinusów (K)  • uogólnionetwierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R) |  | *•* rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów (P)  *•* znaleźć związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów (P)  *•* obliczyć pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenie cosinusów (P-R)  *•* klasyfikować trójkąty wg kątów, wykorzystując uogólnionetwierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R) | *•* rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie cosinusów (D-W) |
| Powtórzenie,  praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Trygonometria* | | | |
| **FIGURY W PRZESTRZENI 17 h** | | | | | |
| Graniastosłupy | 2 | *•* pojęcia: graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły, graniastosłup prawidłowy (K)  *•* sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa (K)  *•* wzór na objętość graniastosłupa (K) | *•* sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa (K)  *•* wzór na objętość graniastosłupa (K) | *•* określić cechy graniastosłupów (K-P)  *•* obliczyć długości odcinków w graniastosłupie (P-R)  *•* obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K-R) | *•* rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o graniastosłupach (R-W) |
| Ostrosłupy | 3 | *•* pojęcia: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, ostrosłup prawidłowy, czworościan, czworo-ścian foremny (K)  *•* sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa (K)  *•* wzór na obliczanie objętość ostrosłupa (K) | *•* sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa (K)  *•* wzór na obliczanie objętość ostrosłupa (K) | *•* określić cechy ostrosłupów (K-P)  *•* obliczyć długości odcinków w ostrosłupie (P-R)  *•* obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa (K-R) | *•* rozwiązać zadanie na praktyczne zastosowanie wiadomości o ostrosłupach (R-W) |
| Walec | 3 | *•* własności walca (K)  *•* pojęcia: tworząca walca, podstawa walca, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca (K)  *•* wzór na pole powierzchni walca (K)  *•* wzór na objętość walca (K) | *•* jak powstaje walec (P)  *•* pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca (K)  *•* uzasadnieniewzorów na pole powierzchni i objętości walca (P) | *•* rysować rzut walca (K)  *•* rysować siatkę walca (K)  *•* obliczyć pole powierzchni i objętość walca (K-R) | *•* rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o walcach (R-D) |
| Stożek | 3 | *•* definicję stożka (K)  *•* pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka (K)  *•* pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka (K)  *•* wzory na obliczanie pola powierzchni i objętość stożka (K) | *•* jak powstaje stożek (P)  *•* pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka (K)  *•* pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, kąt rozwarcia stożka, spodek wysokości, (K)  • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętość stożka (P) | *•* rysować rzut stożka (K)  *•* obliczyć pole powierzchni i objętość stożka (K-R) | *•* rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o stożkach (R-D)  *•* obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą stożków i walców, w wyniku wycięcia stożków lub walców z innych stożków lub walców (R-D)  *•* obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu trójkąta lub czworokąta  (R-D) |
| Kula | 2 | *•* pojęcia: kula, sfera (K)  *•* pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli (K)  *•* wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli (K) | *•* różnice pomiędzy kulą i sferą (K)  *•* pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli (K)  *•* uzasadnieniewzorów na pole powierzchni i objętości kuli (P) | *•* rysować rzut kuli (K)  *•* obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (K-R)  *•* obliczyć pole przekroju kuli (P -R) | *•* obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (R-D)  *•* rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli (R-W)  *•* obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia brył obrotowych (R-D)  *•* obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu figury geometrycznej (R-D)  *•* uzasadnić wskazane tezy (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 4 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Figury w przestrzeni* | | | |