

Wymagania na poszczególne oceny z matematyki

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą (K)

Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą (P)

Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną I dopuszczającą (R)

Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą (D)

Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą (W)

I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;		zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;		
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;	
potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;	potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;	potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje		

		wskazaną resztę;		
potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;	zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;			
umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;	potrafi porównywać liczby rzeczywiste;			
potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;	potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;			
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;				
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;				

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

posługiwać;				
-------------	--	--	--	--

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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"> ▪ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ▪ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ▪ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ 	potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;		
potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany;	wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;			
obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;	potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);			
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;				
potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;				

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;		
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 twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;	
<i>potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;</i>	zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;	<i>sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;</i>	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	
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;				

III. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;	potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: a) dziedzinę funkcji b) zbiór wartości funkcji c) miejsca zerowe funkcji 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 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;
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);				

IV. FUNKCJA LINIOWA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 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;				

V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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;				

VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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, 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 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;				
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;				
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;			
zna definicję funkcji logarytmicznej;	potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;		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 odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;	rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;		posługuje 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.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 przystawania 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;		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;		potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;	potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;	potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w 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 przeciwprostokątnej;
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;		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;		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 i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;		
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;				
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;				
potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;				
potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;				
zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;	umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;			
wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;	umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;			
zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;	zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;			
zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;			
zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;			

zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;	zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;			
	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;			
	umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;			

VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 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 rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;	
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 trójkąty prostokątne;				
zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;				

IX. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy;	potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora	potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji
potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora	potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań	potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;	
potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)	potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor	potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	zna prawa dotyczące działań na wektorach;	
zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych	potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$		potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;	
potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)	umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$		potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń	
potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY	potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor.		potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności	
potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu			potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu	

(0,0)			trudności	
potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$				

X. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ I PARAMETREM.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną	potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną typu: $ x - a = b$, $ x - a < b$, $ x - a > b$	rozwiązuje równania oraz nierówności z wartością bezwzględną metodą graficzną	potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem	rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności;
potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby	potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału		rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności	
umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami	potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność			
rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu $ x - a = b$	wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość			
zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej				

XI. FUNKCJA KWADRATOWA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$	potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;	potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej;	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów
zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją)	rozwiązuje nierówność kwadratową, jeżeli $\Delta \leq 0$	potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej;	
odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej	potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;			
potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;	potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne);			
potrafi sprawnie zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.)	potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie;			
interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile	potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;			

istnieje)				
potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;				
potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;				
potrafi algebraicznie rozwiązywać równania kwadratowe z jedną niewiadomą;				
potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;				
rozwiązuje algebraicznie nierówność kwadratową, jeżeli $\Delta > 0$				

XII. GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich	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;

	odcinków lub prostych;			
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;	zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;	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 określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;	potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;	potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;	potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;	umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;	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 twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;	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 pojęcie środka ciężkości trójkąta;	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	zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;	zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;		potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

zadań,				
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;	zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu;	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	umie udowodnić twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych w koło;
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;	potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu;	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów;	umie udowodnić twierdzenie o kącie dopisanym do okręgu;
potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;	umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.	wie, co to jest kąt dopisany do okręgu;	potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności;	umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.
potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;		zna twierdzenie o kątach wpisanych i dopisanych do okręgu, opartych na tym samym łuku;	potrafi rozwiązywać zadania o dotyczące stycznych i siecznych;	
zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu;	potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;	
potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej;	zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące położenia dwóch okręgów;		
zna definicję stycznej do okręgu;	potrafi zastosować twierdzenie o stycznej i siecznej w rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi przeprowadzać konstrukcje geometryczne		
zna twierdzenie o stycznej do okręgu;	potrafi zastosować twierdzenie o cięciwach;	stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach		
zna twierdzenie o odcinkach	rozwiązuje zadania związane	rozwiązuje zadania związane		

stycznych;	z okręgiem opisanym na trójkącie	z okręgiem wpisanym w trójkąt;		
umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów;	rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny			
posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła;				
zna twierdzenie o stycznej i siecznej;				
zna twierdzenie o cięciwach;				
zna pojęcia okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt;				
potrafi opisać okrąg na trójkącie i wpisać okrąg w trójkąt;				

XIII. TRYGNOMETRIA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;	potrafi stosować wzory redukcyjne kątów: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$ w obliczaniu wartości wyrażeń;	potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone)	potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta	umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze α , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;	potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne:	potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne;	potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.
zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;	potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;	potrafi stosować wybrane wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;		

Zna wzory redukcyjne kątów: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$;	potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;			
	potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;			

XIV. GEOMETRIA ANALITYCZNA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców	potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności
zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);	potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;	potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań;
zna definicję równania ogólnego prostej;	potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);	potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu;	potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;	
potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;	potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej	potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań;		

	przez dany punkt;			
zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;	potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;		
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;	potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;			
potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);			
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;	potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);			
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;				
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;				
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;				

XV. GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE KOŁA, POLE TRÓJKĄTA.

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna twierdzenie sinusów;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;	potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

zna twierdzenie cosinusów;	potrafi stosować twierdzenie cosinów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;	rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)	potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;	potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń
zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;		
potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;	potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;			
zna twierdzenie o polach figur podobnych;	umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;			
zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;				
wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań				

XVI. WIELOMIANY

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;	potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe;	potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe;	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów
potrafi wskazać jednomiany podobne;	potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;	potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;		
potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;	sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3;	rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciiany;		
potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);	potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)	stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciiany do rozwiązywania różnych zadań;		
potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;	potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$	przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2;		
potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia	potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;	potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;		
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;	potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;	zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;		

potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;	potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;	potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);		
potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;	potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;	potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;		
rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów;	potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;			
potrafi rozpoznać wielomiany równe;	potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;			
zna następujące wzory skróconego mnożenia:	potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika przed nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia lub metody grupowania wyrazów;			
$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;			
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$				
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$;				
zna wzór $a^n - b^n$				
potrafi podzielić wielomian przez dwumian				
potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;				
potrafi określić krotność pierwiastka				

wielomianu;				
zna twierdzenie Bezouta;				
zna twierdzenie o reszcie;				
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;				

XVII. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych	potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)	potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem
potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej	potrafi rozwiązywać równania wymierne	potrafi rozwiązywać równania z wartością bezwzględną	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod
potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie	potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)	potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem	
potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie,		potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji		

odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań		o jej wykresie		
potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych		potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych		
zna definicję równania wymiernego				
potrafi rozwiązywać proste równania wymierne				
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności				
zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $i ad - cb \neq 0$				
potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $i ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$				
potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$				
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$				

XVIII. CIĄGI

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)	wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym	rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym	bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowego jest rosnący czy malejący	wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności	
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych	potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości	potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;	stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu	
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym	wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów	wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych	potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny		
zna definicję ciągu arytmetycznego	stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych	potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego		
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;	wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy	stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym		
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny	wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy	określa monotoniczność ciągu geometrycznego		
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy	potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu	wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami		

wyraz i różnicę	środkowego ciągu geometrycznego;	tworzyły ciąg geometryczny		
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;	potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;	potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego		
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;	stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych	stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań		
zna definicję ciągu geometrycznego;	potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny		
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;		
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;	wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny	potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym		
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz	oblicza oprocentowanie lokaty	potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym		
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;	określa okres oszczędzania	rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym		
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;	bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby			
potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;				
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji				

XIX. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;	wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań	oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji	oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki
zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;	wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań		prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki	
zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;	wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań			
zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań			
Potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;	umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności			
stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek				
przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia				
wypisuje permutacje danego				

zbioru				
oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru				
przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni				
oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń				
oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami				
stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek				
zna symbol Newtona				
oblicza wartość symbolu Newtona				
zna własności symbolu Newtona				
zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego				

XX. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna podział czworokątów;	potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;	umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;	
potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne;	korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących		potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych	

poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;	czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.)		trapezu;	
wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.		korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.	
zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu ;	umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;			
potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;				
zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;				
wie, jakie własności ma romb;				
zna własności prostokąta i kwadratu;				
wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;				
zna własności deltoidu;				
zna i rozumie definicję podobieństwa;				
potrafi wskazać figury podobne;				

XXI. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;	potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.
zna twierdzenie sinusów;	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;	rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)	potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
zna twierdzenie cosinusów;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;	potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń
rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;		potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.
zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;	potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej	potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku;	

		poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).		
<i>potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;</i>	<i>umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i>		potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu;	
<i>zna twierdzenie o polach figur podobnych;</i>			potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu;	
<i>zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;</i>			potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).	
<i>wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań</i>				
potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;			
zna wzory na pole równoległoboku;	zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z			

	tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.			
zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;				
zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;				

XXII. GEOMETRIA ANALITYCZNA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;	potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora	potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe	rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora	potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych	rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;	potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej (odległość punktu od prostej)
potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)	potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;	potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;	potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;	
zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej	potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia	

		<i>trudności;</i>	<i>prostych;</i>	
<i>potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)</i>	<i>potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;</i>		<i>potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;</i>	
<i>zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;</i>	<i>potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);</i>		<i>potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;</i>	
<i>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);</i>	<i>potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;</i>	rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności	
<i>potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;</i>	<i>potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;</i>	rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów		
<i>potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;</i>	<i>potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;</i>	rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest jego pole)		
<i>potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;</i>	<i>potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);</i>	stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności		
<i>potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;</i>	<i>potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);</i>	potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią		
<i>zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;</i>				

potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców				
zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);				
zna definicję równania ogólnego prostej;				
potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;				
zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;				
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;				
potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;				
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;				
zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych	potrafi zastosować w zadaniach warunki na równoległość wektorów			
potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne	potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki			
zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)			
zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki	potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach;			
potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi	potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz			

	początku układu			
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;				
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;				
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;				
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;				
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;				
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;				
zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu				
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;				
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;				
wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią				

XXIII. FUNKCJA WYKŁADNICZA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;		sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;	potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;	potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem
zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;		sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;	porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych
zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;		sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;		
potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;		potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;		
potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	potrafi zapisać daną liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie	potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych z wartością bezwzględną	potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze stosując metodę podstawiania	
stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań	potrafi uprościć wyrażenia zawierające potęgi	potrafi interpretować graficznie równania wykładnicze z parametrem	potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności wykładniczych	
zna definicję funkcji wykładniczej	potrafi porównywać potęgi	potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych	potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych	
potrafi odróżnić funkcję	potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności),		

wykładniczą od innych funkcji	wykresu	w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji wykładniczej oraz potęg		
potrafi obliczać wartości funkcji dla danych argumentów	potrafi wyznaczyć wzór funkcji wykładniczej w oparciu współrzędne punktu/punktów należących do wykresu funkcji	potrafi rozwiązać równania oraz nierówności wykładnicze korzystając z wykresów odpowiednich funkcji wykładniczych		
potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw	potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor i symetrię względem osi układu (złożenie przekształceń)	potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze korzystając z różnowartościowości/monotoniczności funkcji		
potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (S_{0x} , S_{0y} , $S(0,0)$, przesunięcie równoległe o dany wektor)				
potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor albo symetrię względem osi układu				
zna pojęcie równania wykładniczego oraz nierówności wykładniczej				
potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności wykładnicze				

XXIV. FUNKCJA LOGARYTMICZNA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
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 wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych.
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;	potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;		potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;		potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem;
potrafi podać założenia i zapisać w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy	stosuje do obliczeń logarytmu równości wynikające z definicji logarytmu	potrafi stosować twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń	potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach	potrafi udowodnić niewymierność logarytmu (np. $\log_2 3$)
zna definicję funkcji logarytmicznej;	zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń	potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	potrafi wykorzystać własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań z parametrem	potrafi w dowodach o podwyższonym stopniu trudności korzystać z twierdzeń i własności funkcji logarytmicznej
potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;	wyznacza podstawę logarytmu/liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej	potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym	
potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej;	podaje odpowiednie założenia dla dla podstawy oraz liczby logarytmowanej	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej	potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności logarytmicznych	
potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla	potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu	potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych z wartością	potrafi rozwiązywać zadania o [podwyższonym stopniu trudności	

różnych podstaw;	(np. Wyznaczyć $\log_2 20$ wiedząc, że $\log_2 5 = p$)	bezwzględną	stosując własności funkcji logarytmicznych oraz poznane twierdzenia	
potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;	potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu		potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne wprowadzając zmienną pomocniczą;	
potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (S_{Ox} , S_{Oy} , S_0 , przesunięcie równoległe o dany wektor);	potrafi graficznie rozwiązywać równania, nierówności zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych;		potrafi naszkicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują logarytmy	
	potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania oraz nierówności logarytmiczne;			
	rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.)			
	posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.			

XXV. ELEMENTY STATYSTYKI

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna)	potrafi interpretować dane statystyczne odczytane z tabel, diagramów i wykresów	potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności.	potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach	
zna i rozumie pojęcie skali centylowej	potrafi określać zależności między	oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy	wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu	

	odczytanymi danymi;	sposób	trudności pojęcia statystyczne	
zna i rozumie pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej, wariancji i odchylenia standardowego,	potrafi interpretować średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe	oblicza odchylenie standardowe i wariancję danych przedstawionych w niestandardowy sposób		
potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów	wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną	rozwiązuje nietypowe zadania w których występuje średnia ważona		
potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów;	wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę	potrafi interpretować dane statystyczne, ze szczególnym uwzględnieniem miar rozrzutu oraz skali centylowej		
potrafi interpretować wymienione wyżej parametry statystyczne.	potrafi korzystać ze skali centylowej			
potrafi policzyć średnią arytmetyczną zestawu danych	wyznacza modę i medianę danych przedstawionych diagramami			
wyznacza medianę i dominantę zestawu danych	wyznacza modę i medianę pogrupowanych danych			
potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych	potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami			
potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami	stosuje w zadaniach średnią ważoną			

XXVI. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się;	wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń	umie udowodnić własności prawdopodobieństwa;	stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.

potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu;	potrafi zastosować twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń	umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań „teoretycznych”;	oblicza prawdopodobieństwo w doświadczeniach wieloetapowych	
zna pojęcie zdarzenia niemożliwego i pewnego; potrafi podać przykłady takich zdarzeń	potrafi sprawdzić, czy zdarzenia się wykluczają	rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności	rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności	
potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań;	zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań;	Wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w zadaniach o średnim stopniu trudności	proceedzi dowody wykorzystujące własności prawdopodobieństwa i poznane wzory	
zna i rozumie aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa	rozwiązuje proste zadania za pomocą drzewa stochastycznego;	oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej i potrafi określić, czy gra jest sprawiedliwa		
umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego	wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych zadaniach			
potrafi podać pary zdarzeń przeciwnych i wykluczających się	potrafi podać rozkład zmiennej losowej			

XXVII. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. WIEŁOŚCIANY

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni	potrafi sprawdzić, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi	przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni	przeprowadza dowód twierdzenia o prostej prostopadłej do płaszczyzny	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył

potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa	stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego	
potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa oraz ostrosłupa	stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa	
rysuje figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę	oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii	rozwiązuje zadania dotyczące miar kąta między prostą a płaszczyzną, również z wykorzystaniem trygonometrii	przeprowadza dowód twierdzenia o trzech prostych prostopadłych	
umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny	oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa prawidłowego	rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego		
umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn	oblicza objętość graniastosłupa pochyłego	oblicza objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii		
rozumie pojęcie odległości punktu od płaszczyzny oraz odległości prostej równoległej do płaszczyzny od tej płaszczyzny	oblicza pole powierzchni ostrosłupa mając daną jego siatkę	potrafi wyznaczać przekroje wielościanów;		
zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych	potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta;	potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju graniastosłupa daną płaszczyzną (graniastosłupa, ostrosłupa)		
rozumie pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną		potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;		

rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem "kąt liniowy kąta dwuściennego"				
zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa				
zna podział graniastosłupów				
umie narysować siatki graniastosłupów prostych				
potrafi narysować siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment				
potrafi narysować siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment				
zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa;				
zna podział ostrosłupów;				
umie narysować siatki ostrosłupów prostych;				
potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów;				
potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów;				
umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów				

umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów w prostych, typowych zadaniach				
--	--	--	--	--

XXVIII. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. BRYŁY OBROTOWE

PODSTAWOWE		DOPEŁNIAJĄCE		WYKRACZAJĄCE
K	P	R	D	W
zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń z geometrii płaskiej	określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną;	potrafi rozwiązywać zadania, w których jedna bryła jest wpisana w drugą lub opisana na niej (ostrosłup wpisany w kulę; kula wpisana w stożek, ostrosłup opisany na kuli, walec wpisany w stożek itp.);	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył
rozumie określenie "przekrój osiowy walca"	rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca oraz powierzchni bocznej stożka	potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju bryły daną płaszczyzną (walca, stożka, kuli);	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych (stożka, kuli, walca)	wyprowadza wzory na objętość i pole powierzchni nietypowych brył, np. stożka ściętego
zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu stożka;	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości brył obrotowych (stożka, kuli, walca)	potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach zadań		
rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz oblicza miary tych kątów	wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;		
zna określenie kuli	potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań			
rozumie pojęcie objętości bryły				
umie obliczyć objętość i pole				

powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca) w prostych, typowych zadaniach				
--	--	--	--	--