

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH
Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA**

**Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda, Tomasz Szwed/
Matematyka. Solidna od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach/
Wydawnictwo Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro (LICEUM 4-LETNIE)**

ZAKRES PODSTAWOWY - od 2024/2025

Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klas 1				
Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.				
Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dopuszczającej	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dostatecznej	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dobrej	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny bardzo dobrej	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny celującej
ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE				
zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony;	potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów);	potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;	potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;	potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;
zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się);	zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;	wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;	potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R;	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych);	potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;	potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów;	potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;	
potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;	potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb	zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;	umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;	

	naturalnych;			
zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych;	potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;	zna definicję liczb względnie pierwszych;	potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;	
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N , Z , Q , $R-Q$;	zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;	zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a, b) = a \cdot b$;	wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;	
zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej;	potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;	potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;	potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;	
potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;	zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;	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;	wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;	
potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;	potrafi porównywać liczby rzeczywiste;	potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;	umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);	
umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;	potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;	rozumie zmiany bankowych stóp procentowych		
potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;	potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;			
zna definicję wartości bezwzględnej;	potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną			

	przedziałów;			
umie obliczyć wartość bezwzględną liczby;	potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;			
potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;	wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;			
zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);	wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;			
potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;	zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;			
rozumie pojęcie przedziału;	potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;			
rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;	potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;			
zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;	potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;			
potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;	potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;			
potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;	potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;			

wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą;	potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia;			
wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą;	potrafi szacować wartości wyrażeń;			
zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;				
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;	zna metodę grupowania wyrazów;	potrafi mnożyć sumy algebraiczne;	potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;	potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;
rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych;	potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci	potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o	potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku	potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i

	iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych;	złożonej konstrukcji;	rzeczywistym;	pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne;	potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: ▪ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ▪ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ▪ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$	potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$,...;	potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;
potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany;	wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;	sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;	porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;	potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych;
obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;	potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);	sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;	zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce;	potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{2}$;	sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwną;	potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści;
potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;	potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;	potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;	wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwna oraz odwrotna i przeciwna;	potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;	potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;	potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost;	potrafi negować zdania złożone;	
zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;	potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i	potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost;	rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;	

	równoważności zdań;			
zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;	potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych;	potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem;	zna zasadę dowodzenia nie wprost;	
potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;	potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań;	potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem;	potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych;	
potrafi dowodzić proste twierdzenia;	potrafi odróżnić definicję od twierdzenia;	potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem;	potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;	
potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi;	zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować;	potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe;	potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;	
umie określić wartość logiczną zdania prostego;	zna zasadę dowodzenia wprost;	potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;	stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych	
zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego;	zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;	potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;	potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;	
potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład);	potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;	sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	
potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;	potrafi zamienić podstawę logarytmu;	zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;		
potrafi wyznaczyć ze wzoru		rozwiązywać nietypowe		

wskazaną zmienną;		zadania z zastosowaniem definicji logarytmu		
zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć tą średnią dla podanych liczb;		potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;		
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;				
FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI				
potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;	potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: a) dziedziną funkcji b) zbiór wartości funkcji c) miejsce zerowe funkcji d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji e) wartość funkcji dla danego argumentu	potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;	potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;	potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;

	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 podać przykład funkcji;	potrafi interpretować informacje <i>na podstawie wykresów funkcji</i> lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);	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 naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;
potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;	potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru <i>lub wykresu funkcji</i> ;	potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;	potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;	
potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;		potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;	potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;	
potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;		potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;	potrafi rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;	

potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);		potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;		
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);				
FUNKCJA LINIOWA				
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;	potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;	potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;	potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;	rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;	potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;	potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;	rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;	
rozwiązuje zadania tekstowe z	potrafi wyznaczyć			

zastosowaniem proporcjonalności prostej;	algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);			
zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;	potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;			
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 napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;			
potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;	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 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;				
UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI				
zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;	potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;	potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;	potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;	zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;		potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;	potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi;
zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;	umie rozpoznać układy równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;			potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;
zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;	potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;			
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;				
PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI				
potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;	potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych;	potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.
zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;	potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;	potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.
potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;	potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;		potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych (wykładniczych i logarytmicznych).
potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;	potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;		potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).
potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;		posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych,	

wartości dodatnie czy ujemne;			chemicznych itp.	
zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych;	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;			
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną;	potrafi narysować wykres funkcji;			
potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;	potrafi opisać własności funkcji;			
rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;	potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych;			
potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne;	potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu;			
zna definicję funkcji wykładniczej;	potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji;			
potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji;	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;			
potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;	potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;			
potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu;	rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję			

	logarytmiczną;			
zna definicję funkcji logarytmicznej;				
potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;				
potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;				
GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY				
zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;	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 pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;	potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;		zna definicję wielokąta;	potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;	zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;
zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;	zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;	potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;	umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia;
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;	umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;	wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;	potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;
zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich	umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości	potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy	potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do	potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;

miarę;	(lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;	miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;	rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;	
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;	potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;	zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;	zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;	zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;	potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;
zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;	zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;		
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązywaniu prostych zadań;			
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;	umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;			

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;				
TRYGONOMETRIA KĄTA OSTREGO				
zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;	potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;	potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
potrafi obliczyć wartości	zna zależności między	potrafi przeprowadzać	potrafi rozwiązywać zadania o	potrafi korzystać z przybliżonych

funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;	funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;	dowody tożsamości trygonometrycznych;	średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;	wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
	potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;	potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;		
potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;				
zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;				