MATEMATYKA

Przedmiotowy system oceniania
wraz z określeniem wymagań edukacyjnych

Zakres podstawowy

Wyróżnione zostały 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. Nauczyciel, określając te poziomy, powinien zatem sprecyzować, czy opanowania pewnych czynności lub wiedzy będzie wymagał na ocenę dopuszczającą (2), dostateczną (3), dobrą (4), bardzo dobrą (5) lub celującą (6).

- 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)

Poniżej przedstawiamy wymagania dla zakresu podstawowego. Połączenie wymagań koniecznych i podstawowych a także rozszerzających i dopełniających pozwoli nauczycielowi dostosować wymagania do specyfiki klasy.

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

1. LICZBY RZECZYWISTE

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

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

35/17	podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
35/17	stosuje cechy podzielności liczb
35/17	rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
35/17	porównuje liczby wymierne
35/17	podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
35/17	zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
35/17	przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
35/17	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
35/17	wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
35/17	oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
35/17	wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
35/17	włącza czynnik pod znak pierwiastka
35/17	wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
35/17	usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu
35/17	przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia
35/17	wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
35/17	przedstawia liczbę w notacji wykładniczej
35/17	oblicza procent danej liczby
35/17	oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
35/17	wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
35/17	posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
35/17	prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach
35/17	wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)

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

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

35/17	stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
35/17	wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
35/17	konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
35/17	usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu
35/17	wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
35/17	zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
35/17	porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
35/17	wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
35/17	oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
35/17	rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
35/17	ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia

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

35/17	przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
35/17	uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
35/17	przeprowadza dowód nie wprost
35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
35/17	opisuje symbolicznie dane zbiory
35/17	wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów
35/17	zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
35/17	wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych
35/17	rozwiązuje proste nierówności liniowe
35/17	zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
35/17	zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np.
35/17	oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
35/17	stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu
35/17	wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia

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

35/17	zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
35/17	wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
35/17	rozwiązuje nierówności liniowe
35/17	przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej

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

35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej

3. FUNKCJA LINIOWA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
35/17	podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
35/17	rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
35/17	oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
35/17	wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
35/17	interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
35/17	wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
35/17	odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność

35/17	wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
35/17	wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
35/17	wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
35/17	sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
35/17	przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
35/17	sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
35/17	stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
35/17	wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
35/17	wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
35/17	rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
35/17	rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
35/17	określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

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

35/17	sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
35/17	rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
35/17	oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
35/17	sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
35/17	znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
35/17	rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
35/17	rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi

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

35/17	określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
35/17	wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
35/17	rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna
35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

4. FUNKCJE

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
35/17	określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelką, wykresem, opisem słownym)
35/17	poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
35/17	odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji
35/17	wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym
35/17	wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia
35/17	oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
35/17	oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
35/17	oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
35/17	sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem

35/17	wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
35/17	rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
35/17	sporządza wykresy funkcji: , , , , na podstawie danego wykresu funkcji
35/17	odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
35/17	na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
35/17	określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
35/17	wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
35/17	stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych

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

35/17	rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
35/17	przedstawia daną funkcję na różne sposoby
35/17	określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
35/17	na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m
35/17	na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: dla ustalonej wartości parametru m
35/17	odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x)<g(x)$, $f(x)>g(x)$
35/17	szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

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

35/17	uzasadnia, że funkcja nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	rysuje wykres funkcji i podaje jej własności
35/17	sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
35/17	rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
35/17	ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
35/17	przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
35/17	oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
35/17	znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
35/17	rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
35/17	wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
35/17	określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
35/17	rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
35/17	sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
35/17	odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
35/17	rozwiązuje nierówności kwadratowe

35 17	wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale

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

35 17	na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
35 17	rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
35 17	rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
35 17	znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

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

35 17	przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
35 17	wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
35 17	wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

6. PLANIMETRIA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
35 17	stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
35 17	sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
35 17	uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania
35 17	wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
35 17	uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
35 17	zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
35 17	wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
35 17	sprawdza, czy dane figury są podobne
35 17	oblicza długości boków figur podobnych
35 17	posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy
35 17	stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
35 17	wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
35 17	**rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa**
35 17	stosuje twierdzenie Pitagorasa
35 17	wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
35 17	oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
35 17	rozwiązuje trójkąty prostokątne
35 17	stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a:

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

35 17	przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
35 17	stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych

35 17	wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów

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

35 17	**przeprowadza dowód twierdzenia Talesa**
35 17	stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
35 17	**rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa**
35 17	stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu
35 17	stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur

7. SUMY ALGEBRAICZNE

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne
35 17	oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
35 17	redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej
35 17	dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne
35 17	przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
35 17	przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
35 17	stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci
35 17	rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
35 17	rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
35 17	przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej
35 17	rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu

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

35 17	rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
35 17	rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias

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

35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia
35 17	korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne
35 17	rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu

8. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

35 17	stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
35 17	wyznacza współczynnik proporcjonalności
35 17	podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
35 17	szkicuje wykres funkcji , gdzie i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
35 17	szkicuje wykresy funkcji oraz i odczytuje jej własności
35 17	wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji
35 17	dobiera wzór funkcji do jej wykresu
35 17	wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
35 17	oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
35 17	skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne
35 17	wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki) i podaje odpowiednie założenia
35 17	rozwiązuje proste równania wymierne
35 17	wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

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

35 17	rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
35 17	szkicuje wykres funkcji w podanych przedziałach
35 17	wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja spełniała podane warunki
35 17	wyznacza wzory funkcji orazspełniających podane warunki
35 17	wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając z prostych równań kwadratowych
35 17	wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
35 17	przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
35 17	rozwiązuje równania wymierne
35 17	wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
35 17	wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących prędkości

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

35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych
35 17	przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji oraz podaje jej własności

9. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
35 17	zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
35 17	zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
35 17	upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
35 17	porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
35 17	wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
35 17	sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
35 17	wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
35 17	szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności

35/17	szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności
35/17	oblicza logarytm danej liczby
35/17	stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
35/17	wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
35/17	rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm
35/17	oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach

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

35/17	upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
35/17	porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
35/17	odczytuje rozwiązania nierówności na postawie wykresów funkcji wykładniczych
35/17	podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
35/17	podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
35/17	stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
35/17	wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym

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

35/17	dowodzi twierdzenia o logarytmach
35/17	wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

10. CIĄGI

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
35/17	szkicuje wykres ciągu
35/17	wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
35/17	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
35/17	wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
35/17	podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
35/17	uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
35/17	wyznacza wyraz ciągu określonego wzorem ogólnym
35/17	podaje przykłady ciągów arytmetycznych
35/17	wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
35/17	wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
35/17	sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
35/17	wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
35/17	sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
35/17	stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
35/17	określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
35/17	oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
35/17	podaje przykłady ciągów geometrycznych
35/17	wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz

35/17	stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
35/17	stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
35/17	oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
35/17	oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)

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

35/17	wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
35/17	bada monotoniczność ciągów
35/17	rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
35/17	wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
35/17	sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
35/17	sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
35/17	rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
35/17	rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
35/17	określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
35/17	stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
35/17	rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania

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

35/17	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
35/17	wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
35/17	dowodzi wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
35/17	stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

11. TRYGONOMETRIA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
35/17	podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
35/17	oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
35/17	odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
35/17	znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
35/17	rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
35/17	oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
35/17	podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
35/17	stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
35/17	stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
35/17	zaznacza kąt w układzie współrzędnych
35/17	wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
35/17	określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
35/17	oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°

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

35/17	oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
35/17	stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności
35/17	rozwiązuje trójkąty prostokątne
35/17	oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
35/17	uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

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

35/17	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
35/17	stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX

12. PLANIMETRIA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła
35/17	określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków
35/17	oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki)
35/17	określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach
35/17	stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań
35/17	rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
35/17	stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku (proste przypadki)
35/17	podaje różne wzory na pole trójkąta
35/17	oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)
35/17	rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny
35/17	rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
35/17	podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu
35/17	wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki)
35/17	oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
35/17	oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków
35/17	stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań
35/17	wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
35/17	rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej
35/17	konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej
35/17	określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury
35/17	wskazuje środek symetrii figury
35/17	znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
35/17	znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych
35/17	stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań

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

35/17	stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur
35/17	oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami

35/17	stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
35/17	stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności
35/17	stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
35/17	wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
35/17	rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
35/17	stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
35/17	wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów
35/17	stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań
35/17	stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań

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

35/17	dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
35/17	dowodzi wzoru na pole trójkąta
35/17	rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
35/17	stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań
35/17	podaje środek obrotu i kąt obrotu w prostych sytuacjach
35/17	opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
35/17	wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie

13. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	wypisuje wyniki danego doświadczenia
35/17	stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia
35/17	przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia
35/17	wypisuje permutacje danego zbioru
35/17	stosuje definicję silni
35/17	oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
35/17	oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
35/17	oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
35/17	stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
35/17	określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
35/17	określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
35/17	określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się
35/17	podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
35/17	stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
35/17	podaje rozkład prawdopodobieństwa
35/17	oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
35/17	stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń

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

35/17	stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia

	spełniających dany warunek
35 17	oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
35 17	oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
35 17	oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
35 17	zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
35 17	stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
35 17	stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
35 17	stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń

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

35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
35 17	ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

14. STATYSTYKA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
35 17	oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
35 17	oblicza wariancję i odchylenie standardowe
35 17	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:

35 17	oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
35 17	wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
35 17	oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby

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

35 17	porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
35 17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

15. STEREOMETRIA

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35 17	wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
35 17	wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
35 17	określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu
35 17	wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
35 17	oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego
35 17	rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu
35 17	oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
35 17	oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego
35 17	wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
35 17	wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy
35 17	wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu

35/17	rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
35/17	stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu
35/17	wskazuje przekroje prostopadłościanu
35/17	wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
35/17	oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej
35/17	stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
35/17	wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

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

35/17	przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
35/17	stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
35/17	stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu
35/17	oblicza pola przekrojów prostopadłościanów, w tym również mając dany kąt nachylenia płaszczyzny przekroju do jednej ze ścian prostopadłościanu
35/17	oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
35/17	stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
35/17	wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań

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

35/17	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
35/17	przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

16. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Poziom **(K)** lub **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

35/17	przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb
35/17	przeprowadza proste dowody dotyczące nierówności
35/17	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:

35/17	przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb
35/17	przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności
35/17	przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich

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

35/17	przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów (np. znajomości twierdzenia Talesa)