

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z MATEMATYKI

KLASA 1

ZAKRES ROZSZERZONY

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania.

I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: - zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony; - zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się); - potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych); - potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem; - zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych - potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N, Z, Q, $R-Q$ - zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej - potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne; - potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka	Uczeń: - potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów); - zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów; - potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych; - potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych; - zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej; - potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych; - zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych; - potrafi porównywać liczby rzeczywiste; - potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej	Uczeń: - potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów; - wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów; - potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów - zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach; - zna definicję liczb względnie pierwszych; - zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a,b) = ab$; - potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych; - potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę	Uczeń: - potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych; - potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R; - potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie; - umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej; - potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej - wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych; - potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej; - wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania	Uczeń: - potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów; - potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego; • umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły; • potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej; • zna definicję wartości bezwzględnej • umie obliczyć wartość bezwzględną liczby • potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone; • zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10); • potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze; • potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych; • rozumie pojęcie przedziału; • rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone; • zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego; • potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami; • potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy; • wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą;	• potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków; • potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów; • potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału; • wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym; • wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową • zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności; • potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; • potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych; • potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych; • potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych; • potrafi obliczyć błąd	całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę; • potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;	(nierówności) równoważne; • rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);	
--	---	--	--	--

• wie , co to jest nierówność z jedną niewiadomą; • zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą; • potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent; • potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba; • potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości; • potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty); • rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;	bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia; • potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia; • potrafi szacować wartości wyrażeń			
---	---	--	--	--

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego • rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych • potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne • potrafi mnożyć sumy	Uczeń: • zna metodę grupowania wyrazów • potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych • potrafi sprawnie posługiwać	Uczeń: • potrafi mnożyć sumy algebraiczne • potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji • potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;	Uczeń: • potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów • potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;	Uczeń: • potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych. • potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia; • potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające

algebraiczne przez jednomiany • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • 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; • zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach; • zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach; • potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych; • potrafi dowodzić proste twierdzenia; • potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi; • umie określić wartość logiczną zdania prostego; • zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego • potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego	się wzorami skróconego mnożenia: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$; $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ • wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia; • potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń); • potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 2; • usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym; • usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy; • potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań; • potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych; • potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych,	• sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki; • sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie; • sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym; • potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias; • potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost; • potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost; • potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem • potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem • potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem • potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe • potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne; • potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych; • sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i	• potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 3, 5, ... • porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki; • zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce; • potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwną; • wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwna oraz odwrotna i przeciwna; • potrafi negować zdania złożone; • rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę; • zna zasadę dowodzenia nie wprost • potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych • potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności • potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji; • stosuje średnią arytmetyczną, średnią	potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów; • potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych • potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego; • potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści • potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
--	---	--	---	--

kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład) • potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego; • potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną • zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb • zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji; • zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana; • zna pojęcie logarytmu dziesiętnego; • zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;	takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań; • potrafi odróżnić definicję od twierdzenia; • zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować; • zna zasadę dowodzenia wprost • zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb • potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi; • potrafi zamienić podstawę logarytmu;	chemiczne; • zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach; • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu • potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;	ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych • potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu; • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	
---	---	--	--	--

III. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań; • potrafi podać przykład funkcji; • potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem	Uczeń: • potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: a) dziedziną funkcji b) zbiór wartości funkcji c) miejsce zerowe funkcji	Uczeń: • potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki; • potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy	Uczeń: • potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; • potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych	Uczeń: • potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji; • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;

słownym; • potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem; • potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest; • potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach); • potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach); • potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość; • potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);	d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji e) wartość funkcji dla danego argumentu f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji; • potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych); • potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;	wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze; • potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem; • potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym; • potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji; • potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;	własnościach; • potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; • zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej; • potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; • potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego; • rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;	
---	---	--	---	--

IV. FUNKCJA LINIOWA				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; • potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; • rozwiązuje zadania	Uczeń: • potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji; • potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne	Uczeń: • potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.; • potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej	Uczeń: • potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność	Uczeń: • rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;

tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej; • zna pojęcie i wzór funkcji liniowej; • 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 sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem; • potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne); • potrafi 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	punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY; • potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne); • potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu; • potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; • 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);	miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;	funkcji liniowej; • sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe • rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;	
---	--	--	---	--

informacji o jej wykresie;				
----------------------------	--	--	--	--

V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: - zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; - wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta; - zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; - zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi; - zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników; - potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi; - potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;	Uczeń: - potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych; - zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; - umie rozpoznać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych; - potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;	Uczeń: potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;	Uczeń: - potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb; - potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;	Uczeń: - potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania; - potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi; - potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: - potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu; - zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej; - potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych; - potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych 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; - wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać	Uczeń: - potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych; - potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne); - potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej; - potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej; - rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej - potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych; - potrafi narysować wykres funkcji - potrafi opisać własności funkcji - potrafi porównać potęgę o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych; - potrafi obliczać wartość	Uczeń: - potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej; - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;	Uczeń: - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej. - potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej; - posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp. - potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych; - potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;	Uczeń: - potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów. - potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów. - potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych (wykładniczych i logarytmicznych). - potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).

współczynnik proporcjonalności; • rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi; • potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne; • zna definicję funkcji wykładniczej; • potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; • potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; • potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; • zna definicję funkcji logarytmicznej; • potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; • potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;	funkcji wykładniczej dla danego argumentu; • potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji; • potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej; • potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; • rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;			
--	---	--	--	--

VII. GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; • zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; • zna pojęcie figury	Uczeń: • 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 twierdzenie odwrotne	Uczeń: • zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; • zna definicję wielokąta; • zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;	Uczeń: • potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów; • potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych	Uczeń: • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

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

prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; • potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; • wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie; • zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt; • zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; • zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; • zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;	zadań; • umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.		działań na wektorach; • potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;	
---	--	--	---	--

VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym; • potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków; • potrafi korzystać z przybliżonych wartości	Uczeń: • potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°; • zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego; • potrafi obliczyć wartości	Uczeń: • potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych; • potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych; • potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta	Uczeń: • potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego; • potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę	Uczeń: • potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.

funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); • potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne; • zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60°;	pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;	ostrego;	(np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;	
---	--	----------	--	--