

# Matematyka. Solidnie od podstaw

## Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej i rocznej oceny klasyfikacyjnej z matematyki

KLASA 2

ZAKRES PODSTAWOWY

### Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej oceny klasyfikacyjnej

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania.

**Wymagania na ocenę dopuszczającą.**

Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą

Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą

Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą

### I. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI

1	Powtórzenie wiadomości o funkcjach z klasy 1
2	Wektor w układzie współrzędnych – podstawowe informacje
3	Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX
4	Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY

### Wymagania na ocenę dopuszczającą

#### Uczeń:

- potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;
- potrafi podać przykład funkcji;
- potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;
- potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;
- potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;
- potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);
- potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);

potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;  
potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. gdy dziedziną funkcji jest zbiorem skończonym)

potrafi w prostych przypadkach ( wykres ciągły) na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:

- a) dziedzina funkcji
- b) zbiór wartości funkcji
- c) miejsce zerowe funkcji
- d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji
- e) wartość funkcji dla danego argumentu
- f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
- g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne,
- h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji;

zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy;

potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora

potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)

na określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych

potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)

potrafi narysować wykres funkcji  $y = f(x) + q$ ,  $y = f(x - p)$ ,  $y = f(x - p) + q$ , w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji  $y = f(x)$

## Wymagania na ocenę dostateczną

### Uczeń:

potrafi na podstawie dowolnego wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:

- a) dziedzina funkcji
- b) zbiór wartości funkcji
- c) miejsce zerowe funkcji
- d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji
- e) wartość funkcji dla danego argumentu
- f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
- g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
- h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji;

potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);

potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;

potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora

potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań

umie podać własności funkcji:  $y = f(x) + q$ ,  $y = f(x - p)$ ,  $y = f(x - p) + q$  w oparciu o dane własności funkcji  $y = f(x)$

potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji  $f$  przez przesunięcie równoległe o dany wektor

## Wymagania na ocenę dobrą

### Uczeń:

potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;

potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze;

potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;

potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;

potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;

potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności  
potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności

## Wymagania na ocenę bardzo dobrą

### Uczeń:

potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;  
potrafi rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;  
wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;  
potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;  
zna prawa dotyczące działań na wektorach;  
potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;  
potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności  
potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności  
potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń  
potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;  
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji

## II. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ I PARAMETREM.

1	Powtórzenie wiadomości o wyrażeniach algebraicznych, równaniach, nierównościach, zbiorach i przedziałach
2	Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej
3	Odległość między liczbami na osi liczbowej
4	Geometryczna interpretacja wartości bezwzględnej na osi liczbowej
5	Proste równania z wartością bezwzględną
6	Własności wartości bezwzględnej
7	Równania z wartością bezwzględną

## Wymagania na ocenę dopuszczającą

### Uczeń:

#### ZBIORY

zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony;  
zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się;

potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych);  
potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;  
zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;  
potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;

### **ZBIORY LICZBOWE**

zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych;  
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych:  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R-Q$ ;  
zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej;  
potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;  
potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;  
potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;  
zna definicję wartości bezwzględnej;  
umie obliczyć wartość bezwzględną liczby;  
potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;  
zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);  
potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;  
zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;  
potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;  
zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;  
potrafi porównywać liczby rzeczywiste;  
potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;

### **PRZEDZIAŁY**

rozumie pojęcie przedziału;  
rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;  
zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;  
potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;  
potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;  
potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;  
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;  
potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;

### **RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI**

wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą oraz potrafi rozwiązać proste równanie typu  $2x+3=7$ ;  
wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą oraz potrafi rozwiązać proste nierówności typu  $2x+3<4$ ;  
zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;

### **PROCENT**

potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;  
potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;  
potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;  
potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty);  
rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;

### **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE**

zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego;  
rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych;  
potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne;  
potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany;

obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;  
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;  
potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;  
potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;  
zna i w prostych przypadkach postępuje się wzorami skróconego mnożenia:

$$\begin{aligned}(a - b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\(a + b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\a^2 - b^2 &= (a - b)(a + b)\end{aligned}$$

### **POTĘGI I PIERWIASTKI**

potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;  
zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;  
zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;  
potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;

### **LOGIKA**

potrafi dowodzić proste twierdzenia;

### **ŚREDNIE**

potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;  
zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć tę średnią dla podanych liczb;  
zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;

### **LOGARYTMY**

zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;  
zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;  
zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;  
zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;

### **WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA**

zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną  
potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby  
umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami  
rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu  $|x - a| = b$   
zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej

## **Wymagania na ocenę dostateczną**

**Uczeń:**

## ZBIORY

potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów)

## ZBIORY LICZBOWE

potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;  
potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę;

## RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;  
wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;  
potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;  
potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;

## PROCENT

potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;  
potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;  
potrafi szacować wartości wyrażeń;

## WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia:

$$\begin{aligned}(a - b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\ (a + b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\ a^2 - b^2 &= (a - b)(a + b)\end{aligned}$$

wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;  
potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);  
potrafi mnożyć sumy algebraiczne;

## POTĘGI I PIERWIASKI

potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;

## LOGARYTMY

potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;

## WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań z wartością bezwzględną typu:  
 $|x - a| = b$

potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału

wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość

# Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

## ZBIORY

potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;  
wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;  
potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów;

## ZBIORY LICZBOWE

potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;

## RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;

## WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji;  
potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;

## POTĘGI I PIERWIĄSTKI

potrafi przeprowadzić dowód niewymierności  $\sqrt{2}$ ;  
sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;  
sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;  
sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;  
potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;

## LOGIKA

potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost;  
potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost;  
potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe;  
rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;  
potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych;

## ŚREDNIE

sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;

## LOGARYTMY

zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;  
rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu  
potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;

## WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

rozwiązuje równania z wartością bezwzględną metodą graficzną i algebraiczną

# Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

## ZBIORY

potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

## ZBIORY LICZBOWE

potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;  
potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;

## PRZEDZIAŁY

wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;

## RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;  
wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;

## WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi mnożyć sumy algebraiczne;  
potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji;  
potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki za pomocą wzorów skróconego mnożenia;

## POTĘGI I PIERWIASKI

potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;  
potrafi przeprowadzić dowód niewymierności  $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \dots$ ;  
potrafi porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;

## LOGIKA

zna zasadę dowodzenia nie wprost;  
potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;

## ŚREDNIE

potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;  
stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych

## LOGARYTMY

potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;  
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

## WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem



rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;  
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

### WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;

### POTĘGI I PIERWIĄSTKI

potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;  
potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;  
potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych;

### LOGIKA

potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści;

### LOGARYTMY

potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;

### WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności;

## III. FUNKCJA KWADRATOWA.

1	Przypomnienie wiadomości o funkcji kwadratowej z klasy 1
2	Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej
3	Miejsce zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej
4	Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu
5	Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie jej własności.
6	Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
7	Badanie funkcji kwadratowej – zadania optymalizacyjne
8	Równania kwadratowe
9	Nierówności kwadratowe

## Wymagania na ocenę dopuszczającą

### Uczeń:

zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej  $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ , gdzie  $a \neq 0$

zna i stosuje wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej (również znając miejsca zerowe funkcji), współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją)

odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej

potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;

zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej

potrafi zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.)

interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieją)

potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;

potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;

potrafi algebraicznie rozwiązywać równania kwadratowe z jedną niewiadomą;

potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;

rozwiązuje algebraicznie nierówność kwadratową, jeżeli  $\Delta > 0$

potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem  $y = ax^2$ , gdzie  $a \neq 0$ , oraz omówić jej własności na podstawie wykresu

potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;

## Wymagania na ocenę dostateczną

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);

potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;

potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;

rozwiązuje nierówność kwadratową, jeżeli  $\Delta \leq 0$

potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;

potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne);

potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie;

potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;

potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych

potrafi rozwiązywać proste zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne))

potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej

## Wymagania na ocenę dobrą

### Uczeń:

potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;

potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne  
potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych  
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym

## Wymagania na ocenę bardzo dobrą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej;  
potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej;  
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

## IV. GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA.

1	Powtórzenie wiadomości z geometrii z klasy 1
2	Okrąg. Położenie prostej i okręgu
3	Wzajemne położenie dwóch okręgów
4	Koła i kąty
5	Twierdzenie o stycznej i siecznej
6	Wybrane konstrukcje geometryczne
7	Symetralne boków trójkąta. Okrąg opisany na trójkącie
8	Dwusieczne kątów trójkąta. Okrąg wpisany w trójkąt

## Wymagania na ocenę dopuszczającą

### Uczeń:

zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;  
zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;  
zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;  
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;  
zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;  
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;  
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;

rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;  
zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;  
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;  
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;  
potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;  
potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;  
zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;  
wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;  
zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;  
zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;  
zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;  
zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;  
zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;  
umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;  
zna definicję koła i okręgu,  
poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu;  
potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu,  
podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej;  
zna definicję stycznej do okręgu;  
zna twierdzenie o stycznej do okręgu; potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej;  
posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła;  
zna pojęcia okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt; potrafi opisać okrąg na trójkącie i wpisać okrąg w trójkąt;  
rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym;  
oblicza promień okręgu wpisanego w wielokąt foremny i opisanego na wielokącie foremnym w prostych przypadkach;  
zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;  
umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;

## Wymagania na ocenę dostateczną

### Uczeń:

zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do obliczania długości odcinka w zadaniach;  
zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;  
umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;  
zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;  
zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;  
zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;  
zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;  
zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;  
umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;  
wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;  
potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań;  
zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań  
rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie

## Wymagania na ocenę dobrą

### Uczeń:

- zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
- zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;
- zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące położenia dwóch okręgów;
- stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach
- rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt;

## Wymagania na ocenę bardzo dobrą

### Uczeń:

- potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;
- potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
- potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
- potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
- potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów;
- potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące stycznych i siecznych;
- przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;
- umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;
- potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;
- potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną.
- potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

umie udowodnić twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych w koło;

umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.

**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia rocznej oceny  
klasyfikacyjnej  
(obejmują wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia  
śródrocznej oceny klasyfikacyjnej).**

## V. TRYGNOMETRIA.

1	Trygonometria kąta ostrego – powtórzenie wiadomości z klasy 1
2	Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta
3	Podstawowe tożsamości trygonometryczne
4	Wybrane wzory redukcyjne

### Wymagania na ocenę dopuszczającą

#### Uczeń:

zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;

potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;

potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);

potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;

zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;

potrafi w prostych przypadkach obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;

zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;

Zna wzory redukcyjne kątów:  $90^\circ \pm \alpha$ ;  $180^\circ \pm \alpha$  ;

potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  w prostych przypadkach

zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;

### Wymagania na ocenę dostateczną

#### Uczeń:

potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;

zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego i potrafi stosować te zależności w prostych przypadkach;

potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich

potrafi stosować wzory redukcyjne kątów:  $90^\circ \pm \alpha$ ;  $180^\circ \pm \alpha$  w obliczaniu wartości wyrażeń;

umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze  $\alpha$ , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;

potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;  
potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;  
potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;

## Wymagania na ocenę dobrą

### Uczeń:

potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne;  
potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego,  
potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone)  
potrafi stosować wybrane wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;

## Wymagania na ocenę bardzo dobrą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;  
potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;  
potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych;  
potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne;  
potrafi rozwiązywać zadania, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.  
potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.

## VI. GEOMETRIA ANALITYCZNA.

1	Powtórzenie wiadomości o funkcji liniowej i układach równań liniowych z klasy 1
2	Odcinek w układzie współrzędnych
3	Równanie kierunkowe prostej
4	Równanie ogólne prostej
5	Równanie okręgu
7	Wyznaczanie w układzie współrzędnych punktów wspólnych prostych
8	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej

## Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

### FUNKCJA LINIOWA

wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;  
potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;  
rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;  
zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;  
potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią  $y$  od współczynnika  $b$ );  
potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;  
potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);  
potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;  
potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;  
zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór);  
potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;  
potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;  
potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

### UKŁADY RÓWNAŃ

zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;  
wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;  
zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;  
zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;  
zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;  
potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;  
potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;  
zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;

### GEOMETRIA ANALITYCZNA



potrafi obliczyć długość i środek odcinka, znając współrzędne jego końców  
zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);  
zna definicję równania ogólnego prostej;  
potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;  
zna warunek równoległości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;  
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej  
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;  
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;  
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej  
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;  
potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);  
potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami kierunkowymi do wyznaczenia równania prostej równoległej przechodzącej przez dany punkt;

## Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

### FUNKCJA LINIOWA

potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;  
potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;  
potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);  
potrafi w prostych przypadkach wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;

### UKŁADY RÓWNAŃ

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;  
umie rozpoznać układy równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;  
potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;

### GEOMETRIA ANALITYCZNA

potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;  
potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;  
potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej i przechodzącej przez dany punkt;

## Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

### UKŁADY RÓWNAŃ I FUNKCJA LINIOWA

potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;  
potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;

### **GEOMETRIA ANALITYCZNA**

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości prostych  
potrafi podać interpretację graficzną układu równań złożonego z równania stopnia pierwszego i równania stopnia drugiego  
potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;

## **Wymagania na ocenę bardzo dobrą**

**Uczeń:**

### **UKŁADY RÓWNAŃ I FUNKCJA LINIOWA**

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;  
rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;  
potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;  
potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;

### **GEOMETRIA ANALITYCZNA**

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;  
potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;  
potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;

## **Wymagania na ocenę celującą**

**Uczeń:**

### **UKŁADY RÓWNAŃ I FUNKCJA LINIOWA**

rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;  
potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;  
potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

### **GEOMETRIA ANALITYCZNA**

potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności  
potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań;

## VII. GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE KOŁA, POLE TRÓJKĄTA.

1	Twierdzenie cosinusów
3	Zastosowanie twierdzenia cosinusów do rozwiązywania zadań
4	Pole figury geometrycznej
5	Pole trójkąta, cz.1
6	Pole trójkąta, cz.2
7	Pola trójkątów podobnych
8	Pole koła, pole wycinka koła
9	Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń

### Wymagania na ocenę dopuszczającą

#### Uczeń:

zna twierdzenie cosinusów;

rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;

zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;

potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;

zna twierdzenie o polach figur podobnych;

zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;

potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;

wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań

potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;

umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;

### Wymagania na ocenę dostateczną

#### Uczeń:

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;

potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;

### Wymagania na ocenę dobrą

### Uczeń:

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;

## Wymagania na ocenę bardzo dobrą

### Uczeń:

potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;

rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)

potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.

## Wymagania na ocenę celującą

### Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń

## I. WIELOMIANY

1	Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej
2	Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów
3	Równość wielomianów
4	Pierwiastek wielomianu.
5	Rozkład wielomianu na czynniki
6	Równania wielomianowe
7	Zadania prowadzące do równań wielomianowych

## Wymagania na ocenę dopuszczającą:

### Uczeń:

### WIELOMIANY

zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;

potrafi wskazać jednomiany podobne;  
potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;  
potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);  
potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;  
potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia  
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;  
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;  
potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;  
rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów;  
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia st.2,  
rozwiązuje równanie wielomianowe postaci  $W(x)=0$   $Wx=0$  dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej;  
potrafi sprawdzić czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;

### ***Wymagania na ocenę dostateczną:***

**Uczeń:**

#### **WIELOMIANY**

potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe;  
potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;

### ***Wymagania na ocenę dobrą:***

**Uczeń:**

#### **WIELOMIANY**

potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe;  
potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;  
potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);

potrafi rozwiązywać równania wielomianowe;

### ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą:***

**Uczeń:**

#### **WIELOMIANY**

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych;

### ***Wymagania na ocenę celującą:***

**Uczeń:**

#### **Wielomiany**

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

## IX. Mini matura

Obejmuje wszystkie ujęte w wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do otrzymania przez ucznia śródrocznej i rocznej oceny klasyfikacyjnej.

### UWAGI:

1. Ocenę wyższą otrzymuje uczeń spełniający łącznie wymagania edukacyjne określone dla ocen niższych np. ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełniający wymagania edukacyjne na oceną dopuszczającą, dostateczną oraz dobrą.
2. Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań na poszczególne pozytywne oceny.
3. W przypadku nie zrealizowania tematów lekcji (zagadnień) w I okresie będą one realizowane po klasyfikacji śródrocznej. W tym przypadku obowiązują również wymagania edukacyjne dla tych tematów (zagadnień).

## Warunki i tryb uzyskania wyższych niż przewidywane rocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych.

1. Uczeń może starać się o uzyskanie wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych w przypadku, gdy zgłosi w formie pisemnej Dyrektorowi liceum chęć uzyskania z danych zajęć edukacyjnych rocznej oceny klasyfikacyjnej wyższej niż przewidywana, wskazując tę ocenę.
2. Uczeń ubiegający się o wyższą ocenę z zajęć edukacyjnych niż przewidywana ocena roczna musi spełnić następujące warunki:
  - 1) uzyskał co najmniej 50% ocen bieżących takich, o jaką się ubiega (z prac pisemnych i odpowiedzi ustnych, a z wychowania fizycznego, plastyki, technologii informacyjnej – z wykonanych ćwiczeń);
  - 2) przystąpił do wszystkich sprawdzianów, kartkówek, prac pisemnych i uzyskał z nich ocenę pozytywną,
  - 3) doświadczył w br. szkolnym szczególnych sytuacji losowych (śmierć rodzica, wypadek, tragedia rodzinna, itp.),
  - 4) był obecny na 90% przeprowadzonych zajęć w ciągu roku oraz nie ma nieusprawiedliwionych nieobecności na danych zajęciach edukacyjnych.
3. Tryb postępowania:
  - 1) uczeń lub jego rodzic składa do nauczyciela przedmiotu, w terminie do 2 dni po otrzymaniu informacji o przewidywanej rocznej ocenie klasyfikacyjnej, pisemny wniosek wraz z uzasadnieniem i wskazaniem, o jaką ocenę się ubiega;
  - 2) nauczyciel w ciągu 1 dnia po otrzymaniu wniosku zobowiązany jest sprawdzić, czy uczeń spełnia powyższe warunki;
  - 3) w przypadku niespełnienia przez ucznia warunków nauczyciel pisemnie informuje, że nie ma podstaw do ustalenia wyższej oceny niż przewidywana (zapisuje decyzję na wniosku ucznia);
  - 4) w przypadku spełnienia przez ucznia w/w warunków nauczyciel:
    - a) przypomina uczniowi wymagania na ocenę, o jaką się on ubiega,
    - b) przygotowuje zestaw zadań zgodnie z wymaganiami edukacyjnymi,

- c) uzgadnia termin przeprowadzenia sprawdzianu z uczniem i jego rodzicem (nie później niż w terminie 2 dni od dnia zgłoszenia zastrzeżeń),
  - d) przygotowuje sprawdzian obejmujący zakres materiału podstawy programowej danej klasy i ma formę pisemną, a w przypadku języka polskiego i języków obcych sprawdzian ma formę pisemną i ustną oraz musi się odbyć przed klasyfikacyjnym posiedzeniem Rady Pedagogicznej,
  - e) informuje, że w czasie trwania sprawdzianu w sali może być obecny rodzic lub inny nauczyciel danego przedmiotu w charakterze obserwatora,
  - f) poprawia pracę w tym samym dniu, ogłasza wynik, informując ucznia czy uzyskał on ocenę o jaką się ubiegał, czy nie,
  - g) ze sprawdzianu sporządza protokół, do którego dołącza prace pisemne, krótką informację na temat ustnych odpowiedzi ucznia/ wykonania przez ucznia zadań praktycznych;
  - h) pełną dokumentację przechowuje do początku następnego roku szkolnego.
4. Sprawdzian wiadomości i umiejętności ucznia z informatyki, technologii informacyjnej i wychowania fizycznego ma przede wszystkim formę zadań praktycznych.
5. Uczeń uzyskuje z danych zajęć edukacyjnych roczną ocenę klasyfikacyjną wyższą niż przewidywana, jeżeli w wyniku sprawdzianu zaprezentował opanowanie wszystkich wiadomości i umiejętności odpowiadających wymaganiom edukacyjnym na daną ocenę, uwzględnionym na sprawdzianie przez nauczyciela.