

## WYMAGANIA EDUKACYJNE - 2021/22

### LICEUM IV-letnie, matematyka 2B

W opisie wymagań stosuje się następujące skróty dla nazw działów:

GEOMETRIA – POJĘCIA PODSTAWOWE I TRÓJKĄTY – (G1)  
TRYGONOMETRIA KĄTA OSTREGO – (T1)  
PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI - (PF)  
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLEDNĄ I PARAMETREM (RN)  
FUNKCJA KWADRATOWA - (FK)  
GEOMETRIA PŁASKA - OKRĘGI I KOŁA (G2)  
TRYGONOMETRIA KĄTA SKIEROWANEGO - (T2)  
GEOMETRIA ANALITYCZNA - (GA)  
GEOMETRIA PŁASKA - POLE TRÓJKĄTA, TW SINUSÓW/COSINUSÓW (G3)  
WIELOMIANY - (W)

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena niedostateczna	–	uczeń nie spełnia wymagań na ocenę dopuszczającą
ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

#### WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń

- (GI) zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;
- (GI) potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;
- (GI) zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- (GI) zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;
- (GI) umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;
- (GI) wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;
- (T) zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- (T) potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- (T) zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;
- (PF) zna i rozróżnia podstawowe przekształcenia wykresów funkcji
- (RN) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu  $|x| \leq a$ ,  $|x| \geq a$
- (FK) rysuje wykres funkcji  $f(x) = ax^2$  i podaje jej własności
- (FK) sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
- (FK) rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
- (FK) przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
- (FK) oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- (GA) oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- (GA) wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- (GA) wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach

- (GA) sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
- (GA) wykonuje działania na wektorach
- (GA) oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
- (GA) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
- (W) oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- (W) wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
- (W) szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
- (W) określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
- (W) rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
- (W) dzieli wielomian przez dwumian  $x - a$
- (W) zapisuje wielomian w postaci  $w(x) = p(x)q(x) + r$
- (W) rozwiązuje proste równania wielomianowe
- (G2) zna definicję koła i okręgu i stosuje ją do analitycznego opisu tych figur
- (G2) zna i opisuje wzajemne położenie okręgu i prostej oraz dwóch okręgów
- (G3) zna treści twierdzeń: sinusów i cosinusów
- (T2) zna definicje pojęcia kąta skierowanego
- (T2) zna podstawowe reguły wzorów redukcyjnych
- (T2) zamienia kąt z miary stopniowej na łukową i odwrotnie
- (T2) zna wykresy funkcji:  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = \operatorname{tg}(x)$
- (T2) zna definicje pojęcia kąta skierowanego
- (T2) zna podstawowe tożsamości trygonometryczne

### WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń

- (GI) zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;
- (GI) zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;
- (GI) zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;
- (GI) zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;
- (GI) zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;
- (GI) zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;
- (GI) zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;
- (GI) umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;
- (GI) zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;
- (GI) zna definicję wielokąta;
- (GI) wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;
- (GI) potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;

- (GI) zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);
- (GI) wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;
- (GI) potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;
- (T) potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- (T) potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;
- (T) potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;
- (T) zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- (T) potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
- (PF) sporządza wykresy funkcji:  $y=f(x-p)$ ,  $y=f(x)+q$ ,  $y=f(x-p)+q$ ,  $y=f(-x)$  na podstawie danego wykresu funkcji  $y=f(x)$
- (RN) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu  $|2x-3| \leq 3$ ,  $|x+4| \leq 1$
- (FK) sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
- (FK) odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- (FK) rozwiązuje nierówności kwadratowe
- (FK) ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
- (FK) znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (FK) wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
- (FK) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- (FK) stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
- (FK) rysuje wykres funkcji  $y = |f(x)|$ , gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej  $y = f(x)$
- (FK) rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem
- (GA) opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
- (GA) oblicza odległość punktu od prostej
- (GA) opisuje koło w układzie współrzędnych
- (GA) sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
- (GA) podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
- (GA) stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
- (GA) stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności
- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
- (W) podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów
- (W) oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
- (W) stosuje wzory na kwadrat i sześcian sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
- (W) stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów
- (W) sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian  $x-a$  bez wykonywania dzielenia
- (W) określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu
- (W) sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki
- (W) wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej

- (W) znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność
- (W) wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej
- (W) szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową
- (W) dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu
- (W) rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu
- (W) opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę
- (G2) Stosuje definicje okręgu, koła w typowych analitycznych sytuacjach (do opisu zbioru punktów)
- (G2) Stosuje zależności wzajemnego położenia okręgu i prostej oraz dwóch okręgów w typowych sytuacjach
- (G3) Stosuje twierdzenia sinusów i cosinusów w typowych sytuacjach
- (T2) operuje swobodnie pojęciem kąta skierowanego
- (T2) stosuje wzory redukcyjne w sytuacjach typowych
- (T2) biegle posługuje się miarą łukową kąta
- (T2) Umie przekształcać wykresy funkcji:  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = \operatorname{tg}(x)$  i zna ich podstawowe własności
- (T2) Zna bardziej złożone tożsamości trygonometryczne

#### WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

##### Uczeń

- (GI) zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka
  - o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;
- (GI) zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;
- (GI) zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- (GI) zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest
  - prostokątny;
- (GI) umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;
- (GI) umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie – ortocentrum;
- (GI) zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
- (GI) zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
- (GI) zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;
- (GI) potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;
- (GI) zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;
- (GI) potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
- (GI) potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej
  - poznanych własności;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych
  - do tej pory twierdzeń;
- (GI) zna prawa dotyczące działań na wektorach;

- (T) zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- (T) potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
- (PF) sporządza wykresy funkcji:  $y = \sin f(x) \vee \cos$ ,  $y = f \sin$ , mając dany wykres funkcji  $y = f(x)$
- (RN) na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:  
 $f(x) > m, f(x) < m, f(x) \geq m, f(x) \leq m$  dla ustalonej wartości parametru  $m$
- (RN) Rozwiązuje równania i nierówności zawierające wartość bezwzględną wyrażeń z wykorzystaniem definicji
- (FK) na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania  $f(x) = m$  w zależności od parametru  $m$ , gdzie  $y = f(x)$  jest funkcją kwadratową
- (FK) rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych \ przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- (FK) znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych
- (GA) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
- (GA) stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
- (GA) sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
- (GA) stosuje równanie okręgu w zadaniach
- (GA) stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
- (W) wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
- (W) stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
- (W) rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
- (W) stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian  $(x-p)(x-q)$  bez wykonywania dzielenia
- (W) wyznacza iloraz danych wielomianów
- (W) wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki
- (W) porównuje wielomiany
- (W) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
- (W) szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki
- (W) stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- (G2) Stosuje definicje okręgu, koła w bardziej złożonych sytuacjach
- (G2) Stosuje zależności wzajemnego położenia okręgu i prostej oraz dwóch okręgów w złożonych sytuacjach
- (G3) Stosuje twierdzenia sinusów i cosinusów w złożonych sytuacjach
- (T2) stosuje wzory redukcyjne w sytuacjach złożonych
- (T2) Umie przekształcać wykresy funkcji:  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = \operatorname{tg}(x)$  w sytuacjach zastosowania wartości bezwzględnej
- (T2) swobodnie stosuje tożsamości trygonometryczne w zadaniach na dowodzenie

## WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

### Uczeń

- (GI) zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- (GI) potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;

- (GI) potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej  
(tw. Pitagorasa, tw. Talesa);
- (GI) potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
- (T) potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
- (T) potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych  
oraz trygonometrię kąta ostrego;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;
- (PF) orientuje się w złożeniach kilku przekształceń wykresu funkcji, co do kolejności i jakości
- (FK) stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np.  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$
- (FK) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności
- (GA) wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
- (GA) stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
- (GA) opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
- (GA) stosuje własności jednokładności w zadaniach
- (W) stosuje wzór:  $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$
- (W) analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
- (W) wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem
- (W) opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji
- (W) stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów
- (G2) Stosuje definicje okręgu i koła w dowodach
- (G2) Rozwiązuje zależności wzajemnego położenia okręgu i prostej oraz dwóch okręgów w sytuacjach złożonych równań
- (G3) stosuje twierdzenia sinusów i cosinusów w sytuacjach zadań na dowodzenie
- (T2) biegle posługuje się i przekształca wykresy funkcji trygonometrycznych
- (T2) interpretuje i stosuje interpretację wykresów do opisu analitycznych sytuacji

## WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń

- (GI) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych,  
półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- (GI) zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;
- (GI) umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem

- poznanych twierdzeń;
- (GI) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;
  - (T) potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
  - (FK) przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
  - (FK) wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
  - (FK) wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
  - (FK) zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności
  - (FK) wyprowadza wzory Viète'a
  - (FK) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
  - (GA) wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
  - (GA) wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
  - (GA) rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności
  - (W) rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
  - (W) stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
  - (W) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów
  - (G2) Stosuje zależności wzajemnego położenia okręgu i prostej oraz dwóch okręgów w sytuacjach parametru bądź/i wartości bezwzględnej

**Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych (np. posiadający orzeczenie z Poradni Psychologiczno - Pedagogicznej) mają indywidualnie dostosowane wymagania do ich potrzeb (zgodnie z zaleceniami).**