

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI W SZKOLE PONADGIMNAZJALNEJ

Przedmiotowy system oceniania został sporządzony w oparciu o:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 marca 2001 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy i przeprowadzania egzaminów i sprawdzianów w szkołach publicznych
2. Wewnątrzszkolny Systemem Oceniania w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych w Żelechowie
3. Statut szkoły
4. Podstawę programową
5. Program nauczania matematyki

I. Zasady współpracy z uczniami:

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami oceniania zawartymi w WSO.
2. Ocenie podlegają formy aktywności ucznia takie jak: prace pisemne, odpowiedzi ustne, praca w grupie, aktywność na lekcji, wkład pracy własnej ucznia i przygotowanie do lekcji.
3. Prace pisemne tj. sprawdziany, prace klasowe są obowiązkowe.
4. Prace klasowe są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i podany jest ich zakres.
5. Uczeń nieobecny na pracy klasowej lub sprawdzianie zobowiązany jest zaliczyć daną partię materiału w terminie do 2-tygodni od powrotu do szkoły. W przypadku nieusprawiedliwionych nieobecności na klasówce nauczyciel ma prawo zażądać zaliczenia materiału na najbliższych zajęciach lekcyjnych.
6. Jeżeli uczeń jest niezadowolony z uzyskanej oceny może ją poprawić w terminie do 2-tygodni od oddania sprawdzonych prac, poza swoimi zajęciami lekcyjnymi.
7. Na „poprawie” obowiązuje ten sam zakres materiału, ale treści zadań powinny chociaż w 50% różnić się od poprzednich.
8. Kartkówki i sprawdziany z 3 ostatnich lekcji nie muszą być zapowiadane.
9. Uczeń nie może poprawiać kartkówek !
10. Uczeń nieobecny na minimum 2 kratówkach może być wywołany do ustnej odpowiedzi z tego samego zakresu materiału.
11. Praca domowa jest obowiązkowa i sprawdzana w różnej formie (np. w formie oceny, „+” , bądź „-“).
12. Można zgłosić jeden raz w ciągu semestru nieprzygotowanie do lekcji i brak pracy domowej (z wyłączeniem prac pisemnych).
13. Brak pracy domowej oceniana jest oceną niedostateczną i uczeń ma obowiązek nadrobić tę czynność na następne zajęcia. Jeżeli na następnych zajęciach nauczyciel zauważy brak nadrobionej pracy ma prawo postawić kolejną ocenę niedostateczną za nie wywiązywanie się z obowiązków.
14. W przypadku pracy pisemnej, gdy uczeń zmieni grupę lub zadania otrzymuje z niej ocenę niedostateczną.
15. Nie ocenia się uczniów do trzech dni po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności w szkole.
16. Uczeń, który opuścił więcej niż 50% lekcji, nie może być klasyfikowany z matematyki.
17. Nie może być klasyfikowany uczeń, który uchyla się od oceniania i nie ma poniżej 70% liczby ocen z danego przedmiotu.
18. W przypadku nieklasyfikowania ucznia przeprowadza się egzamin klasyfikacyjny.
19. Ocena końcoworoczna jest oceną pracy ucznia w ciągu całego roku szkolnego, a nie z drugiego semestru !

II. Na lekcjach matematyki będą oceniane następujące obszary aktywności uczniów:

1. Sprawdzanie stopnia zrozumienia kształtowanych w trakcie zajęć pojęć matematycznych.
2. Sposób prowadzenia rozumowania w celu rozwiązania problemu.

3. Sprawdzanie stopnia opanowania i stosowania języka matematycznego na odpowiednim etapie kształcenia.
4. Sprawdzanie umiejętności rozwiązywania problemów, stosowania określonych algorytmów i metod w celu otrzymania wyniku.
5. Stosowanie wiedzy matematycznej w sytuacjach praktycznych.
6. Aktywność na lekcji.
7. Praca w grupach.
8. Pilność ucznia.

III. Poziomy wymagań na poszczególne oceny.

Poziomy wymagań na poszczególne oceny zamieszczam w załączniku nr 2 do PSO.

IV. Narzędzia pomiaru.

Ilość prac pisemnych i odpowiedzi ustnych w poszczególnych klasach zamieszczam w załączniku nr 1.

Ocenianie prac pisemnych z matematyki:

Każda praca pisemna jest punktowana, a zadania dobierane z następujących poziomów: K-poziom konieczny, P – poziom podstawowy, R- poziom rozszerzony, D- poziom dopełniający, W- poziom wykraczający. Odpowiednio połączone ze sobą poziomy K+P oznaczają poziom podstawowy, R+D- poziom ponadpodstawowy.

Ustalam stopnie szkolne według norm przedstawionych w tabeli:

Lp.	Norma ilościowa	Ocena
1.	0%-30% poprawnych rozwiązań	Niedostateczny
2.	31%-50% poprawnych rozwiązań	Dopuszczający
3.	51%-74% poprawnych rozwiązań	Dostateczny
4.	75%-89% poprawnych rozwiązań	Dobry
5.	90% - 100% poprawnych rozwiązań	Bardzo dobry
6.	90%-100% poprawnych rozwiązań + rozwiązanie zadania dodatkowego	Celujący

Ocenianie wypowiedzi ustnych

Elementy oceny	Liczba punktów
Zawartość rzeczowa	0- 10 pkt.
Argumentacja- wyrażanie sądów, uzasadnianie	0- 5 pkt.
Stosowanie języka matematycznego	0- 5 pkt.
Razem	0- 20 pkt.

Oceny punktowe są przeliczane na ocenę stopniową wg skali:

0- 6 pkt. Ocena niedostateczna

6,5- 10 pkt. Ocena dopuszczająca

10,5- 14,5 pkt. Ocena dostateczna

15- 17,5 pkt. Ocena dobra

18- 20 pkt. Ocena bardzo dobra

18,5- 20 pkt + zadanie wykraczające poza treści programowe- ocena celująca

Ocenianie innych form aktywności

1- praca w grupach, ocenianie na podstawie obserwacji nauczyciela wg następujących kryteriów:

a) organizacja grupy poprzez:

- akceptację powierzonych ról członkom grupy (swojej i innych)
- akceptowanie powierzonych prac

- udział w rozwiązywaniu ewentualnych konfliktów
- b) organizacja pracy w grupie
- akceptowanie ustalonych zasad pracy w grupie
 - planowanie wspólnych działań
 - współudział w podejmowaniu decyzji
 - przyjmowanie współodpowiedzialności za grupę
- c) komunikacja w grupie
- udział w dyskusji
 - słuchanie innych
 - zadawanie pytań
 - udzielanie odpowiedzi
 - uzasadnianie swojego stanowiska
- d) prezentowanie rezultatów
- e) zgodność otrzymanych wyników z poprawnymi rozwiązaniami

Za każdy podpunkt uczniowie lub nauczyciel przyznają 0 pkt.-jeżeli uczeń nie pracował, 1 pkt.- jeżeli uczeń pracował, ale słabo oraz 2 pkt.- jeżeli uczeń pracował dobrze (a może bardzo dobrze)

2- **aktywność matematyczna poza lekcjami matematyki:**

- a) udział i bardzo dobre wyniki w konkursach :
- awans do następnego etapu lub osiągnięcie pierwszego miejsca – ocena celująca
 - wyniki na poziomie wyższym niż przeciętne – ocena bardzo dobra
 - za sam udział w konkursie uczeń nie otrzymuje oceny

- 3- **aktywność na lekcji i udzielanie prawidłowych odpowiedzi nagradzana jest „+” (jeżeli uczeń zdobędzie 5 plusów otrzymuje ocenę bardzo dobrą)**

ZAŁĄCZNIK NR 1

SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI KLASA 1

1. Podręcznik dla liceum i technikum zakres podstawowy z rozszerzeniem "**Matematyka I**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech; wydawnictwo Matematyka z plusem.
2. "**Zbiór zadań z matematyki klasa 1**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech.

Ocenianie będą następujące formy aktywności każdego ucznia:

Lp.	Forma sprawdzania wiedzy, umiejętności i inne czynniki mające wpływ na ocenę semestralną	Zakres materiału	Uwagi
1	Praca klasowa 1	Liczby i działania	
2	Praca klasowa 2	Logika i zbiory	
3	Praca klasowa 3	Równania i nierówności	
4	Praca klasowa 4	Figury geometryczne	
5	Praca klasowa 5	Funkcje	
6	Praca klasowa 6	Własności funkcji kwadratowej	
7	Kartkówka niezapowiedziana	Z ostatnich trzech lekcji	
8	Odpowiedź ustna	Z ostatnich trzech lekcji	
9	Aktywność na lekcji		Oceniana stopniami bądź w formie plusów lub minusów (ocena wystawiana za zdobycie 5 znaków, tzn.: +++++ odpowiada ocenie bardzo dobrej, ++++- odpowiada ocenie dobrej, +++-- odpowiada ocenie dostatecznej, ++--- odpowiada ocenie dopuszczającej, +---- lub ----- odpowiada ocenie niedostatecznej.
10	Prace domowe		Jak wyżej
11	Inne	Obowiązuje na każdej lekcji	Systematyczność posiadania na każdej lekcji podręcznika, zbioru zadań, zeszytu i przyrządów geometrycznych

Kryteria nadrzędne uzyskania oceny pozytywnej na koniec 1 semestru:

- ❖ obecność na co najmniej 50% lekcji
- ❖ zaliczenie każdej pracy klasowej na ocenę pozytywną
- ❖ można poprawić pracę klasową w terminie do 2 tygodni od oddania przez nauczyciela pracy. Uczeń nieobecny musi zaliczyć ten zakres materiału, lecz nie przysługuje mu możliwość poprawy.
- ❖ oceny z pracy domowej i odpowiedzi ustnej nie można poprawić!

.....
Podpis ucznia

.....
Podpis rodzica lub opiekuna prawnego

**SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI
KLASA II**

1. Podręcznik dla liceum i technikum zakres podstawowy z rozszerzeniem "**Matematyka II**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech; wydawnictwo Matematyka z plusem.
2. "**Zbiór zadań z matematyki klasa II**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech.

Ocenianie będą następujące formy aktywności każdego ucznia:

<i>Lp.</i>	<i>Forma sprawdzania wiedzy, umiejętności i inne czynniki mające wpływ na ocenę semestralną</i>	<i>Zakres materiału</i>	<i>Uwagi</i>
1	Praca klasowa 1	Wielomiany	
2	Praca klasowa 2	Funkcje trygonometryczne	
3	Praca klasowa 3	Figury i przekształcenia	
4	Praca klasowa 4	Ciągi	
5	Praca klasowa 6	Wielokąty. Figury podobne	
6	Praca klasowa 7	Statystyka	
7	Od 3 do 5 kartkówek niezapowiedzianych w semestrze	Z ostatnich trzech lekcji	
8	Odpowiedź ustna	Z ostatnich trzech lekcji	
9	Aktywność na lekcji		Oceniana stopniami bądź w formie plusów lub minusów (ocena wystawiana za zdobycie 5 znaków, tzn.: +++++ odpowiada ocenie bardzo dobrej, ++++- odpowiada ocenie dobrej, +++-- odpowiada ocenie dostatecznej, ++--- odpowiada ocenie dopuszczającej, +---- lub ----- odpowiada ocenie niedostatecznej.
10	Prace domowe		Jak wyżej
11	Inne	Obowiązuje na każdej lekcji	Systematyczność posiadania na każdej lekcji podręcznika, zbioru zadań, zeszytu i przyrządów geometrycznych

Kryteria nadrzędne uzyskania oceny pozytywnej na koniec 1 semestru:

- ❖ obecność na co najmniej 50% lekcji
- ❖ zaliczenie każdej pracy klasowej na ocenę pozytywną
- ❖ można poprawić pracę klasową w terminie do 2 tygodni od oddania przez nauczyciela pracy. Uczeń nieobecny musi zaliczyć ten zakres materiału, lecz nie przysługuje mu możliwość poprawy.
- ❖ oceny z pracy domowej i odpowiedzi ustnej nie można poprawić!

.....
Podpis ucznia

.....
Podpis rodzica lub opiekuna prawnego

**SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI
KLASA III**

1. Podręcznik dla liceum i technikum zakres podstawowy z rozszerzeniem "**Matematyka III**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech; wydawnictwo Matematyka z plusem.
2. "**Zbiór zadań z matematyki klasa III**", autorzy: Marcin Karpiński, Małgorzata Dobrowolska, Marcin Braun i Jacek Lech.

Ocenianie będą następujące formy aktywności każdego ucznia:

<i>Lp.</i>	<i>Forma sprawdzania wiedzy, umiejętności i inne czynniki mające wpływ na ocenę semestralną</i>	<i>Zakres materiału</i>	<i>Uwagi</i>
1	Praca klasowa 1	Wyrażenia wymierne i funkcja homograficzna	
2	Praca klasowa 2	Rachunek prawdopodobieństwa	
3	Praca klasowa 3	Figury przestrzenne	
4	Ok. 3 kartkówki niezapowiedzianych w semestrze	Z ostatnich trzech lekcji	
5	Odpowiedź ustna	Z ostatnich trzech lekcji	
6	Aktywność na lekcji		Oceniana stopniami bądź w formie plusów lub minusów (ocena wystawiana za zdobycie 5 znaków, tzn.: +++++ odpowiada ocenie bardzo dobrej, ++++- odpowiada ocenie dobrej, +++-- odpowiada ocenie dostatecznej, ++--- odpowiada ocenie dopuszczającej, +---- lub ----- odpowiada ocenie niedostatecznej.
7	Prace domowe		Jak wyżej
11	Inne	Obowiązuje na każdej lekcji	Systematyczność posiadania na każdej lekcji podręcznika, zbioru zadań, zeszytu i przyrządów geometrycznych

Kryteria nadrzędne uzyskania oceny pozytywnej na koniec 1 semestru:

- ❖ obecność na co najmniej 50% lekcji
- ❖ zaliczenie każdej pracy klasowej na ocenę pozytywną
- ❖ można poprawić pracę klasową w terminie do 2 tygodni od oddania przez nauczyciela pracy. Uczeń nieobecny musi zaliczyć ten zakres materiału, lecz nie przysługuje mu możliwość poprawy.
- ❖ oceny z pracy domowej i odpowiedzi ustnej nie można poprawić!

.....
Podpis ucznia

.....
Podpis rodzica lub opiekuna prawnego

ZAŁĄCZNIK NR 2

POZIOMY WYMAGAŃ NA POSZCZEGÓLNE OCENY

I. Ogólne kryteria ocen z matematyki.

Poniżej przedstawione kryteria ocen (oprócz oceny celującej) należy rozumieć koniunktywnie.

Ocena celująca

Ocenę tę otrzymuje uczeń, którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący program nauczania, a ponadto spełniający jeden z podpunktów:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania;
- uczestniczy w zajęciach pozalekcyjnych;
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania;
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

Ocena bardzo dobra

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres wiadomości przewidziany programem nauczania oraz potrafi:

- sprawnie rachować;
- samodzielnie rozwiązywać zadania;
- wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach;
- posługiwać się poprawnym językiem matematycznym;
- samodzielnie zdobywać wiedzę;
- przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne.

Ocena dobra

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy programu nauczania, a także potrafi:

- samodzielnie rozwiązać typowe zadania;
- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów;
- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia;
- sprawnie rachować;
- przeprowadzić proste rozumowania dedukcyjne.

Ocena dostateczna

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, co pozwala mu na:

- wykazanie się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć i algorytmów;
- stosowanie poznanych wzorów i twierdzeń w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań;
- wykonywanie prostych obliczeń i przekształceń matematycznych.

Ocena dopuszczająca

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową w takim zakresie, że potrafi:

- samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonywać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności;
- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów;
- operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami).

Ocena niedostateczna

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności wynikających z programu nauczania oraz:

- nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć, algorytmów i twierdzeń;
- popełnia rażące błędy w rachunkach;
- nie potrafi (nawet z pomocą nauczyciela, który między innymi zadaje pytania pomocnicze) wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań;
- nie wykazuje najmniejszych chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności.

II. Szczegółowe kryteria oceniania umiejętności na poszczególne oceny szkolne będą podawane uczniom przez nauczycieli na początku każdego roku szkolnego.

Wymagania na poszczególne oceny szkolne.

- Zakres wiedzy i umiejętności koniecznych do opanowania (K) tworzą te zagadnienia, które są niezbędne do zrozumienia materiału z wyższego poziomu. Stanowią one bazę, bez której późniejsza nauka jest bardzo utrudniona, o ile w ogóle możliwa. Zagadnienia te powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań podstawowych (P) zawierają wymagania z poziomu (K) rozszerzone jedynie o typowe zastosowania przyswojonego materiału.
- Wymagania z poziomu rozszerzającego (R) to wymagania z poziomów (K) i (P) rozszerzone o zadania trudniejsze lub zawierające łatwe, ale nietypowe zastosowania wiedzy.
- Wśród wymagań z poziomu dopełniającego (D) znajdują się wymagania z poziomów poprzednich uzupełnione zagadnieniami złożonymi, problemowymi, o nietypowym zastosowaniu przyswojonej wiedzy.
- Poziom (W) to wiedza i umiejętności wykraczające poza obowiązkowy program realizowany w danej klasie.

Elementy logiki i nauki o zbiorach

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- odróżnia wyrażenia, które są zdaniem w rozumieniu logiki od tych, które nimi nie są,
- ocenia prawdziwość zdań prostych,
- formułuje zaprzeczenia zdań prostych,
- rozpoznaje zdania w postaci koniunkcji i alternatywy,
- formułuje zdania złożone w postaci alternatywy i koniunkcji z danych zdań prostych,
- ocenia prawdziwość koniunkcji i alternatywy,
- zna pojęcia: zbiór, zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór,
- podaje przykłady zbiorów,
- rozróżnia zbiory skończone i nieskończone,
- rozpoznaje zbiory równe,
- zna symbole używane do oznaczania zbioru, zbioru pustego, równości zbiorów, relacji należenia i nienależenia do zbioru, relacji zawierania,
- określa relację między elementem a zbiorem,
- wie, jakie elementy należą do iloczynu zbiorów,
- wie, jakie elementy należą do sumy zbiorów,
- wyznacza iloczyn danych zbiorów,
- wyznacza sumę danych zbiorów,
- rozpoznaje zbiory rozłączne na diagramie Venne'a,
- zaznacza iloczyn i sumę zbiorów na diagramach Venne'a,
- określa, który diagram ilustruje zawieranie się zbiorów.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- wie, co to jest dziedziną wyrażenia zawierającego zmienną, gdy zmienna występuje w mianowniku ułamka lub pod pierwiastkiem stopnia drugiego,
- wyznacza dziedzinę wyrażenia zawierającego zmienną, będącego w postaci ,
- przekształca wyrażenie zawierające zmienną w zdanie, podstawiając element z dziedziny,
- ocenia prawdziwość zdania, otrzymanego z wyrażenia zawierającego zmienną przez podstawienie elementu z dziedziny,
- formułuje zaprzeczenia koniunkcji i alternatywy,
- rozpoznaje zdania złożone w postaci implikacji i równoważności,
- formułuje zdania złożone w postaci implikacji i równoważności z danych zdań prostych,
- zamienia wyrażenie $a \cdot b = 0$ na alternatywę równości,
- zna definicję różnicy zbiorów,
- zna definicję zbiorów rozłącznych,
- rozpoznaje zbiory rozłączne zdefiniowane przez podanie elementów,
- wyznacza podzbiory danego zbioru,
- zna definicję dopełnienia zbioru w przestrzeni,

Poziom (R)

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

- rozpoznaje twierdzenia w postaci implikacji lub w postaci równoważności,
- wyznacza dziedzinę wyrażenia zawierającego zmienną, będącego postaci $\frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{x-b}}, \frac{1}{x^2-a}$,
- przedstawia zależności między zbiorami na diagramach Venne'a,
- wyznacza liczbę elementów sumy zbiorów,
- wyznacza dopełnienie zbioru w przestrzeni,
- stosuje prawa de Morgana dla zbiorów,
- ocenia prawdziwość zdań w postaci implikacji i równoważności,

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (R), a poza tym:

- zamienia równoważność na koniunkcję implikacji,
- zamienia wyrażenie zawierające zmienną w zdanie przez dodanie kwantyfikatora,
- ocenia prawdziwość zdań z kwantyfikatorem,
- formułuje zaprzeczenia zdań z kwantyfikatorem.
- formułuje twierdzenie odwrotne do danego,

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- ocenia prawdziwość twierdzenia odwrotnego do danego,
- uzupełnia założenia twierdzenia odwrotnego do danego, tak by otrzymać twierdzenie prawdziwe.

Liczby rzeczywiste

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zna podzbiory zbioru liczb rzeczywistych: zbiór liczb naturalnych, zbiór liczb całkowitych, zbiór liczb wymiernych, zbiór liczb niewymiernych oraz ich oznaczenia,
- podaje przykłady liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych,

- rozkłada liczbę na czynniki pierwsze,
- zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej,
- porównuje liczby wymierne,
- przybliża liczby z zadaną dokładnością,
- wykorzystuje przybliżenia dziesiętne do zaokrąglania liczb,
- zna i stosuje właściwą kolejność wykonywania działań,
- zaznacza przedziały na osi liczbowej,
- zna stosuje wzory skróconego mnożenia $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, $a^2 - b^2$,
- ustala, czy dana liczba wymierna należy do danego przedziału,
- wyznacza część wspólną, sumę i różnicę przedziałów,
- określa wartość bezwzględną danej liczby,
- zna podstawowe własności wartości bezwzględnej,
- formułuje prawa działań na potęgach,
- wykonuje działania na potęgach o wykładnikach całkowitych,
- oblicza procent danej liczby,
- oblicz liczbę, gdy dany jest jej procent,
- oblicza, jakim procentem danej liczby jest druga liczba,
- odczytuje informacje zawarte w diagramie kołowym i słupkowym,
- rozumie pojęcie rabatu,
- rozumie pojęcie inflacji,
- dzieli cenę towaru na cenę netto i podatek,

- usuwa niewymierność z mianownika postaci $\frac{a}{\sqrt{b}}$,
- przekształca wzory fizyczne i chemiczne.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- sprawnie wykonuje działania na liczbach wymiernych,
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego i sześciennego,
- zna pojęcie i podaje przykłady liczb pierwszych,
- sprawdza wykonalność działań: +, -, *, : w zbiorach liczb C, N, W, NW(W'),
- oblicza błąd przybliżenia,
- zaznacza liczby niewymierne na osi liczbowej,
- oblicza odległość na osi liczbowej między punktami o danych współrzędnych,
- wykonuje działania na potęgach o wykładnikach wymiernych,
- zapisuje liczby w postaci $k \cdot 10^c$, gdzie c-liczba całkowita,
- przedstawia dane z tabeli na diagramie kołowym i słupkowym,
- oblicza zyski z lokaty na podstawie informacji o oprocentowaniu przy rocznej kapitalizacji odsetek,
- oblicza nową starą cenę po zmianie o dany procent,
- oblicza podatek dochodowy od dowolnych zarobków, korzystając z tabeli,
- zna definicję odległości punktów na osi jako wartości bezwzględnej z różnicy współrzędnych tych punktów,
- zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej,
- usuwa niewymierność niewymierność mianownika postaci $\frac{a+b}{a \pm \sqrt{b}}$ $\frac{a+b}{\sqrt{a-b}}$,
- zamienia ułamek okresowy na zwykły,
- zna i stosuje wzory skróconego mnożenia,
- wyznacza różnicę przedziałów i zaznacza na osi liczbowej.

Poziom (R)

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

- wprowadza liczbę pod znak pierwiastka kwadratowego i sześciennego,
- znosi niewymierność z mianownika,
- zapisuje ogólną postać liczby będącej wielokrotnością 2, 3, 5 itd.,
- porównuje liczby rzeczywiste (również niewymierne),
- szacuje wartości liczb rzeczywistych (również niewymiernych),
- wyznacza dopełnienie przedziału liczbowego w przestrzeni R,
- wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość,
- wyznacza współrzędne punktu jednakowo oddalonego od dwóch danych,
- zapisuje potęgę o wykładniku wymiernym za pomocą symbolu pierwiastka,
- wykonuje działania na potęgach o wykładnikach wymiernych,
- wybiera korzystniejszą ofertę kredytową na podstawie informacji o planie spłat,
- zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane przez warunki: $|x|=a$, $|x|<a$, $|x|>a$ oraz nierówności słabe,
- wyznacza zbiór rozwiązań równania w postaci $|x - a| = b$,
- zaznacza na osi liczbowej zbiory rozwiązań równań i nierówności $|x-a|=b$, $|x-a|>b$, $|x-a|<b$
- zamienia nierówność $|x - a| < b$ na koniunkcję nierówności bez wartości bezwzględnej,
- zamienia nierówność $|x - a| > b$ na alternatywę nierówności bez wartości bezwzględnej.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (R), a poza tym:

- zapisuje ogólną postać liczby dającej w wyniku dzielenia przez 2, 3, 5 itd. daną resztę,
- ustala, czy dana liczba niewymierna należy do danego przedziału,
- wyznacza zbiory definiowane przez warunek z wartością bezwzględną,
- rozumie, w jaki sposób koszt kredytu zależy od inflacji,
- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną,
- zapisuje przedziały za pomocą wartości bezwzględnych.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- uzasadnia prawa działań na potęgach,
- uzasadnia, że $\sqrt{3}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, ... są liczbami niewymiernymi,
- rozwiązuje trudne równania i nierówności z wartością bezwzględną.

Figury geometryczne na płaszczyźnie

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zaznacza na płaszczyźnie kartezjańskiej punkty o danych współrzędnych,
- wskazuje ćwiartki układu współrzędnych,
- sprawdza, czy dany punkt należy do danej prostej,
- wyznacza współrzędne punktu przecięcia prostych o danych równaniach,
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych,
- rozpoznaje równanie prostej równoległej i prostej prostopadłej do danej,
- wyznacza równanie prostej równoległej oraz równanie prostej prostopadłej do danej i przechodzącej przez dany punkt,
- zaznacza półpłaszczyznę o danej krawędzi,
- oblicza odległość punktów o danych współrzędnych,

- oblicza obwody wielokątów o danych wierzchołkach,
- interpretuje parametry a i b występujące w równaniu $y=ax+b$,
- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty,
- rozpoznaje prostą sieczną, styczną oraz zewnętrzną względem okręgu,
- rozpoznaje na rysunku figury podobne,
- oblicza długości boków trójkątów podobnych na podstawie różnych danych,
- wskazuje docinki proporcjonalne na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi,
- rozumie różnicę między okręgiem i kołem,
- nazywa i wskazuje średnicę, cięciwę i promień na rysunku koła.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K), a także:

- zaznacza na płaszczyźnie zbiory zdefiniowane przez warunki, jakie spełniają, współrzędne ich punktów,
- opisuje za pomocą układu nierówności zbiory punktów;
- rozróżnia na rysunku proste mające równanie kierunkowe od tych, które go nie mają.,
- sprawdza, czy trzy dane punkty są współliniowe,
- wyznacza równanie prostej zawierającej wysokość trójkąta,
- opisuje półpłaszczyznę o danej krawędzi za pomocą nierówności,
- ustala, czy dany punkt należy do danej półprostej,
- ustala, czy dany punkt należy do danej półpłaszczyzny,
- wyznacza długość odpowiadających sobie odcinków figur podobnych,
- formułuje twierdzenie Talesa,
- dzieli odcinek na daną liczbę równych części,
- wyznacza współrzędne środka odcinka,
- interpretuje parametry występujące w kanonicznej postaci równania okręgu,
- wyznacza równanie okręgu o danym środku i promieniu,

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy wymagań (K) i (P) oraz:

- opisuje odcinki i półproste za pomocą warunków spełnionych przez współrzędne ich punktów,
- rysuje na płaszczyźnie odcinki i półproste zdefiniowane przez warunki, jakie spełniają współrzędne ich punktów,
- wyznacza sumę, iloczyn i różnicę półpłaszczyzn,
- dzieli odcinek w zadanym stosunku,
- wyznacza równanie prostej zawierającej środkową trójkąta,
- wyznacza współrzędne środka ciężkości trójkąta,
- wyznacza równanie symetralnej odcinka,

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (R) oraz dodatkowo:

- wyznacza równanie okręgu o danym środku symetrycznego do wyznaczonej osi układu współrzędnych,
- wyznacza środek okręgu opisanego na danym trójkącie,
- ustala metodami rachunkowymi jakie jest wzajemne położenie okręgów o danych równaniach,
- wyznacza punkty przecięcia okręgu i prostej (jeśli nie wymaga to rozwiązania równania kwadratowego z wykorzystaniem wzorów na pierwiastki takiego równania).

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli sprawnie posługuje się wiedzą z poziomów (K) – (D) oraz:

- potrafi zbadać, jaką figurą geometryczną na płaszczyźnie jest zbiór punktów, których współrzędne spełniają trudniejsze równanie lub nierówność.

Funkcje i ich własności

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- odróżnia przyporządkowania będące funkcjami od takich, które nie są,
- sporządza graf ilustrujący funkcję,
- ustala wzór funkcji na podstawie opisu kolejnych etapów wyznaczania wartości funkcji,
- oblicza wartość funkcji w punkcie danej wzorem,
- rozpoznaje na rysunku wykresy funkcji $f(x)=x^2$, $f(x)=1/x$, $f(x)=|x|$,
- rysuje wykres funkcji $y=f(x - a) + b$, znając wykres $y=f(x)$,
- rysuje wykres funkcji $y=f(x)$ na podstawie wykresu $f(x)$,
- rozpoznaje funkcje różnowartościowe i nieróżnowartościowe na podstawie wykresu,
- odczytuje z wykresu miejsca zerowe funkcji,
- ustala przedziały monotoniczne funkcji na podstawie wykresu,
- odczytuje z wykresu wartość najmniejszą i największą funkcji w danym zbiorze,
- odczytuje z wykresu wartości dodatnie i ujemne funkcji,
- rozróżnia krzywe mogące być wykresami funkcji od tych, które nimi być nie mogą,
- oblicza brakujące współrzędne punktów należących do wykresu danej funkcji.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, gdy opanował poziom wymagań (K) oraz dodatkowo:

- dostrzega zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości,
- wyznacza naturalną dziedzinę funkcji danej wzorem,
- wyznacza zbiór wartości funkcji na podstawie wykresu,
- sporządza wykresy funkcji określonymi wzorami: $f(x)=x^2$, $f(x)=1/x$, $f(x)=|x|$
- określa przesunięcia wykresu na podstawie wzoru funkcji,
- odczytuje dziedzinę, zbiór wartości i własności funkcji z wykresu funkcji.

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy wymagań (K) i (P) oraz:

- podaje przykłady przyporządkowań będących funkcjami oraz takich, które nimi nie są,
- wyznacza dziedzinę funkcji, uwzględniając ograniczenia inne niż wynikające ze wzoru,
- sporządza tabelkę zmienności funkcji,
- sprawdza, czy dana wielkość jest wartością danej funkcji,
- ustala wzór funkcji na podstawie przysuniętego wykresu,
- ustala kolejność przekształceń wykresu na podstawie wzoru,
- wyznacza miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) - (R) oraz dodatkowo:

- wyjaśnia na przykładzie funkcji $f(x)=1/x$, że własność monotoniczności na przedziale nie przenosi się na sumę przedziałów,
- wyznacza dziedzinę funkcji wynikającą z koniunkcji warunków,
- rysuje wykresy funkcji $|f(x)|$ i $f(|x|)$ na podstawie wykresu funkcji $f(x)$.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- bada monotoniczność funkcji, korzystając z definicji,
- rozwiązuje zadania dotyczące rodzin funkcji,

- sporządza trudniejsze wykresy funkcji, np. $\frac{3+x}{9-x^2}$.

Funkcja liniowa i funkcja kwadratowa

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeżeli:

- zna pojęcie funkcji liniowej,
- wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej,
- zna interpretację parametrów a i b we wzorze $f(x)=ax + b$,
- rozpoznaje wykres funkcji liniowej,
- zna pojęcie funkcji kawałkami liniowej,
- rysuje wykres funkcji liniowej na podstawie informacji o dwóch punktach, które do niego należą,
- wyznacza wzór funkcji liniowej przechodzącej przez dwa dane punkty,
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych,
- rozpoznaje równanie prostej równoległej i prostej prostopadłej do danej,
- wyznacza równanie prostej równoległej oraz równanie prostej prostopadłej do danej i przechodzącej przez dany punkt,
- rysuje wykres funkcji liniowej na podstawie informacji o kącie nachylenia wykresu do osi x i współrzędnych jednego punktu należącego do wykresu,
- określa na podstawie wykresu monotoniczność funkcji liniowej,
- oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu,
- sprawdza, czy do wykresu funkcji liniowej należy punkt o danych współrzędnych,
- rozwiązuje równanie liniowe,
- rozwiązuje nierówność liniową,
- zaznacza zbiór rozwiązań nierówności liniowej na osi liczbowej,
- ustala, kiedy funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie oraz kiedy przyjmuje wartości ujemne,
- ustala na podstawie wzoru, czy funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, czy stała,
- rozpoznaje jednomian stopnia drugiego na podstawie wzoru,
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych,
- rozpoznaje trójmian kwadratowy na podstawie wzoru,
- rozpoznaje postaci trójmianu kwadratowego- ogólną, kanoniczną, iloczynową,
- zna nazwy związane z wykresem trójmianu kwadratowego (parabola, wierzchołek, ramiona),
- oblicza współrzędne paraboli będącej wykresem funkcji $f(x)=ax^2+bx+c$ zna wzór na wyróżnik trójmianu kwadratowego,
- wie, w jaki sposób liczba pierwiastków zależy od wyróżnika trójmianu kwadratowego,
- zna wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego,
- ustala położenie jednomianu stopnia drugiego na podstawie informacji o znaku współczynnika a we wzorze $f(x)=ax^2$,
- interpretuje wielkości p i q we wzorze $f(x)=a(x - p)^2+q$,
- zamienia postać kanoniczną lub iloczynową na postać ogólną,
- ustala liczbę rozwiązań równania kwadratowego,
- rysuje wykres funkcji kwadratowej na podstawie jej postaci kanonicznej,

- odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej,
- rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki,
- rozwiązuje nierówność kwadratową.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- rysuje wykres funkcji kawałkami liniowej,
- odczytuje z wykresu, kiedy funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie, a kiedy ujemne,
- oblicza brakującą współrzędną punktu należącego do wykresu danej funkcji liniowej,
- rozpoznaje na podstawie wzoru, czy wykres funkcji liniowej przechodzi przez początek układu współrzędnych,
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej,
- opisuje własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu,
- sporządza tabelkę przebiegu zmienności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu,
- zamienia ogólną postać na postać kanoniczną lub iloczynową,
- wyznacza zbiór wartości funkcji kwadratowej,
- ustala, jaka jest postać kanoniczna funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciu wykresu,
- określa przesunięcia wykresu na podstawie postaci kanonicznej funkcji kwadratowej, wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie współrzędnych wierzchołka i innego punktu należącego do wykresu,
- wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie miejsc zerowych i innego punktu należącego do wykresu,
- odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej współrzędne wierzchołka i miejsca zerowe,

Poziom (R)

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

- podaje przykłady wzorów opisujących funkcje liniowe rosnące oraz wzorów opisujących funkcje liniowe malejące,
- odróżnia zależność liniową między zmiennymi od innych zależności,
- oblicza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji kawałkami liniowej z osiami układu współrzędnych,
- ustala metodami rachunkowymi, kiedy funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości ujemne, a kiedy dodatnie,
- wyznacza zbiór wartości funkcji kawałkami liniowej,
- sporządza tabelkę przebiegu zmienności funkcji kawałkami liniowej,
- ustala wzór funkcji kwadratowej, której wykres jest symetryczny do wykresu danej funkcji kwadratowej względem osi x ,
- ustala własności funkcji kwadratowej (wartość największą lub najmniejszą, monotoniczność) na podstawie postaci kanonicznej,
- rozwiązuje równania kwadratowe niepełne bez użycia wzorów na pierwiastki,
- ustala znak współczynników a , b , c oraz wyróżnika Δ na podstawie wykresu funkcji kwadratowej,
- układa równanie lub nierówność do zadania tekstowego.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę z poziomów (K)-(P), a poza tym:

- ustala dziedzinę i zbiór wartości zależności liniowej opisanej słownie,
- ustala wzór funkcji kwadratowej mającej wykres symetryczny do danego względem osi y ,
- wyznacza dziedzinę równania lub nierówności ułożonej do zadania tekstowego,

- rozwiązuje układy dwóch równań, z których każde opisuje parabolę, hiperbolę, prostą lub okrąg,
- zaznacza na płaszczyźnie zbiory opisane nierównościami: $x^2+y^2 \geq r^2$, $x^2+y^2 \leq r^2$
 $x^2+y^2 \leq r^2$, $x^2+y^2 \geq r^2$, $y \leq ax^2+bx+c$, $y \geq ax^2+bx+c$, $xy \leq k$, $xy \geq k$, $y \geq ax^2+bx+c$, $y \leq ax^2+bx+c$, $xy \leq k$,
 $xy \geq k$,
- wyznacza część wspólną zbiorów oraz sumę zbiorów opisanych powyższymi nierównościami,

$$y = \frac{1}{ax^2+bx+c}, y = \sqrt{ax^2+bx+c},$$
- wyznacza dziedzinę funkcji postaci
- wykorzystuje własności funkcji kwadratowej i jej wykresu do rozwiązywania zadań tekstowych.

Poziom(W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K)-(D) oraz:

- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące rodzin funkcji,
- wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego,
- wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli,
- rozwiązuje równania i nierówności z parametrem,
- zna i stosuje wzory Viete'a,
- opisuje dany zbiór za pomocą nierówności liniowej lub kwadratowej lub układu takich nierówności.

Funkcje trygonometryczne

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- sprawnie operuje pojęciami: kąt ostry, kąt prosty, kąt rozwarty, kąt półpełny, kąt pełny, kąt wklęsły, kąt wypukły,
- oblicza wartość funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych bokach,
- zna wartość funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ,
- wyraża miary kątów skierowanych w stopniach i radianach,
- odczytuje z tablic przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta,
- znajduje w tablicach kąt o danej wartości funkcji trygonometrycznej,
- zaznacza kąty skierowane o danych miarach w układzie współrzędnych,
- zna interpretację współczynnika kierunkowego w równaniu prostej,
- rozpoznaje wykresy funkcji trygonometrycznych,
- opisuje własności funkcji trygonometrycznych na podstawie wykresu,
- sporządza wykresy funkcji trygonometrycznych: $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$,
- sporządza przekształcone wykresy funkcji trygonometrycznych.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wymagania z poziomu (K) a także:

- zmienia miarę stopniową na miarę łukową i odwrotnie,
- rozwiązuje trójkąty prostokątne przy różnych danych,
- oblicza pozostałe wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, jeśli dana jest jedna z nich,
- rozróżnia na podstawie równania proste nachylone pod kątem ostrym i proste nachylone pod kątem rozwartym do osi x ,
- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dany punkt nachylonej do osi x pod danym kątem,

- wyznacza kąt nachylenia prostej o danym równaniu do dodatniej półosi x ,
- zna i stosuje wzory redukcyjne,
- znajduje kąty skierowane o równych miarach,
- ustala znaki funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta.

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy wymagań (K) i (P) oraz:

- oblicza pozostałe wartości funkcji trygonometrycznych kąta skierowanego, znając jedną z nich,
- przekształca wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne,
- wykorzystuje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta do rozwiązania zadań,
- wyznacza rodzinę prostych nachylonych do dodatniej części osi x pod zadaniem kątem L
- sprawdza, czy dane wyrażenie jest tożsamością trygonometryczną.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów wcześniejszych, a także:

- sprawdza, czy dana liczba może być wartością funkcji trygonometrycznej,
- oblicza wartość funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta na podstawie informacji o położeniu końcowego ramienia kąta,
- wyznacza graficznie zbiory wartości funkcji trygonometrycznych dla zadanych zbiorów argumentów,
- rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wymagania z poziomów (K) – (D) oraz dodatkowo:

- rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne.

Wielomiany

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zna pojęcia: jednomian, wielomian, wielomian jednej zmiennej x ,
- ustala, czy dane wyrażenie jest jednomianem,
- ustala, czy dane jednomiany są podobne,
- zna i wykorzystuje algorytm redukcji wyrazów podobnych,
- zna i zapisuje algorytmy dodawania, odejmowania i mnożenia wielomianów,
- porządkuje wielomian,
- oblicza wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej,
- określa stopień jednomianu jednej zmiennej oraz wielu zmiennych,
- określa stopień wielomianu,
- sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem danego wielomianu,
- stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias w rozkładzie wielomianu na czynniki,
- stosuje wzór $k^2 - l^2 = (k - l)(k + l)$ do rozkładu wielomianu na czynniki,
- sprowadza równanie wielomianowe do postaci $W(x) = 0$,
- ustala krotność pierwiastka wielomianu danego w postaci iloczynowej,
- rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając z wykresu znaku.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

- ustala, czy wielomiany są równe,
- zna i stosuje algorytm dzielenia wielomianu przez dwumian,
- zna twierdzenie Bezout,
- stosuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki rozkładu wielomianu,
- oblicza resztę z dzielenia wielomianu $W(x)$ przez dwumian $x-p$,
- tworzy siatkę znaków, mając postać iloczynową wielomianu,
- rozwiązuje nierówności wielomianowe, stosując siatkę znaków.

Poziom (R)

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

- zna i stosuje twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu,
- wykorzystuje twierdzenie Bezout do rozkładu wielomianu na czynniki,
- stosuje wzory $k^3-l^3=(k-l)(k^2+kl+l^2)$, $k^3+l^3=(k+l)(k^2-kl+l^2)$ do rozkładania wielomianu na czynniki,
- rozwiązuje równania wielomianowe, w tym równania dwukwadratowe.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów poprzednich, a także:

- zna i stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu,
- rozwiązuje zagadnienia z parametrem dotyczące rodzin wielomianów.

Poziom(W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K)-(D) oraz:

- zna strukturę logiczną twierdzeń: Bezout, o pierwiastkach całkowitych wielomianu oraz o pierwiastkach wymiernych wielomianu,
- umie przeprowadzić dowód twierdzenia Bezout,
- umie przeprowadzić dowód twierdzenia o pierwiastkach wymiernych wielomianu,
- wyznacza przybliżoną wartość pierwiastka wielomianu,
- potrafi rozwiązywać zadania dla rodzin wielomianów, które są podzielne przez inne wielomiany lub posiadają pierwiastki k -krotne.

Wyrażenia wymierne i funkcja homograficzna

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- odróżnia wyrażenia wymierne od innych wyrażeń algebraicznych,
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego z jedną niewiadomą, którego mianownik jest dwumianem pierwszego stopnia lub trójmianem kwadratowym,
- wykorzystuje wzór $k^2-l^2=(k-l)(k+l)$ do wyznaczania dziedziny wyrażenia wymiernego,
- oblicza wartość danego wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,
- upraszcza wyrażenia wymierne do wspólnego mianownika będącego iloczynem mianowników,
- rozpoznaje funkcje homograficzną po wzorze,
- zna nazwy związane z wykresem funkcji homograficznej (hiperbola, asymptoty),
- oblicza wartość danej funkcji homograficznej dla danego argumentu,
- wyznacza dziedzinę funkcji homograficznej,

- określa przesunięcia wykresu funkcji homograficznej na podstawie kanonicznej postaci wzoru,
- przekształca wzór do postaci $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ dla danych wartości k, p i q.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K), a także:

- mnoży i dzieli wyrażenia wymierne i wynik sprowadza do najprostszej postaci,
- ustala najprostszy wspólny mianownik dla wyrażeń wymiernych z jedną niewiadomą (w prostych przypadkach),
- dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, wynik sprowadza do najprostszej postaci,
- przekształca wzór $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ do postaci $f(x) = \frac{k}{x - p} + q$ dla danych wartości a, b, c, d,
- szkicuje wykres funkcji homograficznej określonej wzorem ,
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji homograficznej z osiami układu współrzędnych,
- ustala wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu,
- rozwiązuje równania postaci $f(x) = g(x)$, $f(x) = m$, gdzie f i g są funkcjami homograficznymi,
- rozwiązuje nierówności postaci $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$.

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy wymagań (K) i (P) oraz:

- sprawdza, czy wyrażenia wymierne zależne od tej samej zmiennej są równe,
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, stosując wzory $k^3 - l^3 = (k - l)(k^2 + kl + l^2)$, $k^3 + l^3 = (k + l)(k^2 - kl + l^2)$ oraz rozkład wielomianu na czynniki,
- wyznacza zbiór wartości funkcji homograficznej określonej wzorem $f(x) = \frac{k}{x - p} + q$,
- wyznacza zbiór, w którym funkcja homograficzna przyjmuje wartości dodatnie i zbiór, w którym przyjmuje ona wartości ujemne,
- ustala, które zmienne we wzorze są wprost proporcjonalne, a które odwrotnie proporcjonalne,
- rozwiązuje równania wymierne.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) - (R) oraz dodatkowo:

- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego z dwiema niewiadomymi,
- układa równanie lub nierówność do zadania tekstowego,
- wyznacza dziedzinę równania lub nierówności ułożonej do zadania tekstowego,
- rozumie różnicę między funkcjami $f(x) = x/x$ a $g(x) = 1$,
- rozwiązuje nierówności wymierne,
- wyznacza wzór funkcji homograficznej na podstawie jej wykresu.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli sprawnie posługuje się wiedzą z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania dotyczące rodziny hiperbol (zagadnienia z parametrem),
- wyznacza zbiór wartości funkcji homograficznej metodami rachunkowymi,
- wykorzystuje funkcje wymierne między innymi do badania pierwiastków równania kwadratowego (wzory Viete'a).

Ciągi liczbowe

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- oblicza wartość wyrazu ciągu na podstawie wzoru,
- zaznacza w układzie współrzędnych punkty należące do wykresu ciągu,
- rozpoznaje ciągi rosnące, malejące, nierosnące, nie malejące, nie monotoniczne na podstawie wykresu,
- rozpoznaje ciągi arytmetyczne na podstawie wykresu,
- zna wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego,
- potrafi zbadać czy dany ciąg jest arytmetyczny,
- wyznacza różnicę danego ciągu arytmetycznego,
- zna i stosuje do obliczeń wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego,
- zna wzór na wyraz ogólny ciągu geometrycznego,
- ustala wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego na podstawie informacji o wartościach dwóch jego wyrazów,
- wyznacza iloraz danego ciągu geometrycznego,
- potrafi zbadać, czy dany ciąg jest geometryczny,
- rozumie ideę funkcjonowania banku,
- oblicza zysk z lokaty przy rocznej kapitalizacji odsetek i danej, stałej stopie procentowej.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, gdy opanował poziom wymagań (K) oraz dodatkowo:

- sprawdza, czy dana wielkość jest wartością wyrazu danego ciągu,
- bada monotoniczność ciągu przez analizę różnicy $a_{n+1}-a_n$,
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego na podstawie wzoru,
- zna i stosuje własności ciągu arytmetycznego,
- oblicza wartość wyrazu środkowego, wykorzystując średnią arytmetyczną,
- rozpoznaje ciągi geometryczne na podstawie wzoru,
- zna wzór na sumę n wyrazów ciągu geometrycznego i stosuje go w prostych przypadkach,
- dostrzega ciągi arytmetyczne i geometryczne w otaczającej rzeczywistości,
- oblicza zyski z lokaty na podstawie informacji o oprocentowaniu i okresach kapitalizacji odsetek.

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy wymagań (K) i (P) oraz:

- sprawdza, które wyrazy danego ciągu należą do danego przedziału,
- sprawdza monotoniczność ciągu przez badanie ilorazu $\frac{a_{n+1}}{a_n}$,
- podaje przykłady ciągów rosnących, malejących, niemonotonicznych,
- ustala wzór ciągu geometrycznego na podstawie np. wartości dwóch jego wyrazów lub wartości jednego wyrazu i ilorazu,
- wykorzystuje średnią geometryczną do obliczania wyrazu środkowego,
- stosuje wzór na sumę n wyrazów ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań,
- ustala, jakie jest oprocentowanie lokaty na podstawie informacji o okresach kapitalizacji oraz odsetkach,
- oblicza podatek od zysków z oszczędności na podstawie informacji o stopie procentowej i okresach kapitalizacji odsetek.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedze i umiejętności z poziomów (K) –

(R) oraz dodatkowo:

- dostrzega ciąg arytmetyczny lub geometryczny w zadaniach tekstowych,
- stosuje wzór na n -ty wyraz ciągu arytmetycznego lub geometrycznego oraz na sumę n wyrazów ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych,
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego,
- oblicza koszt kredytu na podstawie informacji o planie spłat,
- dostrzega związek wzoru na procent składany z ciągiem geometrycznym,
- rozwiązuje zadania tekstowe, w których występują ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- wyprowadza wzory na sumę n wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego,
- stosuje wiedzę o ciągach do rozwiązywania z innych działów matematyki, np. z geometrii.

Figury geometryczne na płaszczyźnie

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zna pojęcia: kąt ostry, prosty, rozwarty, wypukły, wklęsły, półpełny, pełny,
- zna pojęcia: kąt wpisany w okrąg, kąt środkowy w okręgu,
- rozpoznaje kąty ostre, proste, rozwarte, wypukłe, wklęsłe, półpełne oraz kąt pełny na rysunku,
- rozpoznaje kąt środkowy i kąt wpisany na rysunku.
- nazywa i wskazuje kąty powstałe przy przecięciu dwóch prostych równoległych trzecią prostą,
- zna pojęcie dwusiecznej kąta,
- zna zależność między miarą kąta wpisanego a miarą kąta środkowego opartego na tym samym łuku,
- rozpoznaje wielokąty wypukłe i niewypukłe na rysunku,
- zna pojęcie wielokąta foremnego,
- zna i stosuje twierdzenie o sumie miar kątów trójkąta
- uzupełnia rysunek trójkąta dwusiecznymi kątów, środkami, wysokościami,
- zna twierdzenie o środkowych w trójkącie,
- zna pojęcie środka ciężkości trójkąta,
- zna interpretację fizyczną środka ciężkości trójkąta,
- zna i stosuje wzory na pole trójkąta,
- zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt
- zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie,
- odróżnia na rysunku czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, deltoid, trapez,
- oblicza pola wyżej wymienionych czworokątów,
- odróżnia na rysunku wycinek kołowy, odcinek kołowy, pierścień,
- sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt,
- zna twierdzenie o sumie miar kątów czworokąta,
- formułuje twierdzenie o czworokącie opisanym na okręgu i czworokącie wpisanym w okrąg,
- wyznacza osie symetrii wielokątów.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wymagania z poziomu (K), a także:

- stosuje twierdzenie Pitagorasa i Talesa oraz trygonometrię do rozwiązywania zadań z geometrii,
- konstruuje dwusieczną kąta,
- stosuje podział na trójkąty i czworokąty przy obliczaniu pól figur,
- zna zależność między polami figur podobnych,

- stosować i przekształcać wzory związane z polem powierzchni i objętością wielokątów brył obrotowych,
- stosuje i przekształca wzory związane rysunek polem powierzchni i objętością wielościanów i brył obrotowych,
- bada wzajemne położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni,
- uzupełnia rysunek figury, mając informacje o osi symetrii lub środku symetrii tej figury.

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziom wymagań (K) i (P) oraz:

- formułuje definicje czworokątów,
- wykorzystuje właściwość dwusiecznej kąta do rozwiązywania zadań,
- wykorzystuje właściwość symetralnej odcinka do rozwiązywania zadań,
- wyznacza środek symetrii wielokątów,
- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań,
- wyznacza osie symetrii i środki symetrii wykresów znanych funkcji.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów wcześniejszych, a także:

- uzasadnia wzór na liczbę przekątnych wielokąta wypukłego,
- wyznacza środek okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie,
- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe,
- podaje przykłady funkcji, których wykresy mają oś symetrii lub środek symetrii.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wymagania z poziomów (K) – (D) oraz dodatkowo:

- potrafi udowodnić twierdzenie o czworokącie wpisanym w okrąg,
- potrafi udowodnić twierdzenie o czworokącie opisanym na okręgu,
- rozwiązuje zadania wymagające łączenia wielu elementów wiedzy.

Rachunek prawdopodobieństwa (z elementami statystyki opisowej)

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- podaje przykłady eksperymentów losowych,
- odczytuje dane z tabel, diagramów i wykresów,
- przedstawia dane w postaci tabel, diagramów i wykresów,
- odczytuje diagramy ilustrujące wyniki eksperymentu losowego,
- odczytuje dane z tabeli, diagramów, wykresów,
- przedstawia dane w postaci tabeli, diagramu, wykresu,
- wskazuje zdarzenia elementarne w konkretnych doświadczeniach,
- oblicza liczbę zdarzeń elementarnych dla konkretnych doświadczeń,
- rozróżnia zdarzenia pewne i niemożliwe oraz zdarzenia wykluczające się,
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych przy wykorzystaniu klasycznej definicji prawdopodobieństwa,
- oblicza wartość $n!$ oraz $\binom{n}{k}$,
- zna wzory na obliczanie kombinacji, permutacji oraz wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

- porządkuje wyniki eksperymentu losowego,
- wykonuje diagramy ilustrujące wyniki eksperymentów losowych,
- oblicza częstość doświadczalną wyniku eksperymentu losowego,
- podaje przykłady zdarzeń losowych danego doświadczenia,
- wykonuje działania na zdarzeniach,
- ustala liczbę zdarzeń sprzyjających danemu zdarzeniowi losowemu,
- opisuje zdarzenie przeciwne do danego i ustala liczbę jego elementów,
- stosuje wzory na liczbę kombinacji, permutacji oraz wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń,
- zna i stosuje wzór na prawdopodobieństwo sumy zdarzeń,
- zna i stosuje wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego,

Poziom (R)

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

- oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną i medianę zbiorów danych,
- stosuje wzory kombinatoryczne do rozwiązywania zadań tekstowych,
- podaje przykłady doświadczeń o zdarzeniach elementarnych jednakowo prawdopodobnych oraz doświadczeń, w których zdarzenia elementarne nie są jednakowo prawdopodobne,
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa,
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń losowych na podstawie własności prawdopodobieństwa.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów wcześniejszych, wcześniejszych także:

- oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną oraz medianę dla wyników danego eksperymentu losowego,
- ustala, która ze średnich najlepiej opisuje centralne tendencje rozkładu wyników danego eksperymentu,
- oblicza wariancję oraz odchylenie standardowe dane próby.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności.

Figury geometryczne w przestrzeni

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- wskazuje na modelu i rysunku wielościanu odcinki zawarte w prostych równoległych, przecinających się, skośnych,
- wskazuje na modelu i rysunku wielościanu ściany zawarte w płaszczyznach równoległych, prostopadłych,
- wskazuje kąty dwuścienne i ich kąty liniowe na modelu wielościanu,
- wskazuje na modelu i rysunku wielościanu jego wierzchołki, krawędzie, ściany,
- rozróżnia graniastosłupy proste i graniastosłupy prawidłowe wśród innych graniastosłupów,
- rozróżnia ostrosłupy prawidłowe wśród innych ostrosłupów,
- oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa, mając dane pole podstawy i wysokość.

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

- rozróżnia na rysunku leżące w jednej płaszczyźnie oraz takie, które nie leżą w jednej płaszczyźnie rysuje siatki oraz rzuty graniastosłupów,
- wskazuje na modelu i zaznacza na rysunku kąty nachylenia krawędzi i przekątnych wielościanów do ścian,
- zaznacza na rysunku kąty liniowe kątów dwusiecznych,
- oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów ostrosłupów przy różnych danych,
- rysuje siatki walca i stożka oraz bryły w rzucie,
- oblicza pola powierzchni oraz objętości podstawowych brył obrotowych.

Poziom (R)

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

- rysuje siatki oraz rzuty graniastosłupów i ostrosłupów,
- wskazuje na modelu i na rysunkach jego przekroje,
- wyznacza związki miarowe w graniastosłupach i ostrosłupach, wykorzystując trygonometrię,
- rysuje przekroje osiowe walca i stożka,
- wykorzystuje trygonometrię do wyznaczania związków miarowych w bryłach obrotowych,
- zaznacza przekroje na rysunku brył w rzucie.

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów wcześniejszych, a także:

- rysuje rzuty brył wpisanych w bryłę.

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziomy (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności.