

# **Przedmiotowe Zasady Oceniania**

**III LO w Łomży**

**Matematyka**

**Zakres podstawowy**

**Zakres rozszerzony**

**Obowiązujący od roku szkolnego 2019/20**

## Oceni a n i e

### **Obszary oceniania w matematyce**

1. Stosowanie procedur i algorytmów
2. Rozumienie
3. Rozwiązywanie problemów
4. Uzasadnianie i dowodzenie
5. Komunikowanie się
6. Gotowość do używania matematyki

Ocenianie rozwiązywania problemów powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- sformułować problem,
- stosować różne strategie rozwiązywania problemu,
- zaplanować rozwiązanie problemu,
- zrealizować plan, być może modyfikując go w razie potrzeby,
- zinterpretować i zweryfikować otrzymane wyniki,
- uogólnić rozwiązanie.

Ocenianie komunikowania się powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- opisywać swoje pomysły i rozwiązania ustnie, pisemnie, graficznie,
- zrozumieć i zinterpretować informację przedstawioną na różne sposoby,
- stosować właściwe matematyce słownictwo, terminologię, notację

Ocenianie uzasadniania i dowodzenia powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- używać metod indukcyjnych do objaśniania pojawiających regularności,
- używać metod dedukcyjnych do rozstrzygania prawdziwości hipotez i twierdzeń,
- analizować zagadnienie dostrzegając jego strukturę i powiązania z innymi elementami.

Ocenianie rozumienia powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- werbalizować posiadaną wiedzę,
- znajdować przykłady i kontrprzykłady,
- używać różnych form prezentacji do przedstawiania swoich pomysłów, hipotez i rozwiązań,
- zmienić formę prezentacji z jednej na drugą,
- rozpoznawać różne prezentacje tego samego pojęcia,
- oceniać różne modele dotyczące tej samej sytuacji,

Ocenianie stosowania procedur i algorytmów powinno dostarczyć dowodów, że uczniowie potrafią:

- rozpoznać procedurę lub algorytm stosownie do sytuacji,
- uzasadnić kolejne kroki procedury lub algorytmu,
- ocenić efektywność procedury lub algorytmu,
- zweryfikować rezultaty otrzymane w wyniku zastosowania procedury lub algorytmu,
- budować lub modyfikować procedury i algorytmy.

~~Ocenianie gotowości do stosowania matematyki powinno dostarczyć dowodów, że~~

uczniowie potrafią:

- dostrzec użyteczność stosowania metod matematycznych w różnych sytuacjach,
- zastosować poznaną wiedzę do rozwiązania zadania ( w matematyce i poza nią) i opisanie otrzymanego rozwiązania,
- zbadać samodzielnie nieznanym im obszar matematyki,
- ocenić swoje postępy i poziom umiejętności,
- docenić rolę matematyki w naszej kulturze: jej wartość jako języka narzędzia do rozwiązywania problemów.

## ***Rodzaje aktywności ucznia podlegające ocenianiu***

Ocenianiu będą podlegały:

1. **Odpowiedzi ustne** z materiału bieżącego działu. Nacisk przy tej formie położony będzie na **rozumienie** (obszar 2) i **komunikowanie się** (obszar 5), a w szczególności będą uwzględniane: stosowanie języka przedmiotu, umiejętność wyciągania wniosków, umiejętność poszukiwania i analizowania informacji, umiejętność prezentacji rozwiązanych zadań.
2. **Kartkówki** obejmujące materiał z 3 ostatnich lekcji oraz prace domowe. Nie muszą być one zapowiadane. Forma ta będzie głównie stosowana do oceny umiejętności **stosowania procedur i algorytmów** (obszar 1) oraz **rozumienie** (obszar 2).
3. **Prace klasowe** sprawdzające osiągnięcia uczniów po zakończeniu każdego działu (z wyjątkiem obszernych działów-dodatkowa praca klasowa w połowie działu). Podczas pracy klasowej sprawdzane są głównie umiejętności: **stosowanie procedur i algorytmów** (obszar 1), **rozumienie** (obszar 2), **uzasadnianie i dowodzenie** (obszar 4), **komunikowanie się** (obszar 5), **gotowość do używania matematyki** (obszar 6). Obowiązują przy tym następujące zasady:
  - a. nauczyciel ustala z uczniami prace co najmniej na 1 tydzień wcześniej;
  - b. czas trwania pracy klasowej 1 godz. lekcyjna, 1 godz. zegarowa lub 2 godz. lekcyjne w zależności od wielkości działu;
  - c. praca klasowa może składać się z: zadań zamkniętych, zadań o charakterze algorytmicznym oraz zadań problemowych, pytań problemowych.
4. **Prace domowe**, które koncentrowały się będą na sprawdzaniu stopnia opanowania **procedur i algorytmów** (obszar 1), **rozwiązywaniu problemów** (obszar 3) oraz **gotowość do używania matematyki** (obszar 6). W szczególności będą sprawdzały: opanowanie nowego materiału, utrwalenie przyswojonego materiału, kształtowanie umiejętności i nawyków, rozwijanie samodzielności w myśleniu i działaniu.
5. **Praca na lekcji (aktywność)**. Uczeń za pracę na lekcji może otrzymać „+”. Na koniec semestru „+” zamieniane są na ocenę (lub oceny, jeśli „+” było więcej niż pięć) wg zasady liczba „+” odpowiada ocenie. Uczeń może zrezygnować z oceny za aktywność.
6. **Inne formy**. Częstość ich stosowania i kryteria oceniania określa każdy nauczyciel.

## ***Przekazywanie informacji zwrotnej***

Przekazywanie informacji zwrotnej mającej na celu informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych, udzielanie uczniowi pomocy w nauce oraz motywowanie ucznia do dalszych postępów jak też udzielaniu wskazówek do samodzielnego planowania własnego rozwoju może mieć formę pisemną lub ustną.

Polega ona na:

- a) przekazywaniu uczniowi ramowego planu pracy obejmującego dział programowy w momencie rozpoczynania jego realizacji; plan w szczególności zawiera: tematy lekcji, liczbę godzin przeznaczonych na ich realizację oraz terminy prac pisemnych,
- b) przekazywaniu informacji o charakterze ilościowym w przypadku każdej pracy pisemnej, w postaci liczby punktów lub wyniku procentowego lub oceny wyrażonej stopniem,
- c) na jakościowej analizie każdej formy aktywności ucznia związanej z procesem uczenia się, w szczególności prac pisemnych, odpowiedzi ustnych, prac domowych, pracy na lekcji, zaangażowania w pracę, ze szczególnym uwzględnieniem pozytywnych efektów, ale także w przypadku wystąpienia trudności, wskazanie działań, które powinien podjąć, aby je pokonać.

### **Oceny cząstkowe**

Praca ucznia podlega ocenie w skali od 1 do 6. W szczególności podlegać jej będą:

- prace domowe (co najmniej raz w semestrze), odpowiedź przy tablicy (co najmniej raz w semestrze), aktywność na zajęciach (wszystkie oceny liczone z wagą „1” – patrz niżej),
- kartkówki (co najmniej trzy w semestrze, waga „2”),
- klasówki (co najmniej dwie w semestrze, waga „3”),
- inne prace (wagę określa nauczyciel).

### **Skalowanie prac klasowych**

Przy ocenie pracy klasowej nauczyciel korzysta z następującej tabeli:

<b>Wynik (w %)</b>	<b>Ocena</b>
(99; 100)	celujący
(90; 99)	bardzo dobry
(75; 90)	dobry
(50; 75)	dostateczny
(30; 50)	dopuszczający
(0; 30)	niedostateczny

W przypadku nieobecności usprawiedliwionej / nieusprawiedliwionej uczniów – w ciągu 2 tygodni od powrotu do szkoły musi napisać pracę klasową w terminie uzgodnionym z nauczycielem. Jeśli tego nie zrobi, traktowany będzie zgodnie z obowiązującymi zapisami statutowymi III LO w Łomży.

### **Ocena półroczna**

Ocenę za półrocze wystawia się według *Statutu III LO w Łomży*.

### **Ocena roczna**

Ocenę roczną wystawia się według *Statutu III LO w Łomży*.

### **Poprawianie prac klasowych**

Uczeń ma prawo poprawić jedną, dowolnie wybraną przez siebie, klasówkę. Poprawa następuje w terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Niższa z ocen nie jest brana pod uwagę przy liczeniu □.

### **Poprawianie oceny końcowej**

*Procedura poprawy oceny jest zgodna z tą podaną w Statucie III LO w Łomży.*

# KLASA I

## Wymagania na poszczególne oceny szkolne

### ZAKRES PODSTAWOWY

#### 1. LICZBY RZECZYWISTE

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

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela liczby pierwsze i liczby złożone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza NWD i NWW</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechy podzielności liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego; włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza procent danej liczby</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci <math>a \cdot k + r</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\sqrt[3]{a}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia</li> </ul>	

Poziom **(W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania nietypowe, o znacznym stopniu trudności, dotyczące liczb rzeczywistych</li> </ul>

**2. JĘZYK MATEMATYKI**Poziom **(K)** lub **(P)**

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami iloczynu, sumy oraz różnicy zbiorów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje symbolicznie dane zbiory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych,</li> <li>np. <math>A = \{x \in \mathbb{R}: x \geq -4 \wedge x &lt; 1\} = [-4; 1)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania</li> </ul>

	elementarnych równań i nierówności typu $ x  = a,  x  < a$
<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza iloczyn, sumę i różnicę danych zbiorów oraz dopełnienie zbioru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi podzielności liczb (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej</li> </ul>

**3. UKŁADY RÓWNAŃ**

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

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, ile rozwiązań ma dany układ równań (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań metodą podstawiania (proste przypadki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, ile rozwiązań ma dany układ równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony</li> </ul>	

Poziom **(W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym np. układów równań liniowych z trzema (lub więcej) niewiadomymi, oraz ich zastosowania w zadaniach tekstowych</li> </ul>

## 4. FUNKCJE

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

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math> na podstawie danego wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współczynnik proporcjonalności</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> dla danego <math>a &gt; 0</math> i <math>x &gt; 0</math></li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania <math>f(x) = m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: <math>f(x) &gt; m</math>, <math>f(x) &lt; m</math>, <math>f(x) \geq m</math>, <math>f(x) \leq m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu</li> </ul>

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że funkcja np. <math>f(x) = \frac{1}{x}</math> nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji</li> </ul>

**5. FUNKCJA LINIOWA**

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

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje warunek równoległości i prostokątności prostych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną</li> </ul>

wykresu danej funkcji liniowej	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje własności funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania nietypowej o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej i jej własności</li> </ul>

**6. PLANIMETRIA****Poziom (K) lub (P)**

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia przystawianie trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania (proste przypadki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dane figury są podobne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długości boków figur podobnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w prostych przypadkach</li> </ul>

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę miar kątów danego wielokąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma daną sumę miar jego kątów wewnętrznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych</li> </ul>	

Poziom **(W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa oraz twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństwa figur</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>

**7. WSTĘP DO FUNKCJI KWADRATOWEJ**

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

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math> i podaje jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji <math>f(x) = ax^2</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> </ul>

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji kwadratowej i podaje jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach, np. zbiorze wartości, maksymalnych przedziałach monotoniczności</li> </ul>

Poziom **(W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności, dotyczące funkcji kwadratowej</li> </ul>

# ZAKRES ROZSZERZONY

## 1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K) lub (P)

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela liczby pierwsze i liczby złożone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza NWD i NWW</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechy podzielności liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego; włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza procent danej liczby</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci <math>a \cdot k + r</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\sqrt[3]{a}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia</li> </ul>	

Poziom **(W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania nietypowe, o znacznym stopniu trudności, dotyczące liczb rzeczywistych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że suma (iloczyn) liczby wymiernej i niewymiernej jest liczbą niewymierną</li> </ul>

**2. JĘZYK MATEMATYKI**

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

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: <b>zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami <b>iloczynu, sumy oraz różnicy zbiorów</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje symbolicznie dane zbiory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza <b>iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przedział opisany podanymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zbiory w postaci przedziałów</li> </ul>

nierównościami	liczbowych, • np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4; 1 \rangle$
• rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność	• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej	• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x  = a,  x  < a$
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie	• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $ x - 3  = 3,  x + 4  \leq 1$
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach	
• oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę danych zbiorów oraz dopełnienie zbioru	• <b>wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych</b>
• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą	• przeprowadza dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych	• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki)
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych	• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$	• wyprowadza wzory skróconego mnożenia
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$	• zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	• wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną typu $ 2x - 3  = 5,  3x + 1  > 7, \sqrt{x^2 + 4x + 4} \leq 2$
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną	• wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
• <b>formuluje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach</b>
• dowodzi podzielności liczb (trudniejsze przypadki)
• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej

### 3. UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K) lub (P)

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania (proste przypadki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

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

DOBRA	BARDZO DOBRA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony</li> </ul>	

Poziom (W)

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

CELUJĄCA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym np. układów równań liniowych z trzema (lub więcej) niewiadomymi, układy równań z parametrem oraz ich zastosowania w zadaniach tekstowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych</li> </ul>

### 4. FUNKCJE

Poziom (K) lub (P)

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math> na podstawie danego wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje i ich własności w prostych</li> </ul>

określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne	sytuacjach praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres funkcji: <math>y =  f(x) </math>, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math> (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne wektora</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współczynnik proporcjonalności</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> dla danego <math>a &gt; 0</math> i <math>x &gt; 0</math></li> </ul>	

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania <math>f(x) = m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: <math>f(x) &gt; m</math>, <math>f(x) &lt; m</math>, <math>f(x) \geq m</math>, <math>f(x) \leq m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i jednego z punktów</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia o dany wektor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres funkcji: <math>y = f( x )</math>, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>

Poziom (W)

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

CELUJĄCA
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że funkcja np. <math>f(x) = \frac{1}{x}</math> nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem</li> </ul>

**5. FUNKCJA LINIOWA**

Poziom (K) lub (P)

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje warunek równoległości i prostokątności prostych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostokątny do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>	

Poziom (R) lub (D)

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

DOBRA	BARDZO DOBRA
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje własności funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostokątne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania i nierówności liniowe z parametrem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności funkcji liniowej do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
• określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
• wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
• wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
• udowadnia warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych
• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej i jej własności
• rozwiązuje układ równań z parametrem
• wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt

**6. PLANIMETRIA****Poziom (K) lub (P)**

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

<b>DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>DOSTATECZNA</b>
• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne	• wykorzystuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach	• udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt	• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
• udowadnia przystawianie trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania (proste przypadki)	• sprawdza, czy dane figury są podobne
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych	• oblicza długości boków figur podobnych
• stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych	• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne	• udowadnia równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa
	• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w prostych przypadkach

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

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

<b>DOBRA</b>	<b>BARDZO DOBRA</b>
• przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie	• rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
• oblicza sumę miar kątów danego wielokąta	• rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma daną sumę miar jego kątów wewnętrznych	• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania trudniejszych zadań
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych	
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych	

**Poziom (W)**

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

<b>CELUJĄCA</b>
• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa oraz twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu
• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur
• przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie

- stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu

## 7. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P)

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

DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math> i podaje jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji <math>f(x) = ax^2</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje nierówności kwadratowe</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wykres funkcji <math>y =  f(x) </math>, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej <math>y = f(x)</math></li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

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

DOBRA	BARDZO DOBRA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji kwadratowej i podaje jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach, np. zbiorze wartości, maksymalnych przedziałach monotoniczności</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>znajduje iloczyn, sumę, różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji, który jest efektem wykonania dwóch przekształceń wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>

## Poziom (W)

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

CELUJĄCA
• przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
• wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
• rozwiązuje zadania nietypowe o znacznym stopniu trudności, dotyczące funkcji kwadratowej
• wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
• szkicuje wykres funkcji, który jest efektem wykonania więcej niż dwóch przekształceń wykresu funkcji kwadratowej

**KLASA II****Wymagania na poszczególne oceny****ZAKRES PODSTAWOWY****1. FUNKCJA KWADRATOWA**

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę :

dopuszczającą, jeśli	dostateczną, jeśli
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i odczytuje z wykresu jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji kwadratowej <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i odczytuje z wykresu jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika <math>a</math> i wyróżnika <math>\Delta</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

dobłą, jeśli	bardzo dobrą, jeśli
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania dwukwadratowe</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie <math>t =  x , t \geq 0</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe</li> </ul>

Poziom **(W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li> </ul>

**2. WIELOMIANY**

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

Uczeń otrzymuje ocenę :

dopuszczającą, jeśli	dostateczną, jeśli
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na sześciąt sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześciątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wielomian w sposób uporządkowany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wielomian w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian <math>x - a</math> bez wykonywania dzielenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian <math>x - a</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach</li> </ul>
--	--

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobłą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian <math>(x - p)(x - q)</math> bez wykonywania dzielenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory <math>a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)</math> oraz <math>a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math>, stosując schemat Hornera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów</li> </ul>

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci <math>x - a</math> (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów</li> </ul>

**3. FUNKCJE WYMIERNE****Poziom (K) lub (P)**

Uczeń otrzymuje ocenę

<b>dopuszczającą</b> jeśli:	<b>dostateczną</b> jeśli:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przesuwając wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, wzdłuż osi <math>OX</math> albo wzdłuż osi <math>OY</math>, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobłą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynnik <math>a</math> tak, aby funkcja <math>f(x) = \frac{a}{x}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach</li> </ul>

spełniała podane warunki	
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x-p} + q</math>, gdzie <math>x \in \mathbb{R} \setminus \{p\}</math> i <math>a \neq 0</math>, i wyznacza równania jej asymptot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór funkcji danej w postaci <math>f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}</math> do postaci <math>f(x) = \frac{r}{x-p} + q</math> oraz szkicuje jej wykres</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

**4. TRYGNOMETRIA**

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

Uczeń otrzymuje ocenę:

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>dopuszczającą, jeśli</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>dostateczną, jeśli</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenie Pitagorasa w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory: <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>, <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math>, <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha</math> do obliczania wartości wyrażenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola czworokątów</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: <math>P = \frac{1}{2}ah</math> oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku <math>a</math>: <math>P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobrą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych <math>\alpha</math> i <math>90^\circ - \alpha</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: <math display="block">P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związki miarowe w czworokątach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi prawdziwości wzoru <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma</math></li> </ul>

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach</li> </ul>

**5. PLANIMETRIA****Poziom (K) lub (P)**

Uczeń otrzymuje ocenę :

<b>dopuszczającą, jeśli</b>	<b>dostateczną, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kąty środkowe w okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych</li> </ul>

między ich środkami	przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje własności wielokątów foremnych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta</li> </ul>	

Poziom (R) lub (D)

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>dobrą, jeśli</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>bardzo dobrą, jeśli</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia wzory <math>P = \frac{abc}{4R}</math> i <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście</li> </ul>

	praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory <math>P = \frac{abc}{4R}</math> i <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math> do obliczania pola trójkąta</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie</li> </ul>

## ZAKRES ROZSZERZONY

**1. ZASTOSOWANIA FUNKCJI KWADRATOWEJ****Poziom (K) lub (P)**

Uczeń otrzymuje ocenę:

<b>dopuszczającą, jeśli</b>	<b>dostateczną, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania kwadratowe, stosując poznane metody i wzory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania dwukwadratowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza argument, dla którego funkcja kwadratowa przyjmuje daną wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej i podaje jego pierwiastki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których obydwa równania są równaniami parabol, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności kwadratowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza analizę zadania tekstowego i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza w prostych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobłą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji, w której wzorze występują pierwiastki kwadratowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosując wzory Viète'a, oblicza wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań, z których co najmniej jedno jest równaniem paraboli, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>układa równanie kwadratowe, którego pierwiastki spełniają określone warunki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem spełniające podane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory Viète'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe w trudniejszych przypadkach</li> </ul>

Poziom (W)

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

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej, w tym zadania z parametrem</li> </ul> |
|---|

## 2. WIELOMIANY

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę :

<b>dopuszczającą, jeśli</b>	<b>dostateczną, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześcianów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wielomian w sposób uporządkowany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartość parametru tak, aby dane wielomiany były równe w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres wielomianu, gdy dana jest jego postać iloczynowa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu, wyznacza dziedzinę i rozwiązuje zadanie tekstowe w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste równania wielomianowe</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wielomian w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki, oraz określa ich krotność</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian <math>x - a</math> bez wykonywania dzielenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, gdy dany jest wielomian w postaci iloczynowej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobra, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory <math>a^3 \pm b^3</math> do usuwania niewymierności z mianownika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa stopień wielomianu w zależności od parametru</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza sumę współczynników wielomianu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory <math>a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)</math></li> <li>• oraz <math>a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów; określa stopień wielomianu wielu zmiennych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na wielomianach w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkłada dany wielomian na czynniki, stosując metodę podaną w przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wielomianowe metodą grupowania wyrazów i wyłączając wspólny czynnik przed nawias w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z parametrem, korzystając z równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math>, stosując schemat Hornera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji; wykorzystuje równania wielomianowe w zadaniach dotyczących związków miarowych w prostopadłościanach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, gdy podane są określone warunki</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci <math>w(x) = p(x)q(x) + r(x)</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian <math>(x - p)(x - q)</math> bez wykonywania dzielenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres wielomianu po wyznaczeniu jego pierwiastków</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastków</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• rozwiązuje zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
• stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu
• przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku

### 3. FUNKCJE WYMIERNE

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

Uczeń otrzymuje ocenę :

dopuszczającą, jeśli	dostateczną, jeśli
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przesuwa wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, o wektor, podaje jej własności oraz podaje równania asymptot jej wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, aby otrzymać wykres <math>y = \frac{a}{x-p} + q</math> w prostych przypadkach; szkicuje wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x-p} + q</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera wzór funkcji do jej wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej, korzystając z jej postaci kanonicznej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza w prostych przypadkach wyrażenia wymierne</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

dobłą, jeśli	bardzo dobrą, jeśli
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji <math>y =  f(x) </math>, <math>y = f( x )</math>, <math>y =  f( x ) </math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, i opisuje ich własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych, podaje odpowiednie założenia i zapisuje je w najprostszej postaci w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, w których występują wyrażenia wymierne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy nierówności wymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży wyrażenia wymierne dwóch zmiennych i podaje konieczne założenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę i miejsca zerowe funkcji wymiernej danej wzorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania i nierówności wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje współrzędne punktów wspólnych hiperboli i prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując wyrażenia wymierne, oraz zadania dotyczące związku między drogą, prędkością i czasem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzory funkcji, w których występują sumy (lub różnice) wyrażeń ze znakiem wartości bezwzględnej, szkicuje ich wykresy i podaje własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza liczbę rozwiązań równań <math> f(x)  = m</math>, <math>f( x ) = m</math> i <math> f( x )  = m</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją homograficzną, w zależności od parametru <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

**4. TRYGNOMETRIA****Poziom (K) lub (P)**

Uczeń otrzymuje ocenę:

<b>dopuszczającą, jeśli</b>	<b>dostateczną, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych kąt, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory: <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>, <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math> <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha</math>, <math>\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha</math> do obliczania wartości wyrażenia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb,</li> </ul>	

równoległobok, trapez oraz zna ich własności	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: <math>P = \frac{1}{2}ah</math> oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku <math>a</math>: <math>P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}</math></li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobłą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza w trudniejszych przypadkach długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów i w zadaniach praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca w trudniejszych przypadkach wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens lub cotangens kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że podana równość jest tożsamością trygonometryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych <math>\alpha</math> i <math>90^\circ - \alpha</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia niektóre własności czworokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma</math></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związki miarowe w czworokątach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach</li> </ul>

**5. PLANIMETRIA**

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

Uczeń otrzymuje ocenę :

<b>dopuszczającą, jeśli</b>	<b>dostateczną, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąty środkowe w okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o okręgu opisanym</li> </ul>

trójkąt równoboczny lub prostokątny	na czworokącie do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje własności wielokątów foremnych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny w prostych przypadkach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta</li> </ul>	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobra, jeśli</b>	<b>bardzo dobra, jeśli</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu, opartych na tym samym łuku</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na czworokącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta z własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w czworokąt</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt</li> </ul>	

**Poziom (W)**

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
• udowadnia zależności w trójkątach i czworokątach o podwyższonym stopniu trudności
• udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności, także z zastosowaniem trygonometrii
• przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów
• rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności

## 6. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

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

Uczeń otrzymuje ocenę:

• <b>dopuszczającą, jeśli</b>	• <b>dostateczną, jeśli</b>
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie i wykładniku rzeczywistym	• szkicuje w prostych przypadkach wykresy funkcji $y =  f(x) $ , $y = f( x )$ , gdy dany jest wykres funkcji wykładniczej lub logarytmicznej $y = f(x)$
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach	• stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami w prostych przypadkach
• oblicza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów	• wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach
• sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej	
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do wykresu tej funkcji oraz szkicuje ten wykres	
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności	
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor albo symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności	
• oblicza logarytm danej liczby	
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń	
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami w prostych przypadkach	
• szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności	
• oblicza podstawę logarytmu we wzorze funkcji logarytmicznej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu tej funkcji	
• wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie	
• szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor albo symetrię względem osi układu współrzędnych	

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

Uczeń który opanował poziomy (K) i (P) otrzymuje ocenę:

<b>dobłą, jeśli</b>	<b>bardzo dobrą, jeśli</b>
• podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic	• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej	• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg w trudniejszych przypadkach
• stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń	• udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby np. $\log_2 3$

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu i własności funkcji logarytmicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń, w tym wykresy funkcji <math>y =  f(x) </math>, <math>y = f( x )</math> w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z wykresu i własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z wykresu i monotoniczności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów opisanych z wykorzystaniem funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej lub logarytmicznej</li> </ul>

### Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia twierdzenia o logarytmach, w szczególności twierdzenie o działaniach na logarytmach i twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu</li> </ul>