

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY (4-letnie LO)

KLASA 1 - ZAKRES ROZSZERZONY

I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów; – zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych; – zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej; – potrafi rozróżnić liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N, Z, Q, R, Q; – umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły; – zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10); 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R; – zna definicję liczb względnie pierwszych; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych; – zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a,b) = a \cdot b$; – potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych; – potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie; – umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

<ul style="list-style-type: none"> – potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego; – potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej; – zna definicję wartości bezwzględnej; – umie obliczyć wartość bezwzględną liczby; – potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone; – potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze; – 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 podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej; – rozumie pojęcie przedziału; – zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego; – potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy; – potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału; – wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą; – wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą; 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych; – potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych; – potrafi porównywać liczby rzeczywiste; – rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone; – potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami; – potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków; – potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów; – 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 określić, o ile procent 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 oszacować wartość liczby niewymiernej; – potrafi wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych; – potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego; – potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej; – wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne; 	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych); 	
--	---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> – zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą; – wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym; – wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową; – potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent; – potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba; – rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać; – potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych; 	<p>dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty); – potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych; – potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia; – potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia; – potrafi szacować wartości wyrażeń; 			
---	--	--	--	--

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego; – rozumie zasadę redukcji wyrazów podobnych; – potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych; – zna metodę grupowania 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi mnożyć sumy algebraiczne; – potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji; – potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych; – potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgę i pierwiastki

<ul style="list-style-type: none"> – potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany; – obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; – 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 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 kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład); – potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań; – zna zasadę dowodzenia wprost; – potrafi wyznaczyć ze wzoru 	<p>wyrazów;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych; – potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ – 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 ; – – usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym; – usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy; – potrafi dowodzić proste twierdzenia; – potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość 	<p>mnożenia;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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; – zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce; – potrafi negować zdania złożone; – rozumie budowę twierdzenia 	<p>w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym; – potrafi przeprowadzić dowód niewymierności – porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki; – potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost; – potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych; – potrafi , na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną; – wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotna i przeciwna; – potrafi przeprowadzać 	<p>z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające 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;
---	--	--	--	--

<p>wskazaną zmienną;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>logiczną zdania zanegowanego;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych; – potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, 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; – potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi; – potrafi zamienić podstawę logarytmu; 	<p>matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna zasadę dowodzenia nie wprost; – potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych; – sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne; – stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych; – zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach; – potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami; – potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu; 	<p>dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń; 	
---	--	--	---	--

III. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań; – potrafi podać przykład funkcji; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi podać argumenty, dla których wartości 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji o 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi (na podstawie definicji) wykazać

<ul style="list-style-type: none"> – potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym; – 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 na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: <ul style="list-style-type: none"> • dziedzinę funkcji • zbiór wartości funkcji • miejsce zerowe funkcji • argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji • wartość funkcji dla danego argumentu • przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała 	<p>słownie, grafem, tabelką, wzorem;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym); – potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: <ul style="list-style-type: none"> • zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne • 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; 	<p>funkcji spełniają określone warunki;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; – zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej 	<p>zadanych własnościach;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; – potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego; – rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji; – potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; 	<p>różnowartościowość danej funkcji;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;
---	--	--	--	---

IV. FUNKCJA LINIOWA

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; – potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; – rozwiązuje zadania 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 sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej; – potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji; – potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach; – potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne); – zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór); – potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie; – potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji; – potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne); – potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; – potrafi stosować 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu; – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc – zerowych/monotoniczność funkcji liniowej 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.; – rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej; – potrafi sporządzić wykresy wybranych funkcji i omówić ich własności 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności

<p>liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;</p> <p>– potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;</p>	<p>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);</p>			
--	--	--	--	--

V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania; – potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;

równań liniowych z dwiema niewiadomymi; – potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;				
--	--	--	--	--

VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
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	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz: – 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; – potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne; – rozwiązuje zadania z zastosowaniem	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz: – potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej; – potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej; – posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz: – potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową; – potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych; – potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej; – potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;	Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz: – 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 i logarytmicznych;

<p>proporcjonalnością odwrotną;</p> <ul style="list-style-type: none"> –potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; –rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi; –potrafi narysować wykres funkcji; –zna definicję funkcji wykładniczej; –potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; –potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu; –potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji; –zna definicję funkcji logarytmicznej; –potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw; 	<p>proporcjonalności odwrotnej;</p> <ul style="list-style-type: none"> –potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych; –potrafi opisać własności funkcji; –potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; –potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; –potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych; –potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej; –potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; –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

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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; – zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka; – potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; – zna twierdzenie odwrotne 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 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny; – umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; – zna trzy cechy 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; – zna definicję wielokąta; – zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; – wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; – 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 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych 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; – wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; – zna prawa dotyczące działań na wektorach; – potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń; – 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

<p>prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; – 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 podział trójkątów ze względu na boki i kąty; – wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie; – zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt; – zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – 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 symetrycznych boków w trójkącie; 	<p>przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; – umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych; 	<p>zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów; – 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 (tw.Pitagorasa, tw.Talesa); – zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych); <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę 		<p>prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;
--	--	---	--	--

VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); – potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne; – zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60° 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego; – potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.