

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY

KL. 1

(zakres podstawowy i rozszerzony)

1. Wprowadzenie do matematyki. Pojęcia podstawowe

Tematyka zajęć:

- Zdanie. Zaprzeczenie zdania
- Koniunkcja zdań. Alternatywa zdań
- Implikacja. Równoważność zdań. Definicja. Twierdzenie
- Prawa logiczne. Prawa De Morgana
- Zbiór. Działania na zbiorach
- Zbiory liczbowe. Oś liczbową
- Rozwiązywanie prostych równań
- Przedziały
- Rozwiązywanie prostych nierówności
- Zdanie z kwantyfikatorem

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi; – umie określić wartość logiczną zdania prostego; – potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego; – potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań; – potrafi odróżnić definicję od twierdzenia; – potrafi określić wartość logiczną zdania, które jest negacją koniunkcji, oraz zdania, które jest negacją alternatywy zdań prostych; – zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych; – potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań; – zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować; – potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych); – potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne; – zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce; – potrafi negować zdania złożone; – rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę; – potrafi zbudować twierdzenie odwrotne do danego oraz ocenić prawdziwość twierdzenia prostego i odwrotnego; – potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów; – zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych; – potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną; – wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotną i przeciwną; – potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma $A \cup B$, iloczyn $A \cap B$ albo różnica $A - B$; – potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego; – potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów; – potrafi określić dziedzinę i zbiór elementów spełniających równanie z jedną niewiadomą, zawierające wyrażenia wymierne lub pierwiastek stopnia drugiego.

<ul style="list-style-type: none"> - zna symbolikę matematyczną dotyczącą - zbiorów ($\in, \notin, \cup, \cap, -$); - zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów; - potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych; - potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne; - umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły; - rozumie pojęcie przedziału, rozpoznaje <i>przedziały</i> ograniczone i nieograniczone; - potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy; - potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów. 	<ul style="list-style-type: none"> zbiorów); - potrafi określić relację pomiędzy elementem - i zbiorem; - potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N, C, NW, W; - potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej; - potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami; - wie, co to jest równanie (nierówność) z jedną niewiadomą; - potrafi określić dziedzinę równania; - zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą; - wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym; - wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową. 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyznaczyć dopełnienie przedziału lub dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R; - potrafi oceniać wartości logiczne zdań, w których występują zależności pomiędzy podzbiarami zbioru R; - potrafi wyznaczyć dziedzinę równania z jedną niewiadomą, w przypadku, gdy trzeba rozwiązać koniunkcję warunków; - rozumie zwrot „dla każdego x” oraz „istnieje takie x, że” i potrafi stosować te zwroty w budowaniu zdań logicznych; - potrafi zapisać symbolicznie zdanie z kwantyfikatorem; - potrafi ocenić wartość logiczną zdania z kwantyfikatorem; - zna prawa De Morgana dla zdań z kwantyfikatorem; - potrafi zanegować zdanie z kwantyfikatorem i podać wartość logiczną zdania po negacji. 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego; - potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznnej oraz nierówności tożsamościowej. 	
--	--	---	---	--

2. Działania w zbiorach liczbowych

Tematyka zajęć:

- Zbiór liczb naturalnych
- Zbiór liczb całkowitych
- Zbiór liczb wymiernych i zbiór liczb niewymiernych
- Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych
- Rozwiązywanie równań - metoda równań równoważnych
- Rozwiązywanie nierówności - metoda nierówności równoważnych
- Procenty
- Punkty procentowe
- Wartość bezwzględna. Proste równania i nierówności z wartością bezwzględną
- Własności wartości bezwzględnej
- Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone; - potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze; - potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych; - potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych; - 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 rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; - potrafi rozwiązywać 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10); - zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej; - zna własność proporcji i potrafi stosować ją do rozwiązywania równań zawierających proporcje; - zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności; - potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych; - rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać; - zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - potrafi zapisać symbolicznie zbiór na podstawie informacji o jego elementach; - potrafi wymienić elementy zbioru zapisanego symbolicznie; - umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej; - wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne; - potrafi rozwiązać proste 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna definicję liczb względnie pierwszych; - zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera: $NWD(a, b) \cdot NWW(a, b) = a \cdot b$; - potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych; - potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie; - potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych; - potrafi zbadać liczbę rozwiązań równania typu $x - a + b - x = m$, gdzie a i b są danymi liczbami, zaś m - jest parametrem.

<p>nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych; - potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty); - potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby; - umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami; - potrafi wyznaczyć przybliżenie dziesiętne liczby rzeczywistej z żadaną dokładnością; - potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia. 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia; - potrafi szacować wartości wyrażeń. 	<p>równania wymierne typu</p> $\frac{2}{x+7} = \frac{1}{4}; \frac{x-5}{x-2} = 0$ <ul style="list-style-type: none"> - rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych); - potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną typu: $x - a = b,$ $x - a < b, x - a > b, x - a \leq b, x - a \geq b;$ - potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność; - zna własności wartości bezwzględnej i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności. 		
---	--	---	--	--

3. Wyrażenia algebraiczne

Tematyka zajęć:

- Potęga o wykładniku naturalnym
- Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej
- Działania na wyrażeniach algebraicznych
- Wzory skróconego mnożenia, cz.1
- Wzory skróconego mnożenia, cz.2
- Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
- Potęga o wykładniku wymiernym
- Potęga o wykładniku rzeczywistym
- Dowodzenie twierdzeń
- Określenie logarytmu
- Zastosowanie logarytmów
- Przekształcanie wzorów
- Średnie

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym – i wymiernym; – potrafi wyłączyć wspólny czynnik z różnych wyrażeń; – potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ – i sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia; – potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych; – zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji; – zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach; – potrafi zapisać liczbę w notacji wykładniczej; – sprawnie sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych; – potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń); – zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach; – potrafi dowodzić proste twierdzenia; – sprawnie przekształca wzory 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna następujące wzory skróconego mnożenia: $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$; – sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki; – sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie; – potrafi sprawnie wykonywać działania na potęgach wykładniku rzeczywistym; – potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias; – potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia; – zna i potrafi stosować 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprawnie przekształca wyrażenia zawierające powyższe wzory skróconego mnożenia; – potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów) – potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym; – potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost; – potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 wykorzystać pojęcie logarytmu (a także cechy i mantysy logarytmu dziesiętnego) w zadaniach praktycznych.

potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb.	matematyczne, fizyczne i chemiczne.	własności logarytmów w obliczeniach; – stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną – średnią geometryczną w zadaniach tekstowych.		
---	-------------------------------------	--	--	--

4. Funkcja i jej własności

Tematyka zajęć:

- Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Dziedzina i zbiór wartości funkcji
- Sposoby opisywania funkcji
- Wykres funkcji
- Dziedzina funkcji liczbowej
- Zbiór wartości funkcji liczbowej
- Miejsce zerowe funkcji
- Równość funkcji
- Monotoniczność funkcji
- Funkcje różnowartościowe
- Funkcje parzyste i funkcje nieparzyste
- Funkcje okresowe- funkcje trygonometryczne
- Największa i najmniejsza wartość funkcji liczbowej
- Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu
- Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach
- Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności.
- Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań; – potrafi podawać przykłady 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; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – umie na podstawie wykresów funkcji f i g podać zbiór rozwiązań równania $f(x) = g(x)$ oraz nierówności typu: 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – wie, jakie funkcje nazywamy równymi; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – posługuje się wykresami funkcji: $y = \text{reszta z dzielenia } x \text{ przez } 3$, gdzie $x \in \mathbb{C}$, $y = \text{sgn } x$, $y = [x]$, $y = x - [x]$, $y = \max(5, x)$, $y = \min(x, 2x + 1)$; – potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym; – potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania dotyczące funkcji o podwyższonym stopniu trudności.

<ul style="list-style-type: none"> - zna wykresy funkcji, takich jak: $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$ - 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. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym); - potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: dziedzina funkcji, zbiór wartości funkcji, miejsce zerowe funkcji, argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji, wartość funkcji dla danego argumentu, przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała, zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne, najmniejszą oraz największą wartość funkcji. 	$f(x) < g(x), f(x) \geq g(x).$	<ul style="list-style-type: none"> - zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej; - wie, jaką funkcję nazywamy okresową; - potrafi podać własności funkcji okresowej na podstawie jej wykresu; - potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dane funkcje są równe; - potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; - potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność danej funkcji; - potrafi udowodnić na podstawie definicji różnowartościowość danej funkcji; - potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji w przedziale domkniętym. 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami ciągłej na podstawie wzoru tej funkcji; - potrafi na podstawie wykresu funkcji kawałkami ciągłej omówić jej własności; - potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach. - przekształca wykresy funkcji trygonometrycznych. 	
--	--------------------------------	--	---	--

5. Przekształcenia wykresów funkcji

Tematyka zajęć:

- Podstawowe informacje o wektorze w układzie współrzędnych
- Przesunięcie równoległe o wektor $u = [p, q]$
- Symetria osiowa względem osi OX i osi OY

- Symetria środkowa względem punktu (0, 0)
- Wykres funkcji $y = |f(x)|$ oraz $y = f(|x|)$
- Powinowactwo prostokątne o osi OX i o osi OY
- Szkicowanie wykresów wybranych funkcji, również trygonometrycznych
- Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania zadań

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie); - potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka; - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY; - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0); - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor; - potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x-p)$, $y = f(x-p) + q$, $y = -f(x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora; - potrafi narysować wykresy funkcji określonych wzorami, np. <ul style="list-style-type: none"> $y = (x + 3)^2$; $y = \sqrt{x} - 4$; $y = -\frac{1}{x}$; $y = (x - 1)^2 - 5$; $y = -\sqrt{-x}$, $y = \frac{1}{x-2} + 3$; - umie podać własności funkcji: $y = f(x)+q$, $y=f(x - p)$, $y=f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y=f(-x)$, $y = -f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$; - potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna własności działań na wektorach i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności; - potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = k \cdot f(x)$, $k \neq 0$ oraz $y = f(k \cdot x)$, $k \neq 0$; - potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń; - potrafi przeprowadzić dyskusję rozwiązań równania z parametrem $f(x) = m$, w oparciu o wykres funkcji f. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji.

6.Funkcja liniowa

Tematyka zajęć:

- Proporcjonalność prosta
- Funkcja liniowa. Wykres funkcji liniowej
- Miejsce zerowe funkcji liniowej. Własności funkcji liniowej
- Znaczenie współczynników we wzorze funkcji liniowej
- Równoległość i prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach kierunkowych różnych od zera
- Zastosowanie wiadomości o funkcji liniowej w zadaniach z życia codziennego
- Równanie liniowe i nierówność liniowa z jedną niewiadomą
- Równania i nierówności z wartością bezwzględną
- Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem
- Zastosowanie układów równań liniowych do rozwiązywania zadań tekstowych
- Nierówność pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i jej interpretacja geometryczna. Układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- Zastosowanie układów nierówności pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; – potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; – rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej; – zna pojęcie funkcji liniowej; – potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej; – potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem; – potrafi na podstawie wykresu funkcji liniowej (wzoru funkcji) określić monotoniczność funkcji; – potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie 	<p>Uczeń opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna wzór na współczynnik kierunkowy funkcji liniowej, gdy dane są współrzędne dwóch punktów należących do wykresu funkcji, – potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o podanych współrzędnych, – potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; – potrafi określić, na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych, wzajemne położenie ich wykresów; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.; – potrafi rozwiązywać zadania z wartością bezwzględną i parametrem funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o podanych współrzędnych, – potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; – potrafi określić, na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych, wzajemne położenie ich wykresów; – potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu 	<p>Uczeń opanował wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzić dowód warunku na prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach różnych od zera; – potrafi wyznaczyć wszystkie wartości parametru, dla których zbiorem rozwiązań nierówności liniowej z parametrem, jest podany zbiór; – potrafi rozwiązać układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną oraz zinterpretować go graficznie; – potrafi wykreślać w prostokątnym układzie współrzędnych zbiory punktów opisane równaniem, nierównością, układem równań lub układem 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania nietypowe o podwyższonym stopniu trudności.

<p>zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej; - potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji; - wie, że współczynnik kierunkowy o we wzorze funkcji $y=ax + b$ oznacza tangens kąta nachylenia wykresu funkcji liniowej do osi OX; - potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach (np. takiej, której wszystkie wartości parametru, dla których zbiorem rozwiązań nierówności liniowej z parametrem, jest podany zbiór); - potrafi rozwiązać układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną oraz zinterpretować go graficznie; - potrafi wykreślać w prostokątnym układzie współrzędnych zbiory punktów opisane równaniem, nierównością, układem równań lub układem nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną; - potrafi stosować wiedzę o układach nierówności pierwszego stopnia z dwiema 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą; - potrafi rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawić jej zbiór rozwiązań na osi liczbowej; - potrafi rozwiązać układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą; - potrafi interpretować graficznie równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą; - potrafi rozwiązywać algebraicznie proste równania i nierówności z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie np. $x - 2 - 1 = 3$, $x + 4 > 2x + 3$; - zna pojęcia równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; - wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta; - potrafi rozpoznać układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; - zna pojęcie nierówności pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i potrafi interpretować geometrycznie taką nierówność; 	<p>zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą; - potrafi rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawić jej zbiór rozwiązań na osi liczbowej; - potrafi rozwiązać układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą; - potrafi interpretować graficznie równania. 	<p>nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną;</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi stosować wiedzę o układach nierówności pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań ("programowanie liniowe"). 	
---	--	--	---	--

<p>niewiadomymi do rozwiązywania zadań („programowanie liniowe”). przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;</p> <p>– potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych.</p>	<p>– potrafi przedstawić na płaszczyźnie z prostokątnym układem współrzędnych, zbiór tych wszystkich punktów, których współrzędne spełniają dany układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi;</p> <p>– potrafi opisać daną figurę geometryczną (np. kąt, trójkąt, czworokąt) przedstawioną w prostokątnym układzie współrzędnych, za pomocą odpowiedniego układu nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi.</p>			
--	---	--	--	--

7.Funkcja kwadratowa

Tematyka zajęć:

- Własności funkcji kwadratowej $y = ax^2$
- Wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej
- Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej
- Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej
- Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu
- Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
- Badanie funkcji kwadratowej - zadania optymalizacyjne
- Równania kwadratowe
- Równania prowadzące do równań kwadratowych
- Nierówności kwadratowe
- Równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego
- Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych
- Wzory Viete'a
- Równania i nierówności kwadratowe z parametrem
- Wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną
- Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną
- Równania kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu; – zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej $y = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej $y = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji 	<p>Uczeń opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych; – potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; – potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne); – potrafi rozwiązywać równania z niewiadomą występującą pod znakiem pierwiastka stopnia parzystego, które 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej; – potrafi rozwiązywać równania kwadratowe – z wartością bezwzględną i parametrem. 	<p>Uczeń opanował wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne, – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej; 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej; – potrafi wyprowadzić wzory na współrzędne wierzchołka paraboli; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego; – potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

<p>kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją);</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych; – potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; – potrafi sprawnie 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 istnieje); – 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 naszkicować wykres dowolnej funkcji 	<p>można sprowadzić do równań kwadratowych;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem, w których jest mowa o własnościach funkcji kwadratowej; – potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej; – potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej; – potrafi przekształcać wyrażenia, tak by można było obliczać ich wartości, stosując wzory Viete'a; – potrafi przekształcać wykresy funkcji kwadratowych, stosując poznane w klasie pierwszej przekształcenia, oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu; – potrafi szkicować wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem. 			
--	--	--	--	--

<p>kwadratowej, korzystając z jej wzoru;</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;– potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;– potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie;– potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;– zna wzory Viete'a i ich zastosowanie;– potrafi algebraicznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.				
---	--	--	--	--

8. Geometria płaska - pojęcia wstępne

Tematyka zajęć:

- Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona
- Łamana. Wielokąt. Wielokąt foremny
- Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta
- Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w wielokącie
- Wektor na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych)
- Wybrane przekształcenia płaszczyzny, cz.1
- Wybrane przekształcenia płaszczyzny, cz.2
- Twierdzenie Talesa
- Okrąg i koło
- Kąty i koła

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; – umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; – rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych; – 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; – zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, – potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, – umie skonstruować 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; – zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; – 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; – zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych; – umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów; posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła; zna twierdzenia dotyczące kątów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zapisać miarę stopniową kąta, używając minut i sekund; – zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; – zna definicję wielokąta; – zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; – wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; – zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych); – wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; – potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; – zna definicję przekształcenia geometrycznego; – wie, co to jest punkt stały przekształcenia geometrycznego; – wie, jakie przekształcenie geometryczne jest tożsamościowe; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; – potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała; – zna prawa dotyczące działań na wektorach; – potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych; – zna przekształcenia nieizometryczne - rzut równoległy na prostą oraz powinowactwo prostokątne; – potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych w koło; – umie udowodnić twierdzenie o kącie dopisanym do okręgu; – umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.

<p>dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; – zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu; – potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu; – zna definicję stycznej do okręgu; 	<p>wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna twierdzenie o odcinkach stycznych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – zna twierdzenie o stycznej do okręgu i potrafi je wykorzystywać przy rozwiązywaniu prostych zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, jakie przekształcenie geometryczne jest izometrią; – zna definicje i własności takich przekształceń izometrycznych, jak: przesunięcie równoległe wektor, symetria osiowa względem prostej, symetria środkowa względem punktu; – wie, co to jest oś symetrii figury (figura osiowosymetryczna); – wie, co to jest środek symetrii figury (figura środkowosymetryczna); – potrafi skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu; potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu; – wie, co to jest kąt dopisany do okręgu; zna twierdzenie o kątach wpisanym i dopisanym o okręgu, opartych na tym samym łuku; – potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych, dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń. 		
--	--	---	--	--

9. Trygonometria

Tematyka zajęć:

- Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym
- Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dla kątów 30° , 45° , 60°
- Kąt skierowany
- Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta
- Podstawowe tożsamości trygonometryczne
- Wzory redukcyjne

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); – zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60°; – potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne; – potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°; – zna definicje sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dowolnego kąta wypukłego; – potrafi wyznaczyć (korzystając z definicji) wartości funkcji trygonometrycznych takich kątów wypukłych, jak: 120°, 135°, 150°; – zna i potrafi stosować 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna znaki funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych, różnych od 90°; – zna wartości funkcji trygonometrycznych (o ile istnieją) kątów o miarach: 0°, 90°, 180°; – potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich; – potrafi stosować poznane wzory redukcyjne w obliczaniu wartości wyrażeń; – potrafi zastosować poznane wzory redukcyjne w zadaniach geometrycznych; – potrafi zbudować kąt wypukły znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych tego kąta. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie kąta skierowanego; – wie, co to jest miara główna kąta skierowanego i potrafi ją wyznaczyć dla dowolnego kąta; – zna definicje sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dowolnego kąta; – umie podać znaki wartości funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach; – potrafi obliczyć, na podstawie definicji, wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 210°, 240°, 315°, 330° itd.; – umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze a, gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta; – zna i potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone) – zna i potrafi stosować wzory redukcyjne; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna i potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone) – zna i potrafi stosować wzory redukcyjne; – potrafi dowodzić różne tożsamości trygonometryczne; – potrafi rozwiązywać zadania o różnym stopniu trudności, – wykorzystując także wcześniej poznaną wiedzę o figurach geometrycznych. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić twierdzenie sinusów; – potrafi udowodnić twierdzenie cosinusów; – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.

<p>podstawowe tożsamości trygonometryczne (w odniesieniu do kąta wypukłego): $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$ – zna wzory redukcyjne dla kąta $90^\circ - \alpha$, $90^\circ + \alpha$ oraz $180^\circ - \alpha$.</p>		<ul style="list-style-type: none"> – potrafi dowodzić różne tożsamości trygonometryczne; – ; potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując także wcześniej poznaną wiedzę o figurach geometrycznych. 		
---	--	---	--	--

10. Geometria płaska - pole koła, pole trójkąta

Tematyka zajęć:

- Pole figury geometrycznej
- Pole trójkąta, cz. 1
- Pole trójkąta, cz. 2
- Pola trójkątów podobnych Pole koła, pole wycinka koła
- Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta; – zna następujące wzory na pole trójkąta: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4},$ <p>gdzie a – długość boku trójkąta równobocznego.</p> $P = \frac{1}{2} a \cdot h_a,$ $P = a \cdot b \cdot \sin \gamma,$ <p>gdzie $\gamma \in (0^\circ, 180^\circ)$</p> $P = \frac{abc}{4R},$ $P = \frac{1}{2} p \cdot r,$ <p>gdzie $p = \frac{a+b+c}{2}$</p> $P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$ <p>gdzie $p = \frac{a+b+c}{2}$;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzór na pole trójkąta równobocznego i wzory: $P = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma,$ $P = \frac{1}{2} p \cdot r,$ <p>gdzie $p = \frac{a+b+c}{2}$,</p> <p>Ze wzoru $P = \frac{1}{2} ah_a$,</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

<ul style="list-style-type: none">- potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;- zna twierdzenie o polach figur podobnych; potrafi je stosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;- zna wzór na pole koła i pole wycinka koła, umie zastosować te wzory przy rozwiązywaniu prostych zadań.				
---	--	--	--	--