#### Autorzy: Agnieszka Kamińska, Dorota Ponczek

#### **Matematyka na czasie**

### Przedmiotowe zasady oceniania wraz z określeniem wymagań edukacyjnych dla klasy 2

Wyróżniono następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym.

* Wymagania **konieczne – K –** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinien je zatem opanować każdy uczeń.
* Wymagania **podstawowe – P –** to wymagania z poziomu K, wzbogacone o typowe problemy, o niewielkim stopniu trudności.
* Wymagania **rozszerzające – R –** to wymagania z poziomów K i P; dotyczą one zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
* Wymagania **dopełniające – D –** to wymagania z poziomów K, P i R; dotyczą one zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
* Wymagania **wykraczające – W –** dotyczą zagadnień trudnych, nietypowych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca – wymagania z poziomu K,

ocena dostateczna – wymagania z poziomów K i P,

ocena dobra – wymagania z poziomów: K, P i R,

ocena bardzo dobra – wymagania z poziomów: K, P, R i D,

ocena celująca – wymagania z poziomów: K, P, R, D i W.

**I. POTĘGI I PIERWIASTKI**

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych liczb różnych od zera |
| * zapisuje liczbę w postaci potęgi o wykładniku ujemnym |
| * porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej |
| * określa znak potęgi |
| * zapisuje w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach i wykładnikach całkowitych |
| * stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania prostych wyrażeń algebraicznych |
| * stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości w prostych wyrażeniach arytmetycznych |
| * stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania prostych zadań |
| * stosuje wzór na potęgowanie potęgi do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych |
| * stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania prostych wyrażeń algebraicznych |
| * określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma potęga liczby 10 w prostych przykładach |
| * zapisuje liczbę rzeczywistą w notacji wykładniczej |
| * podaje postać dziesiętną liczby zapisanej w postaci wykładniczej |
| * podaje wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia |
| * stosuje pierwiastki do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych |
| * rozpoznaje liczby niewymierne |
| * szacuje wartości pierwiastków w prostych przypadkach |
| * podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci iloczynu liczb wymiernych i pierwiastków w prostych przypadkach |
| * stosuje własności pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych |
| * włącza czynnik pod znak pierwiastka |
| * wyłącza czynnik przed znak pierwiastka |
| * stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci w prostych przypadkach |
| * usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach |
| * stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów w prostych przypadkach |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * porównuje liczby zapisane w postaci potęg |
| * porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej |
| * stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych |
| * stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania wyrażeń algebraicznych w prostszej postaci |
| * stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania zadań |
| * stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania wyrażeń algebraicznych |
| * określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma iloczyn liczby naturalnej i potęgi liczby 10 |
| * stosuje notację wykładniczą do zamiany jednostek |
| * stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci |
| * usuwa niewymierność z mianownika |
| * porównuje liczby zapisane w postaci pierwiastków |
| * podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci |
| * stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów

K i D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * oblicza średnią geometryczną liczb nieujemnych |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące potęg i pierwiastków |

**II. OKRĘGI I KOŁA**

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * stosuje własności punktów należących do okręgu do rozwiązywania zadań |
| * oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki jakie zataczają końce wskazówek zegara w danym czasie w prostych przypadkach |
| * rozpoznaje okręgi styczne |
| * rozróżnia pojęcia wycinka kołowego i odcinka kołowego |
| * oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości w prostych przypadkach |
| * oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występuje liczba π |
| * oblicza długość okręgu o danym promieniu lub średnicy |
| * oblicza długość promienia lub średnicy okręgu o danej długości |
| * stosuje wzór na długość okręgu do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach |
| * oblicza pole koła o danym promieniu |
| * oblicza promień koła o danym polu |
| * oblicza pole pierścienia kołowego |
| * stosuje wzór na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach |
| * oblicza długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy 90°, 30°, 60° itp. |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * określa wzajemne położenie okręgów |
| * oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki, jakie zataczają końce wskazówek zegara  w danym czasie |
| * oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości |
| * stosuje wzór na długość okręgu i na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |
| * oblicza długość łuku i pole wycinka kołowego wyznaczonego przez dowolny kąt środkowy |
| * stosuje wzory na długość łuku i pole wycinka kołowego do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów

K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * stosuje wzory na długość łuku i pole wycinka kołowego do rozwiązywania trudniejszych zadań |

## III. RÓWNANIA I PROPORCJONALNOŚĆ

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej |
| * mnoży jednomian przez sumę algebraiczną |
| * upraszcza wyrażenie algebraiczne i oblicza jego wartość dla podanej wartości zmiennej w prostych przypadkach |
| * wyłącza podany czynnik przed nawias w sumie algebraicznej |
| * zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych w prostych przypadkach |
| * mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie |
| * mnoży liczby postaci  w prostych przypadkach |
| * stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań |
| * + sprawdza, czy dane wielkości są wprost proporcjonalne |
| * + zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| * wyznacza współczynnik proporcjonalności w prostych przypadkach |
| * sprawdza, czy dane wielkości są odwrotnie proporcjonalne |
| * oblicza współczynnik proporcjonalności odwrotnej w prostych przypadkach |
| * zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w prostych przypadkach |
| * stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym w typowych sytuacjach |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * upraszcza wyrażenia algebraiczne i oblicza ich wartość dla podanych wartości zmiennych |
| * wyłącza wspólny czynnik przed nawias w sumie algebraicznej |
| * zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych |
| * przeprowadza dowody stosując działania na wyrażeniach algebraicznych |
| * wyznacza dziedzinę wyrażenia algebraicznego |
| * mnoży liczby postaci |
| * stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań |
| * stosuje wzory na kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów do upraszczania wyrażeń algebraicznych |
| * zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| * stosuje proporcję do rozwiązywania zadań tekstowych |
| * zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| * stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów   
K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * stosuje wzory na kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów do upraszczania wyrażeń algebraicznych w trudniejszych przypadkach |

# IV. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch pozostałych boków |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów |
| * sprawdza, czy trójkąt o podanych długościach boków jest prostokątny |
| * stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych zadaniach   tekstowych |
| * oblicza długość przekątnej kwadratu, mając daną długość boku lub obwód kwadratu |
| * oblicza wysokość trójkąta równobocznego, mając daną długość jego boku |
| * oblicza długość boku trójkąta równobocznego, mając daną wysokość |
| * wyznacza długości pozostałych boków trójkąta o kątach 45°, 45°, 90° lub 30°, 60°, 90°, mając długość jednego z jego boków w prostych przypadkach |
| * stosuje własności trójkątów o kątach 45°, 45°, 90° lub 30°, 60°, 90°   do rozwiązywania typowych zadań |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących prostokąta i rombu |
| * oblicza odległość między punktami umieszczonymi w układzie współrzędnych |
| * sprawdza, czy trójkąt o danych wierzchołkach jest trójkątem prostokątnym |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów |
| * stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa do uzasadniania, że dany czworokąt ma kąt prosty |
| * oblicza długość boku kwadratu, mając daną długość jego przekątnej |
| * oblicza pole i obwód trójkąta równobocznego, mając daną długość boku lub wysokość |
| * stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta równobocznego i pole trójkąta równobocznego do rozwiązywania zadań tekstowych |
| * stosuje własności trójkątów o kątach 45°, 45°, 90° lub 30°, 60°, 90°   do rozwiązywania zadań |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów |
| * konstruuje odcinki o długościach itp. |
| * stosuje w układzie współrzędnych twierdzenie Pitagorasa do uzasadniania własności czworokątów o danych wierzchołkach |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenie Pitagorasa |
| * sprawdza, czy trójkąt o podanych długościach boków jest ostrokątny czy rozwartokątny |
| * wyprowadza wzór na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta równobocznego i pole trójkąta równobocznego |

# V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi |
| * sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań |
| * zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe |
| * wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego |
| * rozwiązuje układy równań metodą podstawiania |
| * określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach |
| * rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach |
| * stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb |
| * dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem |
| * określa, ile rozwiązań ma dany układ równań |
| * dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony |
| * rozwiązuje układ trzech równań z trzema niewiadomymi |
| * stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów

K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje równanie typu w zbiorze liczb naturalnych |

**VI. OKRĘGI I WIELOKĄTY FOREMNE**

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * oblicza odległość punktu leżącego na stycznej do okręgu od jego środka |
| * konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez dany punkt |
| * określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu |
| * stosuje w prostych przypadkach własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów |
| * rozpoznaje wielokąty opisane na okręgu |
| * konstruuje okrąg wpisany w trójkąt |
| * wyznacza miary kątów trójkąta opisanego na okręgu korzystając z własności jego środka |
| * oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny |
| * stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania prostych zadań |
| * rozpoznaje wielokąty wpisane w okrąg |
| * konstruuje okrąg opisany na trójkącie |
| * określa położenie środka okręgu opisanego na trójkącie, mając dane miary jego kątów |
| * oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym |
| * stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania prostych zadań |
| * wyznacza liczbę osi symetrii wielokąta foremnego |
| * rozpoznaje, które wielokąty foremne mają środek symetrii |
| * konstruuje niektóre wielokąty foremne |
| * oblicz miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * stosuje własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów |
| * stosuje twierdzenie o odcinkach wyznaczonych przez styczne do okręgu poprowadzone z tego samego punktu leżącego poza okręgiem do rozwiązywania zadań |
| * stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania zadań |
| * stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania zadań |
| * stosuje zależności między długością boku kwadratu, trójkąta równobocznego lub sześciokąta foremnego, a długością promienia okręgu wpisanego lub opisanego na tym wielokącie do rozwiązywania zadań |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów

K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * wyprowadza zależności między długością boków wielokąta wpisanego lub opisanego na okręgu a długością promienia okręgu |

# VII. GRANIASTOSŁUPY

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * wskazuje w graniastosłupach krawędzie równoległe i prostopadłe |
| * wyznacza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian danego graniastosłupa |
| * rysuje przekątne w graniastosłupach |
| * stosuje zależności między liczbą wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa |
| * rysuje siatkę danego graniastosłupa |
| * rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment w prostych przypadkach |
| * oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prawidłowych |
| * oblicza objętość prostopadłościanu o podanych długościach krawędzi |
| * zamienia dane jednostki objętości na inne |
| * oblicza objętości graniastosłupów prawidłowych |
| * rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów prawidłowych, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment |
| * oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prostych |
| * oblicza objętości graniastosłupów prostych |
| * rozwiązuje zadania o kontekście praktycznym dotyczące objętości graniastosłupów |
| * rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów   
K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * wyprowadza wzór na przekątną sześcianu, prostopadłościanu |

# VIII. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIEŃSTWO

Poziom **K** lub **P**

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

|  |
| --- |
| * odczytuje informacje z tabel, diagramów i wykresów |
| * interpretuje dane statystyczne przedstawione za pomocą tabel, diagramów i  wykresów w prostych przypadkach |
| * oblicza średnią arytmetyczną danych liczb |
| * wyznacza medianę zestawu danych |
| * oblicza średnią arytmetyczną i medianę danych przedstawionych na diagramie |
| * wykorzystuje średnią arytmetyczną i medianę do rozwiązywania prostych zadań |
| * wypisuje wszystkie możliwe wyniki w prostym doświadczeniu losowym |
| * podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu w prostych przypadkach |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w prostych przypadkach |

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

|  |
| --- |
| * przedstawia dane statystyczne za pomocą tabel, diagramów i wykresów |
| * wykorzystuje własności średniej arytmetycznej i mediany do rozwiązywania zadań |
| * wypisuje wszystkie możliwe wyniki w doświadczeniu losowym |
| * podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych |

Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów   
K–D, a ponadto:

|  |
| --- |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w trudniejszych przypadkach |

# 