

# Matematyka. Solidnie od podstaw Wymagania na poszczególne oceny

## KLASA 1 ZAKRES PODSTAWOWY

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

Temat	Poziom wymagań				
	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena wzorowa
<b>I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE.</b>					
<b>Zbiory</b>	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; potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
	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 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 określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;		zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;		
<b>Zbiory liczbowe</b>	zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych;	potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;	zna definicję liczb względnie pierwszych;	potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;	
	potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N, Z, Q, R-Q;	potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;	zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a,b) = a \cdot b$ ;	umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;	
	zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej;	zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;	potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;	potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;	

	<p>potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;</p>	<p>potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;</p>	<p>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>potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;</p>	<p>zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;</p>			
	<p>umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;</p>	<p>potrafi porównywać liczby rzeczywiste;</p>			
	<p>potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;</p>	<p>potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;</p>			
	<p>zna definicję wartości bezwzględnej;</p>				
	<p>umie obliczyć wartość bezwzględną liczby;</p>				
	<p>potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;</p>				
	<p>zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);</p>				
	<p>potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;</p>				

<b>Przedziały</b>	rozumie pojęcie przedziału;	potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;		wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;
	rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;	potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;		
	zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;	potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;		
	potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;			
	potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;			
<b>Równania i nierówności</b>	wie , co to jest równanie z jedną niewiadomą;	wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;	potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;	potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;
	wie , co to jest nierówność z jedną niewiadomą;	wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;		wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;
	zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;	potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;		
		potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą równoważnych;		
<b>Procent</b>	potrafi obliczyć procent danej liczby, a także	potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także	rozumie zmiany bankowych stóp procentowych	rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie

	wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;	przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;		wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);	
	potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;	potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;			
	potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;	potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;			
	potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty);	potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia;			
	rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;	potrafi szacować wartości wyrażeń;			

## II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE.

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 redukcji wyrazów podobnych;	potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych;	potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji;		
	potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne;	potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2</math></li> <li>▪ <math>(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math></li> <li>▪ <math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math></li> </ul>	potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;		

	potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany;	wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;			
	obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;				
	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);			
	potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;				
<b>Potęgi i pierwiastki</b>	potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{2}$ ;	sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;	potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;	potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
	zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;	potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;	sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \dots$ ;	potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;
	zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;	potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;	sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;	potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych;
	potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;		potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;		

Logika	potrafi dowodzić proste twierdzenia;	potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań;	potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost;	zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce;	potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;
	potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi;	potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych;	potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost;	potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną;	potrafi przeprowadzać dowody twierzeń o niestandardowej treści;
	umie określić wartość logiczną zdania prostego;	potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań;	potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem;	wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotna i przeciwna;	
	zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego;	potrafi odróżnić definicję od twierdzenia;	potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem;	potrafi negować zdania złożone;	
	potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład);	zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować;	potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem;	rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;	
	potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;	zna zasadę dowodzenia wprost;	potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe;	zna zasadę dowodzenia nie wprost;	
			potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;	potrafi przeprowadzić dowód prostych twierzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych;	
potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;			potrafi przeprowadzać dowody twierzeń zapisanych w postaci równoważności;		

Średnie	potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;	zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;	sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;	potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;	
	zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć tą średnią dla podanych liczb;			stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych	
Logarytmy	zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;	potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;	zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;	potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;	potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
	zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;	potrafi zamienić podstawę logarytmu;	rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	
	zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;		potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;		
	zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;				
<b>I. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI.</b>					
	potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;	potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) dziedzina funkcji</li> <li>b) zbiór wartości funkcji</li> <li>c) miejsce zerowe funkcji</li> <li>d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji</li> </ul>	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;

		<p>e) wartość funkcji dla danego argumentu</p> <p>f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała</p> <p>g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne</p> <p>h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji;</p>			
	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 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 naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;		
	potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedziną funkcji jest zbiorem skończonym);				

#### IV. 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 zastosowaniem proporcjonalności prostej;	potrafi wyznaczyć 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 wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);	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 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;				
<b>I. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI.</b>					
	zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;		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 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;			
	zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;		potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;		
	zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;			potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;	
	potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;	potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;			potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

	potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;				
<b>VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI.</b>					
<b>Funkcja kwadratowa</b>	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, 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 nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;		
	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 na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne;				

<b>Proporcjonalność odwrotna</b>	zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych;	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;	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.
	wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną;	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;		
	potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;	potrafi narysować wykres funkcji;		
	rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;	potrafi opisać własności funkcji;		
	potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne;			
<b>Funkcja wykładnicza</b>	zna definicję funkcji wykładniczej;	potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych;	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 odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji;	potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu;		
	potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;	potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji;		
	potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu;	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;		
<b>Funkcja logarytmiczna</b>	zna definicję funkcji logarytmicznej;	potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;	potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu

				kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;	trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).
	potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;	rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;		postępuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.	
	potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;				

## VII. 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 zwykłej 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 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;	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 foremny;	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 miarę;	umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich	potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów	potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań	potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;

		przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;	wewnętrznych wielokąta wypukłego;	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 Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
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;		
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;				
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;		zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;	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 własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie	umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;				

	<p>zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;</p> <p>potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;</p> <p>zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;</p> <p>wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;</p> <p>zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;</p> <p>zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;</p>				
--	---	--	--	--	--

### VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

	zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;	potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne	potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające
--	--	--	---	--	--



		kątów o miarach 30°, 45°, 60°;		<b>geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;</b>	niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
	potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;	zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;	potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;		
	potrafi korzystać z przybliżonych 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 zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;	
	potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;				
	zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60°;				