**MATEMATYKA**

**Klasy I i II BS IIstopnia po szkole podstawowej**

### Przedmiotowy system oceniania wraz z określeniem wymagań edukacyjnych (zakres podstawowy )

**Ocenie podlega:**

* Poziom osiągnięcia wymagań edukacyjnych:
  + Sprawdzian
  + Odpowiedź ustna
  + Kartkówka
* Prezentacja
* Praca na lekcji – samodzielna lub w grupach
* Zadanie domowe
* Aktywność na lekcji, samodzielne rozwiązywanie zadań na tablicy

**Zasady oceniania:**

* Na zakończenie każdego semestru przeprowadza się egzamin pisemny oraz ustny. Uczeń, który otrzyma ocenę co najmniej bardzo dobrą z części pisemnej może być zwolniony z części ustnej.
* Na zakończenie każdego działu jest sprawdzian pisemny. Nauczyciel może zadecydować o podzieleniu działu na mniejsze części zakończone sprawdzianami.
* W trakcie realizacji działu przeprowadzane są kartkówki.
* Podczas zajęć i na sprawdzianach uczniowie mogą korzystać z kalkulatorów(NIE TELEFONÓW) i tablic wzorów.
* Uczeń ma prawo 2 raz w semestrze zgłosić nieprzygotowanie do zajęć (np. zgłasza się podczas sprawdzania obecności i nie wymaga ono usprawiedliwiania.
  + Uczeń zgłaszający np. nie może być pytany i nie pisze niezapowiedzianych kartkówek
  + Uczeń zgłaszający np. może w danym dniu nie oddać zadania domowego.
  + Np. usprawiedliwia brak zeszytu jednak w takim przypadku uczeń jest zobowiązany robić notatki „na brudno” a następnie umieścić je w zeszycie
  + Np. nie zwalnia z pisania zapowiedzianych sprawdzianów lub kartkówek
  + Np. nie zwalnia z udziału w bieżącej lekcji co jest równoznaczne z pisaniem kartkówki podsumowującej dane zajęcia lub rozwiązywaniem zadań na tablicy w trakcie lekcji.
  + Np. nie obowiązuje na zapowiedzianych lekcjach powtórzeniowych.
  + Uczeń, który zobowiązał się przygotować prezentację na lekcje nie ma prawa zgłosić np.
* Uczeń ma obowiązek prowadzić zeszyt przedmiotowy (forma prowadzenia zeszytu jest dobrowolna i nie podlega ocenie)
* Noszenie podręcznika na lekcje jest obowiązkowe.
* Uczeń zobowiązany jest posiadać tablice wzorów matematycznych.
* Jeżeli uczeń ma ważne powody aby być zwolniony z odpowiedzi ustnych musi to uzgodnić z nauczycielem na początku roku szkolnego
* Jeżeli uczeń nie pisał zapowiedzianego sprawdzianu lub kartkówki ma obowiązek nadrobić zaległości i ustalić termin zaliczenia z nauczycielem w ciągu dwóch tygodni od powrotu do szkoły (w przeciwnym wypadku uzyskuje ocenę niedostateczną)
* Uczeń ma prawo poprawić każdą ocenę po uzgodnieniu formy i terminu z nauczycielem
* Po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności uczeń ustala z nauczycielem termin zaliczenia zaległości
* Błędy ortograficzne nie podlegają ocenie
* W trakcie wystawiania oceny semestralnej i końcoworocznej brane będą pod uwagę oceny, aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę przedmiotu.
* Uczniowie z dysfunkcjami mają dostosowania:
  + Uczniowie z dyslekcją mogą mieć wydłużony czas podczas prac pisemnych lub mniej zadań do rozwiązania
  + Uczniowie z problemami w mówieniu mogą być zwolnieni z odpowiedzi ustnych
  + Uczniowie z autyzmem (w tym z zespołem Aspargera) mogą być zwolnieni z odpowiedzi ustnych i mieć wydłużony czas na sprawdzianach pisemnych (dokładne dostosowania należy indywidualnie ustalać z nauczycielem)

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W).

* Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
* Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone   
  o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
* Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
* Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
* Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca – wymagania na poziomie (K)

ocena dostateczna – wymagania na poziomie (K) i (P)

ocena dobra – wymagania na poziomie (K), (P) i (R)

ocena bardzo dobra – wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)

ocena celująca – wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

Podział ten należy traktować jedynie jako propozycję. Poniżej przedstawiamy wymagania dla zakresu podstawowego. Połączenie wymagań koniecznych i podstawowych, a także rozszerza-jących i dopełniających, pozwoli nauczycielowi dostosować wymagania do specyfiki klasy.

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

**SEM 1-2**

**1. LICZBY RZECZYWISTE**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb |
| * rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone |
| * stosuje cechy podzielności liczb |
| * podaje dzielniki danej liczby naturalnej |
| * oblicza NWD i NWW |
| * porównuje liczby wymierne |
| * podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych |
| * zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu |
| * przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach |
| * wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem |
| * wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe |
| * wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych |
| * oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej |
| * wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego; włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego (proste przypadki) |
| * wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia |
| * usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu |
| * przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki) |
| * oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych |
| * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym |
| * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie |
| * upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki) |
| * porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki) |
| * stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń |
| * wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki) |
| * oblicza procent danej liczby |
| * oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba |
| * wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent |
| * posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych |
| * oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej |
| * stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych |
| * stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp. |
| * konstruuje odcinki o długościach niewymiernych |
| * wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci *a* ∙ *k* + *r* |
| * wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki) |
| * zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły |
| * porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora |
| * wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach |
| * wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia |
| * usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu |
| * upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki) |
| * porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki) |
| * stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń |
| * oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej |
| * rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe |
| * ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia |
| * upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną |
| * stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych |

# **. 2.FUNKCJE**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami |
| * określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem) |
| * poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji |
| * odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu) |
| * odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji |
| * na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne |
| * określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji |
| * wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów |
| * wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym |
| * oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji |
| * odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji |
| * oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach) |
| * sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem |
| * wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach) |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości |
| * przedstawia daną funkcję na różne sposoby |
| * określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń |
| * na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania *f*(*x*) = *m* w zależności od wartości parametru *m* |
| * na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:  dla ustalonej wartości parametru *m* |
| * odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu *f*(*x*) = *g*(*x*), *f*(*x*)<*g*(*x*), *f*(*x*)>*g*(*x*) |
| * szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

|  |
| --- |
| * uzasadnia, że funkcja  nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji |

# **2a.FUNKCJA LINIOWA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu |
| * rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem |
| * oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie |
| * wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej |
| * oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej |
| * interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej |
| * wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne |
| * odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność |
| * wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty |
| * wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych |
| * sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej |
| * przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie |
| * sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe |
| * stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych |
| * wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej |
| * wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej |
| * rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną |
| * określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej |
| * rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała |
| * oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych |
| * rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań |
| * sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe |
| * znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki |
| * rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi |
| * analizuje własności funkcji liniowej |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze |
| * wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych |
| * wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty |
| * udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej |

**2b.FUNKCJA KWADRATOWA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji *f*(*x*) *= ax*2, gdzie , i odczytuje z wykresu jej własności |
| * szkicuje wykres funkcji kwadratowej , gdzie , i odczytuje z wykresu jej własności |
| * podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej |
| * oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli |
| * przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej |
| * przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności |
| * wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia |
| * określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach |
| * interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika *a* i wyróżnika |
| * wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych |
| * przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje |
| * odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej |
| * rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli |
| * stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach |
| * przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach |
| * wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka |
| * rozwiązuje równania dwukwadratowe |
| * rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie |
| * wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej |
| * stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych |
| * rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego |
| * udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej |

|  |
| --- |
| * 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; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu |
| * wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień |
| * szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego |
| * określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia |
| * podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów |
| * oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów |
| * stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześcianów |
| * przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia |
| * rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias |
| * rozwiązuje proste równanie wielomianowe |
| * podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek |
| * wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach |
| * dzieli wielomian przez dwumian |
| * sprawdza poprawność wykonanego dzielenia |
| * zapisuje wielomian w postaci |
| * sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia |
| * wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian *x – a* |
| * określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych |
| * sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach |
| * opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki |
| * stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów |
| * stosuje wzory oraz |
| * rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia |
| * rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów |
| * sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian bez wykonywania dzielenia |
| * dzieli wielomian przez dwumian , stosując schemat Hornera |
| * rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu |
| * rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu |
| * rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci  *x – a* (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów |

## **3. FUNKCJE WYMIERNE**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie , i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) |
| * przesuwa wykres funkcji , gdzie , wzdłuż osi *OX* albo wzdłuż osi *OY*, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu |
| * dobiera wzór funkcji do jej wykresu |
| * wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego |
| * oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej |
| * upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach |
| * wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia |
| * rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach |
| * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji , gdzie , w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach |
| * wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja spełniała podane warunki |
| * szkicuje wykres funkcji , gdzie i , i wyznacza równania jej asymptot |
| * wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku |
| * wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia |
| * określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek |
| * przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną |
| * rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach |
| * podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych |
| * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * przekształca wzór funkcji danej w postaci do postaci oraz szkicuje jej wykres |
| * stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności |

# **4. TRYGONOMETRIA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenie Pitagorasa w prostych przypadkach |
| * wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków |
| * podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° |
| * odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego |
| * odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej |
| * podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta |
| * rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku |
| * stosuje wzory: , , do obliczania wartości wyrażenia |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych |
| * stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku *a*: |
| * rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności |
| * oblicza pola czworokątów |
| * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa |
| * wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego |
| * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach |
| * uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych |
| * stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne |
| * uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych i 9 |
| * wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych |
| * stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: |
| * stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta |
| * oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach |
| * wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów |
| * uzasadnia związki miarowe w czworokątach |
| * dowodzi prawdziwości wzoru |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach |

## **5. CIĄGI**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów |
| * wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie |
| * szkicuje wykres ciągu |
| * wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów |
| * wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym |
| * wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach |
| * podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki |
| * uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny |
| * wyznacza wyraz ciągu określonego wzorem ogólnym |
| * bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach |
| * wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie |
| * wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach |
| * podaje przykłady ciągów arytmetycznych |
| * wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica |
| * określa monotoniczność ciągu arytmetycznego |
| * wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy |
| * stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego |
| * sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach |
| * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |
| * podaje przykłady ciągów geometrycznych |
| * wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz |
| * wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy |
| * określa monotoniczność ciągu geometrycznego |
| * sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach |
| * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |
| * stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach |
| * oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji |
| * oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach |
| * bada monotoniczność ciągów |
| * wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny –w trudniejszych przypadkach |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu |
| * rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu |
| * stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych |
| * wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu |
| * rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami |
| * stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę *n* początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu |

# **.6 PLANIMETRIA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * rozpoznaje kąty środkowe w okręgu |
| * oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach |
| * określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami |
| * wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach |
| * oblicza pole koła i pole wycinka koła |
| * oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach |
| * określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu |
| * rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte |
| * stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach |
| * opisuje własności wielokątów foremnych |
| * oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego |
| * wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych |
| * oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach |
| * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym |
| * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym |
| * wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach |
| * oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego |
| * wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań |
| * stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach |
| * stosuje wzory i do obliczania pola trójkąta |
| * uzasadnia wzory i |
| * bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie |
| * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt |
| * stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności |
| * zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu |
| * uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny |
| * przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów |
| * rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności |
| * udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie |
| * udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie |

**7. GEOMETRIA ANALITYCZNA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych |
| * stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach |
| * wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców |
| * stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywaniazadań – w prostych przypadkach |
| * oblicza odległość punktu od prostej |
| * stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywaniazadań – w prostych przypadkach |
| * podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu |
| * podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu |
| * wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt |
| * sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu |
| * podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami |
| * podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie równaniem prostej – w prostych przypadkach |
| * rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne |
| * wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach |
| * określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami |
| * stosuje w zadaniach równanie okręgu– w bardziej złożonych przypadkach |
| * stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w bardziej złożonych przypadkach |
| * rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach |
| * stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów – w bardziej złożonych przypadkach |
| * stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności |

**SEMESTR 3-4**

# **1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym |
| * oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych |
| * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym |
| * upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach |
| * oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów |
| * sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej |
| * wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresuoraz szkicuje ten wykres |
| * szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności |
| * szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności |
| * oblicza logarytm danej liczby |
| * stosuje równości wynikające z definicji logarytmu – do prostych obliczeń |
| * odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych |
| * stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach |
| * szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności |
| * wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu |
| * wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach |
| * szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych albo symetrię względem osi układu współrzędnych |
| * rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach |
| * porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – w trudniejszych przypadkach |
| * szkicuje wykres funkcji, stosując złożenie przekształceń |
| * odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności |
| * wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji |
| * wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej |
| * stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń |
| * odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności |
| * wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego |
| * rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem |
| * udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej |
| * udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach |

# **.2 STATYSTYKA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych |
| * odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach |
| * oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych |
| * oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami |
| * odczytuje informacje ze skali centylowej – w trudniejszych przypadkach |
| * wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach |
| * oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami |
| * oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami |
| * rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki |

**3.RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia |
| * stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach |
| * przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach |
| * wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru |
| * wykonuje obliczenia, stosując definicję silni |
| * oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach |
| * oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach |
| * oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach |
| * stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach |
| * określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia |
| * opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu |
| * określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się |
| * stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach |
| * oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego |
| * stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach |
| * podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą |
| * przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej |
| * oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach |
| * oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach |
| * oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach |
| * oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach |
| * wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych |
| * stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach |
| * stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń |
| * rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów od (K) do (D) oraz:

|  |
| --- |
| * stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa |

# **4. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne |
| * wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę |
| * określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi |
| * wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa) |
| * oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa |
| * rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu |
| * oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach |
| * oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego |
| * wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy |
| * wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach |
| * wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach |
| * zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje |
| * oblicza pole danego przekroju – w prostych sytuacjach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni |
| * stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów |
| * stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii   do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach |
| * oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu |
| * rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach |
| * oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów od (K) do (D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów i ich przekrojów |
| * przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach |

# **5. BRYŁY OBROTOWE**

Poziom (**K**) lub (**P**)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka) |
| * zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli |
| * oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach |
| * rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach |
| * wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii   do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach |
| * wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów od (K) do (D) oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych |
| * przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych |

# **6. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE**

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb |
| * przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy |
| * uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach |
| * przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich |

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych |
| * przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną) |
| * stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach |
| * przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich |
| * przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach |

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów od (K) do (D) oraz:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów |

# **7. POWTÓRZENIE**

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Z kolei te z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i stereometrii są opisane powyżej.