

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE DRUGIEJ LICEUM

POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:

K - konieczny	ocena dopuszczająca (<i>dp.</i>)
P - podstawowy	ocena dostateczna (<i>dst.</i>)
R - rozszerzający	ocena dobra (<i>db.</i>)
D - dopełniający	ocena bardzo dobra (<i>bdb.</i>)
W - wykraczający	ocena celująca (<i>cel.</i>)

DZIAŁ PROGRAMOWY	JEDNOSTKA LEKCYJNA	JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
			podstawowe			ponadpodstawowe
			KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
	1	Lekcja organizacyjna.				
Potęgi, pierwiastki i logarytmy 23 h	2-4	Potęgi.	<ul style="list-style-type: none"> definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (<i>dp.</i>) pojęcie notacji wykładniczej (<i>dst.</i>) prawa działań na potęgach (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać potęgi o wykładnikach naturalnych i całkowitych ujemnych (<i>dop-dst.</i>) zapisywać liczby w postaci potęg (<i>dst.</i>) zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg (<i>dst.</i>) zapisywać liczby w notacji wykładniczej (<i>dst.</i>) mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach (<i>dp.</i>) mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach (<i>dp.</i>) przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach (<i>dst.</i>) przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach (<i>dst.</i>) potęgować potęgi (<i>dp.</i>) przedstawiać potęgi jako potęgi potęg (<i>dst.</i>) porównywać potęgi (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach (<i>bdb-cel.</i>) porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej (<i>db.</i>)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<ul style="list-style-type: none"> • potęgować iloczyny i ilorazy (<i>dp.</i>) • doprowadzać wyrażenia do najprostszych postaci, stosując działania na potęgach (<i>dst.-db.</i>) • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi (<i>dst.-db.</i>) • przekształcać wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi (<i>dst.-db.</i>) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg (<i>db.</i>) • stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (<i>db.</i>) 	
5–7	Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (<i>dp.</i>) • prawa działań na pierwiastkach; w tym wzór na obliczanie pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi oraz wzór na obliczanie n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (<i>dp.</i>) • jak oblicza się pierwiastek n-tego stopnia z n-tej potęgi oraz jak oblicza się n-tą potęgę pierwiastka n-tego stopnia z liczby nieujemnej (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pierwiastki n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (<i>dp.</i>) • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (<i>dst.</i>) • obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu liczb nieujemnych (<i>dst.</i>) • obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków z liczb nieujemnych (<i>dst.</i>) • wyciągać czynnik przed znak pierwiastka (<i>dst.</i>) • włączać czynnik pod pierwiastek (<i>dst.</i>) • oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek (<i>dst.-db.</i>) • usunąć niewymierność z mianownika (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (<i>db.-bdb.</i>) • przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki (<i>db.</i>) • porównać wyrażenia zawierające pierwiastki (<i>bdb.</i>) 	
8–9	Potęgi o wykładnikach wymiernych.	<ul style="list-style-type: none"> • definicję potęgi o wykładniku wymiernym (<i>dp.</i>) • prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • definicję potęgi o wykładniku wymiernym (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (<i>dst.</i>) • zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków (<i>dp.-dst.</i>) • porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych (<i>dst.-db.</i>) • wykonywać działania na potęgach o wykładnikach wymiernych (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształcać wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (<i>db.-bdb.</i>) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

10–12	Logarytmy.	<ul style="list-style-type: none"> definicję logarytmu (<i>dp.</i>) pojęcia: logarytm dziesiętny oraz logarytm naturalny (<i>dp.</i>) własności logarytmów (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie logarytmu (<i>dp.</i>) własności logarytmów (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać logarytmy (<i>dp.-db.</i>) wyznaczyć wielkości ze wzorów korzystając z definicji logarytmu (<i>dst.-bdb.</i>) rozwiązywać równanie, stosując definicję logarytmu (<i>dp.-db.</i>) wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych oraz naturalnych (<i>dop-dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem definicji oraz własności logarytmów (<i>db.-bdb.</i>) określić znak logarytmu, którego nie da się policzyć (<i>cel.</i>)
13–14	Właściwości logarytmów.	<ul style="list-style-type: none"> twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> logarytmie iloczynu logarytmie ilorazu logarytmie potęgi (o wykładniku naturalnym) (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> logarytmie iloczynu logarytmie ilorazu logarytmie potęgi (o wykładniku naturalnym) (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać działania na logarytmach, stosując poznane twierdzenia (<i>dp.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (<i>db.-bdb.</i>)
15–16	Funkcje wykładnicze.	<ul style="list-style-type: none"> definicję funkcji wykładniczej (<i>dp.</i>) własności funkcji wykładniczych (<i>dp.-dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> definicję funkcji wykładniczej (<i>dp.</i>) własności funkcji wykładniczych (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykresy i określać własności funkcji wykładniczych (<i>dst.-db.</i>) dopasowywać wzory do wykresów funkcji wykładniczych (<i>dp.-db.</i>) przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (<i>dst.-bdb.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> określać wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki (<i>db.-bdb.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych i ich własności (<i>db.-bdb.</i>)
17–18	Proste równania wykładnicze.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie: równanie wykładnicze (<i>dp.</i>) sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie: równanie wykładnicze (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać proste równania wykładnicze (<i>dp.-bdb.</i>) 	
19–21	Zastosowanie potęg i logarytmów.		<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk (<i>db.-bdb.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi (<i>dst.-cel.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie (<i>db.-bdb.</i>)
22	Powtórzenie wiadomości.				
23–24	Praca klasowa i jej omówienie.				

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Figury i przekształcenia – 15 h	25-27	Przekształcenia geometryczne. Symetrie.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: symetria osiowa oraz symetria środkowa (<i>dp.</i>) pojęcia: figura osiowosymetryczna oraz oś symetrii figury (<i>dp.</i>) pojęcia: figura środkowosymetryczna oraz środek symetrii figury (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> definicję obrazu punktu (figury) w przekształceniu geometrycznym (<i>dst.</i>) różnice pomiędzy symetrią osiową a symetrią środkową (<i>dp.</i>) pojęcia: figura osiowosymetryczna oraz oś symetrii figury (<i>dp.</i>) pojęcia: figura środkowosymetryczna oraz środek symetrii figury (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> wyznaczać punkty symetryczne do danych punktów względem danej prostej oraz proste, względem których dane punkty są symetryczne (<i>dop-dst.</i>) wskazywać figury osiowo- i środkowo symetryczne (<i>dop-dst.</i>) wskazywać osie i środki symetrii danych figur (<i>dst.</i>) wyznaczać punkty symetryczne do danych względem danego punktu (<i>dop-dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> znajdować obrazy figur w przekształceniach geometrycznych (<i>db.-bdb.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem symetrii osiowej i środkowej (<i>db.-bdb.</i>)
	28-29	Symetrie w układzie współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych (<i>dp.</i>) zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych (<i>dp.</i>) wzór na współrzędne środka odcinka (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych (<i>dp.</i>) zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> wyznaczać współrzędne punktów symetrycznych do danych punktów względem osi lub początku układu (<i>dp.</i>) wyznaczać współrzędne obrazów danych punktów w symetrii względem prostej równoległej do osi x oraz osi y (<i>dst.-db.</i>) wyznaczać równanie prostej, względem której dane punkty są symetryczne (<i>dst.</i>) wyznaczać środek symetrii figury złożonej z dwóch punktów (<i>dop-dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> wyznaczać współrzędne wierzchołków równoległoboków i (lub) jego środka symetrii (<i>db.-bdb.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem symetrii w układzie współrzędnych (<i>db.</i>)
	30-33	Równanie prostej.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej (<i>dp.</i>) pojęcie współczynnika kierunkowego prostej (<i>dp.</i>) związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (<i>dst.</i>) warunek równoległości prostych (<i>dp.</i>) warunek prostokątności prostych (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej (<i>dp.</i>) pojęcie współczynnika kierunkowego (<i>dp.</i>) związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (<i>dst.</i>) interpretację geometryczną układu dwóch równań liniowych (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> przekształcać ogólne równanie prostej na równanie kierunkowe i odwrotnie (<i>dp.</i>) obliczać współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu (<i>dp.</i>) badać prostokątność prostych na podstawie ich równań kierunkowych (<i>dst.</i>) znajdować równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej (<i>dp.</i>); przechodzącej przez dwa dane punkty (<i>dst.</i>); przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej (<i>dst.</i>) określać liczbę rozwiązań układu 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać, dla jakich wartości parametrów dany układ dwóch równań liniowych ma określoną liczbę rozwiązań (<i>db.-bdb.</i>) obliczać miarę kąta, pod jakim przecinają się proste o danych równaniach (<i>db.-bdb.</i>) rozwiązywać zadania z zakresu geometrii analitycznej dotyczące równania prostej (<i>db.-bdb.</i>)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<p>równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej (<i>dst.-db.</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzać, czy trzy punkty są współliniowe (<i>dst.</i>) 	
	34-36	Długość odcinka. Równanie odcinka.	<ul style="list-style-type: none"> • wzór na odległość punktów na płaszczyźnie (wzór na długość odcinka) (<i>dp.</i>) • równanie okręgu (<i>db.</i>) • warunek koła (<i>db.</i>) • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • równanie okręgu (<i>db.</i>) • warunek koła (<i>db.</i>) • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać odległość punktów na płaszczyźnie (długość odcinka) (<i>dp.</i>) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczeń długości odcinka (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać równanie okręgu o danym środku i promieniu (<i>db.</i>) • rozwiązywać zadania dot. okręgu (<i>db.</i>) • opisać koło za pomocą nierówności (<i>db.</i>) • zaznaczać w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki, i opisywać zaznaczone zbiory punktów (<i>db.-bdb.</i>) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równania okręgu (<i>db.-bdb.</i>)
	37	Powtórzenie wiadomości.				
	38-39	Praca klasowa i jej omówienie.				
Ciągi – 16 h	40-41	Przykłady ciągów.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu (<i>dp.</i>) • pojęcia: ciąg skończony, ciąg nieskończony (<i>dp.</i>) • pojęcie wzoru ogólnego ciągu (<i>dp.</i>) • pojęcie wzoru rekurencyjnego ciągu (<i>db.</i>) • pojęcia: monotoniczność ciągu, ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • sposób określania ciągu za pomocą wzoru ogólnego (<i>dop-dst.</i>) • sposób określania ciągu za pomocą wzoru rekurencyjnego (<i>db.</i>) • algorytm badania monotoniczności ciągu (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych (<i>dop-dst.</i>) • podawać przykłady ciągów (<i>dop-dst.</i>) • badać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego (<i>dst.-db.</i>) • określać ciąg za pomocą wzoru ogólnego (<i>dst.-bdb.</i>) • określać ciąg za pomocą wzoru rekurencyjnego (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów rekurencyjnych (<i>db.</i>) • badać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego (<i>db.</i>) • obliczać sumę k początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego (<i>db.-bdb.</i>) • obliczać kolejne wyrazy ciągu oraz określać ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu (<i>db.</i>) • znajdować wzór ogólny ciągu określonego rekurencyjnie (<i>db.-bdb.</i>)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

42-45	Ciągi arytmetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego (<i>dp.</i>) • wzór rekurencyjny i ogólny ciągu arytmetycznego (<i>dp.</i>) • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • własności ciągu arytmetycznego (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać różnicę i kolejne wyrazy danego ciągu arytmetycznego (<i>dp.</i>) • obliczać dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu (<i>dst.-db.</i>) • podawać przykłady ciągów arytmetycznych spełniających dane warunki (<i>dop-dst.</i>) • zapisywać wzory ciągów arytmetycznych (<i>dst.-db.</i>) • obliczać sumę kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego (<i>dp.-db.</i>) • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego (<i>dst.-db.</i>) • ustalać, ile wyrazów ma podany ciąg arytmetyczny (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wzory ogólne ciągów arytmetycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie (<i>db.</i>) • określać wartości parametru, dla którego podane wyrażenia są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego (<i>db.</i>) • rozwiązywać zadania dotyczące ciągów arytmetycznych (<i>db.-bdb.</i>) • rozwiązywać równania, w których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego (<i>db.-bdb.</i>)
46-49	Ciągi geometryczne.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego (<i>dp.</i>) • wzór rekurencyjny i ogólny ciągu geometrycznego (<i>dp.</i>) • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (<i>dp.</i>) • pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • własności ciągu geometrycznego (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać ilorazy oraz kolejne wyrazy ciągów geometrycznych (<i>dop-dst.</i>) • sprawdzać, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym (<i>dop-dst.</i>) • zapisywać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> – iloraz i wyraz tego ciągu (<i>dst.</i>) – dwa wyrazy ciągu geometrycznego (<i>dst.-db.</i>) • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego (<i>dst.-db.</i>) • określać monotoniczność ciągów geometrycznych (<i>db.</i>) • obliczać sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie (<i>db.-bdb.</i>) • obliczać wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny (<i>db.-bdb.</i>) • rozwiązywać zadania dotyczące ciągów geometrycznych (<i>db.-bdb.</i>)
50-52	Procent składany.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: procent prosty, procent składany (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • różnicę pomiędzy procentem prostym a procentem składanym (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego (<i>db.-bdb.</i>)
53	Powtórzenie wiadomości.				

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	54-55	Praca klasowa i jej omówienie.				
Figury podobne – 11h	56-57	Wielokąt podobne.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie figur podobnych (<i>dp.</i>) • pojęcie skali podobieństwa (<i>dp.</i>) • własności figur podobnych (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • własności figur podobnych (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawać figury podobne (<i>dop-dst.</i>) • ustalać miary kątów figur podobnych (<i>dst.</i>) • znajdować długości boków wielokątów podobnych, gdy dana jest skala podobieństwa i odwrotnie (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem własności podobieństwa (<i>db.-bdb.</i>)
	58-61	Cechy podobieństwa trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> • cechy podobieństwa trójkątów (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • cechy podobieństwa trójkątów (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawać trójkąty podobne (<i>dop-dst.</i>) • znajdować skalę podobieństwa trójkątów podobnych (<i>dst.-db.</i>) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów (<i>db.-bdb.</i>)
	62-63	Pola figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> • zależność między stosunkiem pól figur podobnych a skalą podobieństwa (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • zależność między stosunkiem pól figur podobnych a skalą podobieństwa (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola figur podobnych, korzystając z rysunku lub opisu (<i>dst.-db.</i>) • obliczać skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania dotyczące pól figur podobnych (<i>db.-bdb.</i>)
	64	Powtórzenie wiadomości.				
	65-66	Praca klasowa i jej omówienie.				
Statystyka – 12 h	67	Przybliżenia.	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby zaokrąglania liczb (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrzebę zaokrąglania liczb (<i>dp.</i>) • różnicę między błędem bezwzględnym a błędem względnym (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonywać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki działań (<i>dst.-db.</i>) • obliczać błędy bezwzględne i błędy względne przybliżeń (<i>dst.</i>) • obliczać dokładne wartości, znając błąd bezwzględny oraz rodzaj przybliżenia (<i>dst.-db.</i>) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

68-70	Średnia arytmetyczna, mediana, dominanta.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie średniej arytmetycznej (<i>dp.</i>) pojęcia: mediana, dominanta (<i>dp.</i>) pojęcia: dolny kwartyl, górny kwartyl, rozstęp danych, rozstęp międzykwartyłowy (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie średniej arytmetycznej (<i>dp.</i>) pojęcia: mediana, dominanta (<i>dp.</i>) pojęcia: dolny kwartyl, górny kwartyl, rozstęp danych, rozstęp międzykwartyłowy (<i>db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę zestawu danych (<i>dp.-db.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominanty (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominanty (<i>bdb.</i>) rysować diagramy pudełkowe oraz obliczać dolny i górny kwartyl oraz rozstęp danych i rozstęp międzykwartyłowy (<i>db.-bdb.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania dolnego i górnego kwartyła oraz rozstępu danych i rozstępu międzykwartyłowego (<i>db.-bdb.</i>)
71-72	Średnia ważona.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie średniej ważonej (<i>dp.</i>) wzór na obliczanie średniej ważonej (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania średniej ważonej (<i>dp.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać średnie ważne zestawu danych (<i>dst.-db.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej (<i>bdb.</i>)
73-75	Odchylenie standardowe.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie odchylenia standardowego (<i>dst.</i>) wzór na obliczanie odchylenia standardowego (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> interpretację wartości przeciętnej i odchylenia standardowego (<i>dst.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać odchylenie standardowe (<i>dst.</i>) interpretować wartości przeciętne i odchylenie standardowe (<i>dst.</i>) rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego (<i>dst.-db.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego (<i>bdb.</i>)
76	Powtórzenie wiadomości.				
77-78	Praca klasowa.				
79-92	Godziny do dyspozycji nauczyciela				