

Matematyka. Solidnie od podstaw

Liceum Ogólnokształcące Nr III w Otwocku

WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIĄ POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH MATEMATYKA W ZAKRESIE ROZSZERZONYM

Plan wynikowy kształcenia matematycznego jest dostosowany do programu nauczania matematyki w liceach i technikum –zakres podstawowy i rozszerzony, autorstwa Marcina Kurczaba, Elżbiety Kurczab i Elżbiety Świdy. Jest on przeznaczony dla uczniów po szkole podstawowej pracujących z podręcznikiem „Matematyka. Podręcznik do liceów i technikum. Zakres podstawowy i rozszerzony” oraz zbiorami zadań do matematyki, autorstwa Elżbiety Kurczab, Marcina Kurczaba i Elżbiety Świdy, wydanymi przez Oficynę Edukacyjną Krzysztof Pazdro.

Ocenę dopuszczającą uzyskuje uczeń, który opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 50–59% wymagań, zaś ocenę dostateczną uczeń, który opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące co najmniej 60 % wymagań. Ocenę dobrą uzyskuje uczeń, który opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące od 75% wymagań, ocenę bardzo dobrą uczeń, który opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące od 90% wymagań, zaś ocenę celującą jeśli uzyska 99 – 100% wymagań.

KLASA 1

ZAKRES PODSTAWOWY + ZAKRES ROZSZERZONY

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

I PÓŁROCZE

I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE.

1	Zbiór. Działania na zbiorach
2	Zbiory liczbowe. Oś liczbowa
3	Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych
4	Przedziały
5	Zbiór liczb naturalnych i zbiór liczb całkowitych
6	Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości o równaniach

7	Rozwiązywanie równań metodą równań równoważnych
8	Nierówność z jedną niewiadomą. Rozwiązywanie nierówności metodą nierówności równoważnych
9	Procenty ¹⁾
10	Punkty procentowe ¹⁾
11	Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie ¹⁾

1) Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na poszczególne oceny				
Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6
ZBIORY				
<p>Uczeń:</p> <p>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;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów); zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów; potrafi wyznaczyć sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>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; zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych; potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R;</p>	
ZBIORY LICZBOWE				

<p>Uczeń:</p> <p>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 rozróżnić liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne; potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego; umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły; 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 rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze; potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>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;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>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 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;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie; umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej; potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;</p>	
PRZEDZIAŁY				

<p>Uczeń: 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;</p>	<p>Uczeń: 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;</p>		<p>Uczeń: wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;</p>	
RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI				
<p>Uczeń: wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą; wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą; zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;</p>	<p>Uczeń: wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym; wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową; zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności; potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;</p>	<p>Uczeń: potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;</p>	<p>Uczeń: potrafi wskazać przykład nierówności sprecznej oraz nierówności tożsamościowej; wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;</p>	
PROCENT				
<p>Uczeń: potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;</p>	<p>Uczeń: potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;</p>	<p>Uczeń: rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych</p>	<p>Uczeń: rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach bazowych;</p>	<p>Uczeń: potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów; potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym</p>

<p><i>potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;</i> <i>potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;</i> <i>potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty);</i> <i>rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;</i></p>	<p><i>potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;</i> <i>potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;</i> <i>potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia;</i> <i>potrafi szacować wartości wyrażeń;</i></p>			<p>stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;</p>
--	---	--	--	--

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE.

1	Potęga o wykładniku naturalnym
2	Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej
3	Działania na wyrażeniach algebraicznych
4	Wzory skróconego mnożenia stopnia 2.
5	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
6	Potęga o wykładniku wymiernym
7	Potęga o wykładniku rzeczywistym
8	Określenie logarytmu.
9	Zastosowania logarytmów
10	Zdanie. Zaprzeczenie zdania
11	Zdania złożone. Zaprzeczenia zdań złożonych
12	Definicja. Twierdzenie. Dowód twierdzenia
13	<i>Przekształcanie wzorów¹⁾</i>

14 Średnie

- 1) Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na poszczególne oceny

Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
<p>Uczeń: 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 wyrażen algebraicznych; sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych; potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażen;</p>	<p>Uczeń: zna metodę grupowania wyrazów; potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych; potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ▪ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ▪ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia; potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażen);</p>	<p>Uczeń: potrafi mnożyć sumy algebraiczne; potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji; potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;</p>	<p>Uczeń: potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;</p>	<p>Uczeń: potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;</p>
POTĘGI I PIERWIASKI				

<p>Uczeń: 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;</p>	<p>Uczeń: potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{2}$; usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym; usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;</p>	<p>Uczeń: 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;</p>	<p>Uczeń: potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym; potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, ...; porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;</p>	<p>Uczeń: 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;</p>
LOGIKA				
<p>Uczeń: potrafi dowodzić proste twierdzenia; potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi; umie określić wartość logiczną zdania prostego; zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego; potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład); potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;</p>	<p>Uczeń: potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań; 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; potrafi odróżnić definicję od twierdzenia; zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo</p>	<p>Uczeń: potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost; potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost; potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem; potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem; potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem; potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe;</p>	<p>Uczeń: zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce; potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną; wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotna i przeciwna; potrafi negować zdania złożone; rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę; zna zasadę dowodzenia nie wprost;</p>	<p>Uczeń: potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego; potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści;</p>

	negacji koniunkcji) i potrafi je stosować; zna zasadę dowodzenia wprost;	potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne; potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;	potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych; potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;	
ŚREDNIE				
Uczeń: <i>potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;</i> zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;	Uczeń: zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;	Uczeń: <i>sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;</i>	Uczeń: <i>potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;</i> stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych	
LOGARYTMY				
Uczeń: 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, zamianie podstawy logarytmu;	Uczeń: potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi; potrafi zamienić podstawę logarytmu;	Uczeń: zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach; rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;	Uczeń: potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu; potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	Uczeń: potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;

III. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI.

1	Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Sposoby opisywania funkcji
2	Wykres funkcji
3	Dziedzina funkcji liczbowej
4	Zbiór wartości funkcji liczbowej. Najmniejsza i największa wartość funkcji
5	Miejsce zerowe funkcji
6	Monotoniczność funkcji
7	Funkcje różnowartościowe
8	Funkcje parzyste i nieparzyste
9	Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu. Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach
10	<i>Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji¹⁾</i>

1) Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na poszczególne oceny				
Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6
<p>Uczeń:</p> <p>potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;</p> <p>potrafi podać przykład funkcji;</p> <p>potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:</p> <p>a) dziedzinę funkcji</p> <p>b) zbiór wartości funkcji</p> <p>c) miejsce zerowe funkcji</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;</p> <p>potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;</p> <p>potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;</p> <p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;</p>

<p>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. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);</p>	<p>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 <i>na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów</i> (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych); potrafi <i>przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji</i>;</p>	<p>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 naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;</p>	<p>potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej; potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego; <i>rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji</i>;</p>	
--	--	--	--	--

II PÓŁROCZE

IV. FUNKCJA LINIOWA.

1	Proporcjonalność prosta
2	Funkcja liniowa. Wykres i miejsce zerowe funkcji liniowej
3	Znaczenie współczynnika kierunkowego we wzorze funkcji liniowej
4	Własności funkcji liniowej – zadania różne
5	Zastosowanie własności funkcji liniowej w zadaniach praktycznych
6	<i>Wykresy wybranych funkcji²⁾</i>

1) Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na poszczególne oceny

Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6
<p>Uczeń:</p> <p>wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;</p> <p>potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;</p> <p>rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;</p> <p>zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;</p> <p>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);</p> <p>potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;</p> <p>potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;</p> <p>potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;</p> <p>potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);</p> <p>potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;</p> <p>potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;</p> <p>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,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;</p> <p>potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;</p> <p>rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;</p> <p>potrafi sporządzić wykresy wybranych funkcji i omówić ich własności;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności</p>

<p>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;</p>	<p>zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);</p>			
--	--	--	--	--

V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI.

1	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
2	Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Graficzne rozwiązywanie układów równań
3	Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania
4	Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników
5	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań

Wymagania na poszczególne oceny					
Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)	
2	3	4	5	6	

<p>Uczeń: 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;</p>	<p>Uczeń: potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych; zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; umie rozpoznać układy równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych; potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;</p>	<p>Uczeń: potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;</p>	<p>Uczeń: potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb; potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;</p>	<p>Uczeń: potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania; potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi; potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;</p>
---	---	--	---	---

VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI.

1	Funkcja kwadratowa
2	Funkcja kwadratowa – zastosowania
3	Proporcjonalność odwrotna
4	Funkcja wykładnicza
5	Funkcja logarytmiczna

Wymagania na poszczególne oceny

Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6
funkcja kwadratowa				
<p>Uczeń:</p> <p>potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;</p> <p>zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;</p> <p>potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;</p> <p>potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie danego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;</p> <p>potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);</p> <p>potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;</p> <p>potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;</p> <p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.</p>
proporcjonalność odwrotna				

<p>Uczeń:</p> <p>zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych; wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi; potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej; potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych; potrafi narysować wykres funkcji; potrafi opisać własności funkcji;</p>		<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.</p>
funkcja wykładnicza				
<p>Uczeń:</p> <p>zna definicję funkcji wykładniczej; potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych; potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu; potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji; potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;</p>		<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych (wykładniczych i logarytmicznych).</p>
funkcja logarytmiczna				
<p>Uczeń:</p> <p>zna definicję funkcji logarytmicznej; potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których</p>		<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).</p>

potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;	wykorzystuje funkcję logarytmiczną;			
--	-------------------------------------	--	--	--

VII. GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY.

1	Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona
2	Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta
3	Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w trójkącie
4	Wielokąt. Wielokąt foremny. Suma kątów w wielokącie
5	Twierdzenie Talesa
6	Podział trójkątów. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki dwóch boków w trójkącie
7	Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa
8	Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie
9	Przystawanie trójkątów
10	Podobieństwo trójkątów
11	Podobieństwo trójkątów – zastosowanie w zadaniach
12	Wektor na płaszczyźnie.

Wymagania na poszczególne oceny

Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)
2	3	4	5	6

<p>Uczeń:</p> <p>zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;</p> <p>zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;</p> <p>zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;</p> <p>zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;</p> <p>zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;</p> <p>zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;</p> <p>rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;</p> <p>zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;</p> <p>zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>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;</p> <p>zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;</p> <p>zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;</p> <p>umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;</p> <p>umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;</p> <p>zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;</p> <p>zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;</p> <p>zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów</p>	<p>Uczeń:</p> <p>zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;</p> <p>zna definicję wielokąta;</p> <p>zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;</p> <p>wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;</p> <p>potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;</p> <p>zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;</p> <p>zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów;</p> <p>potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;</p> <p>potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;</p> <p>potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);</p> <p>zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);</p> <p>wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;</p> <p>zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;</p> <p>umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</p> <p>potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;</p> <p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;</p>
---	---	---	--	--

<p>potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; 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;</p>	<p>podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;</p>		<p>potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; zna prawa dotyczące działań na wektorach; potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</p>	
--	--	--	--	--

VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

1	Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym
2	Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kątów 30° , 45° , 60°
3	Zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego

Wymagania na poszczególne oceny					
Konieczne (ocena dopuszczająca)	Podstawowe (ocena dostateczna)	Rozszerzające (ocena dobra)	Dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wykraczające (ocena celująca)	
2	3	4	5	6	

<p>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°, 45°, 60°;</p>	<p>Uczeń: potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°; zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego; potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;</p>	<p>Uczeń: potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych; potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych; potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;</p>	<p>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;</p>	<p>Uczeń: potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.</p>
---	--	--	---	---