

WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA zakres rozszerzony

1. Uczeń jest zobowiązany do posiadania na każdej lekcji matematyki niezbędnych pomocy dydaktycznych (obowiązującego podręcznika, uzupełnionego zeszytu przedmiotowego oraz przyborów takich jak pióro lub długopis, ołówek, linijka, cyrkiel).
2. Uczeń ma obowiązek odrabiać ze zrozumieniem zadanie domowe.
3. Nauczyciel ocenianie bieżące prowadzi systematycznie w ciągu całego roku szkolnego na podstawie odpowiedzi ustnej, prac pisemnych, prac domowych, bądź ich braku, obserwacji ucznia pod kątem przygotowania do lekcji, aktywności, pracy w grupie, innych osiągnięć zbieżnych z przedmiotem.
4. Uczeń ma obowiązek umieć na każde zajęcia trzy ostatnie tematy lekcyjne, z których nauczyciel może przeprowadzić kartkówkę trwającą od 5 do 15 minut (kartkówka nie musi być zapowiedziana). Kartkówka może dotyczyć również zadania domowego, grupy zadań rozwiązanych na poprzednich zajęciach.
5. Nauczyciel może również sprawdzić wiedzę ucznia z trzech ostatnich tematów poprzez odpowiedź ustną.
6. Ocenie podlegać mogą również ćwiczenia pisemne na lekcji dotyczące sprawdzania wiedzy bieżącej ucznia, polegające na rozwiązywaniu problemu w zeszycie przedmiotowym w trakcie trwania lekcji.
7. Praca klasowa jest zapowiadana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i obejmuje materiał z całego działu.
8. Uczeń, który był nieobecny na pracy klasowej ma obowiązek jej napisania w terminie tygodnia od momentu powrotu do szkoły.
9. Nauczyciel może punktować odpowiedź pisemną, ale końcowy efekt pracy ucznia musi być przedstawiony w postaci oceny. Kryteria oceniania kartkówek, sprawdzianów oraz klasówek:

0% - 30%	- ocena niedostateczna
31% - 50%	- ocena dopuszczająca
51% - 75%	- ocena dostateczna
76% - 90%	- ocena dobra
91% - 100%	- ocena bardzo dobra
100% + zadanie dodatkowe	- ocena celująca
10. Ocenione prace wracają do nauczyciela i są przez niego przechowywane do końca roku szkolnego.
11. Uczniowie, jego rodzice (prawni opiekunowie) mają wgląd do pracy na zasadach określonych przez nauczyciela.
12. Osoba, która w trakcie pisania kartkówki, sprawdzianu lub innej pracy pisemnej zostanie przyłapana na zaglądaniu do kartki kolegi lub koleżanki lub na korzystaniu z innych niedozwolonych form pomocy (ściągi) otrzymuje ocenę niedostateczną.
13. W pracach uczniów, którzy posiadają opinie z poradni psychologiczno-pedagogicznej o dysortografii aspekt ortograficzny nie ma wpływu na ocenę.
14. Uczniowie z orzeczeniem o dysgrafii mogą pisać pismem drukowanym.
15. Uczniowie z deficytami rozwojowymi mają ustalone dodatkowe zadania w obrębie swoich możliwości twórczych w zakresie matematyki, które mają wykonywać w domu.
16. Uczeń, który otrzyma ocenę niedostateczną lub nie zostanie sklasyfikowany (z powodu nieobecności na zajęciach) na semestr ma obowiązek uzupełnić wiadomości do 31 marca.
17. Po podaniu przewidywanych rocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych uczeń może zwrócić się do nauczyciela z prośbą o umożliwienie napisania pisemnego sprawdzianu na ocenę najwyższą o stopień wyższą od proponowanej z zakresu materiału wskazanego przez nauczyciela, zgodnie z wymaganiami na poszczególne oceny, w przypadku gdy spełnione są następujące warunki:

- wszystkie nieobecności ucznia na zajęciach z danego przedmiotu są usprawiedliwione,
- wszystkie pisemne prace napisane są przez ucznia w terminie.

Sprawdzian uznaje się za pozytywnie zaliczony jeżeli uczeń uzyskał co najmniej 100% punktacji przewidzianej na daną ocenę według wymagań edukacyjnych.

Szczegółowe wymagania edukacyjne – zakres podstawowy i rozszerzony

(Przyjmuje się, że jednym z warunków koniecznych uzyskania danej oceny jest spełnienie wymagań na wszystkie oceny niższe)

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
Liczby rzeczywiste	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>przedstawić liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg) zamienić ułamek zwykły na ułamek dziesiętny</p> <p>podać przykłady liczb niewymiernych</p> <p>odróżnić liczbę wymierną od niewymiernej</p> <p>podać przybliżenie dziesiętne liczby (np. Korzystając z kalkulatora) zadaną dokładnością</p> <p>porównywać liczby rzeczywiste (np. korzystając z kalkulatora)</p> <p>stosować kolejność działań w zbiorze liczb rzeczywistych</p> <p>oszacować wartość wyrażenia liczbowego</p> <p>przekształcić proste wyrażenia algebraiczne</p> <p>stosować wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 \pm b^2$</p> <p>sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</p> <p>rozwiązać równanie i nierówność pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</p> <p>zaznaczyć przedziały liczbowe na osi liczbowej</p> <p>rozwiązać układ nierówności stopnia pierwszego i zapisać wynik w postaci przedziału liczbowego</p> <p>wykonać działania na pierwiastkach</p> <p>wyłączyć czynnik spod pierwiastka</p> <p>włączyć czynnik pod pierwiastek</p> <p>obliczyć p% danej wielkości</p> <p>obliczyć wielkość w, gdy dany jest jej procentami</p> <p>obliczyć jakim procentem wielkości w jest wielkość a</p> <p>wykonać w pamięci proste obliczenia typu: o 50% więcej niż 10, o 200% więcej niż 15, o 20% mniej niż 50 itp.</p> <p>obliczyć wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</p> <p>obliczyć odległość dwóch liczb na osi liczbowej</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wskazać różnicę między definicją pierwiastka stopnia parzystego a definicją pierwiastka stopnia nieparzystego</p> <p>stosować prawa działań na pierwiastkach</p> <p>usunąć niewymierność w mianowniku wyrażenia</p> <p>typu: $\frac{d}{a + b\sqrt{c}}$</p> <p>obliczyć, o ile procent wielkość a jest większa (mniejsza) od wielkości b</p> <p>obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia</p> <p>przeprowadzić proste badanie statystyczne, opracować i zaprezentować jego wyniki</p> <p>wykorzystać geometryczną interpretację wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności typu $x - a = b$, $x - a < b$, $x - a > b$</p> <p>wykorzystać w zadaniach równość $\sqrt{x^2} = x$</p> <p>rozwiązać równanie i nierówności z wartością bezwzględną o poziomie trudności nie wyższym niż: $x + 1 - 2 = 3$, $x + 3 + x - 5 > 12$</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>zamieniać ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</p> <p>rozwiązywać zadanie tekstowe wymagające zastosowania pierwiastków wyższych stopni</p> <p>porównywać pierwiastki (bez stosowania kalkulatora)</p> <p>rozwiązać zadania dotyczące procentów typu: „pewna wielkość wzrosła o p%”, oblicz o ile procent należy ją zmniejszyć, aby powróciła do poziomu wyjściowego”</p> <p>swobodnie operować pojęciem punktu procentowego</p> <p>ocenić dokładność zastosowanego przybliżenia</p> <p>rozwiązać niestandardowe równanie (nierówność) z wartością bezwzględną, np.: $x + 1 - 2 = x$</p> <p>rozwiązać równanie liniowe z parametrem</p> <p>rozwiązać nierówność liniową z parametrem</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>krytycznie czytać teksty zawierające i komentujące dane procentowe</p> <p>rozwiązać złożone zadania tekstowe prowadzące do równania (układu równań) z wykorzystaniem obliczeń procentowych</p> <p>udowodnić niewymierność przykładowych liczb</p> <p>wykazać, że jeżeli liczba jest wymierna, to ma rozwinięcie dziesiętne skończone lub nieskończone okresowe, i odwrotnie uzasadnić prawa działań na potęgach i pierwiastkach</p>
Funkcje i ich własności	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>rozpoznać funkcje wśród przyporządkowań</p> <p>podać przykłady zależności funkcyjnych w otaczającej nas rzeczywistości</p> <p>określać funkcje na różne sposoby (diagram, tabela,</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wyznaczyć, w prostych przypadkach, dziedzinę na podstawie wzoru funkcji</p> <p>znaleźć, w prostych przypadkach, zbiór wartości funkcji o danej dziedzinie i wzorze</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wyznaczyć zbiór wartości funkcji zdefiniowanych w bardziej złożony sposób</p> <p>znaleźć na podstawie zadania tekstowego zależność funkcyjną między dwiema wielkościami</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>uzasadnić, że funkcja np. rosnąca na dwóch przedziałach liczbowych nie musi być rosnąca na sumie tych przedziałów</p> <p>uzasadniać z definicji monotoniczność funkcji</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
	<p>wzór, wykres, opis słowny) obliczyć wartości funkcji dla różnych argumentów wyznaczyć dziedzinę funkcji na podstawie diagramu, tabeli, opisu słownego swobodnie operować układem współrzędnych rozpoznać wykresy funkcji wśród krzywych na podstawie wykresu funkcji odczytać jej dziedzinę na podstawie wykresu funkcji odczytać zbiór jej wartości na podstawie wykresu funkcji wskazać największą wartość funkcji i najmniejszą wartość funkcji w całej jej dziedzinie na podstawie wykresu funkcji odczytać jej miejsca zerowe określić przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu naszkicować wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego a narysować wykresy funkcji $y = -f(x)$ oraz $y = f(-x)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ narysować wykresy funkcji $y = f(x-a) + b$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ dodać i odjąć wektory oraz pomnożyć wektor przez liczbę zinterpretować geometrycznie działania na wektorach</p>	<p>sporządzić wykresy funkcji o kilkuelementowej dziedzinie (np. na podstawie wykonanych pomiarów różnych zjawisk) na podstawie wykresu funkcji wskazać największą wartość funkcji i najmniejszą wartość funkcji w podanym przedziale znajdować miejsca zerowe funkcji w przypadku, gdy prowadzi to do rozwiązywania równań liniowych posługując się poznanymi metodami rozwiązywania równań, obliczać, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość na podstawie wykresu funkcji określić liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości m odczytać z wykresu funkcji rozwiązania nierówności: $f(x) > m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości m odczytać z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) \geq g(x)$ narysować wykresy funkcji $y = -f(x)$ oraz $y = f(-x)$, mając dany wzór funkcji $y = f(x)$ narysować wykresy funkcji $y = f(x-a) + b$, mając dany wzór funkcji $y = f(x)$ podać własności funkcji $y = f(x-a) + b$, $y = -f(x)$ i $y = f(-x)$ na podstawie odpowiednich własności funkcji $y = f(x)$ obliczyć współrzędne wektora obliczyć długość wektora korzystać w zadaniach ze wzoru na środek odcinka zastosować wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji</p>	<p>i wyznaczyć dziedzinę otrzymanej funkcji korzystać ze wzoru i wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi składać (w prostych przypadkach) symetrie i przesunięcia wykresów funkcji rozwiązać wieloetapowe zadanie w wykorzystaniem własności wektorów korzystać w zadaniach ze wzoru na środek ciężkości trójkąta</p>	<p>dobierać parametr we wzorze funkcji tak, by miała ona określone własności swobodnie składać przesunięcia równoległe wykresu funkcji z symetrami zaprojektować wykresy funkcji o zadanych własnościach wykorzystywać własności wektorów w zadaniach na dowodzenie</p>
Planimetria	<p>Uczeń potrafi: określić wzajemne położenie dwóch okręgów wzajemne położenie okręgu i prostej wskazać kąty środkowe i wpisane oparte na danych łukach zastosować twierdzenie o zależności między kątem środkowym, kątami wpisanymi i kątem między styczną a cięciwą (wyznaczonymi przez ten sam łuk) zastosować twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinków rozpoznać trójkąty podobne korzystać z twierdzenia Pitagorasa oraz związków miarowych w trójkącie prostokątnym oszacować rzeczywistą odległość między punktami, znając odległość między tymi punktami na mapie i skalę mapy</p>	<p>Uczeń potrafi: korzystać z własności stycznej do okręgu i własności okręgów stycznych zastosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do ustalenia równoległości prostych znaleźć obraz figury w jednokładności wykorzystać (także w kontekście praktycznym) cechy podobieństwa trójkątów poprawnie zapisać proporcje boków w trójkątach podobnych obliczyć długości boków figur podobnych, wykorzystując skalę podobieństwa zastosować w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych</p>	<p>Uczeń potrafi: stosować zależności między kątami środkowymi i wpisanymi w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wykorzystywać w zadaniach własności figur podobnych wykorzystywać w zadaniach własności figur jednokładnych wyprowadzić związki miarowe w trójkącie prostokątnym skonstruować odcinek o długości równej średniej geometrycznej dwóch danych odcinków stosować podobieństwo trójkątów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności swobodnie operować skalą map wyznaczyć pole i obwód figury ograniczonej łukami okręgów</p>	<p>Uczeń potrafi: udowodnić twierdzenie o odcinkach stycznych rozwiązać wieloetapowe zadania geometryczne wymagające zapisania związków między potrzebnymi wielkościami w postaci układu równań (np. 3 zmiennych) i rozwiązania go udowodnić twierdzenie charakteryzujące czworokąt wpisany w okrąg, czworokąt opisany na okręgu udowodnić twierdzenie Talesa rozwiązać zadanie konstrukcyjne z zastosowaniem jednokładności rozwiązać niestandardowe zadania geometryczne wymagające np. poprowadzenia na rysunku dodatkowych odcinków i dostrzeżenia trójkątów podobnych</p>
Trygonometria	<p>Uczeń potrafi: obliczyć długości boków i miary kątów trójkąta</p>	<p>Uczeń potrafi: korzystać z przybliżonych wartości funkcji</p>	<p>Uczeń potrafi: udowodnić tożsamość trygonometryczną</p>	<p>Uczeń potrafi: rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
	<p>prostokątnego, mając dany jeden bok i wartość funkcji trygonometrycznej jednego z kątów podać wartości funkcji trygonometrycznych kątów: $30^{\circ}, 45^{\circ}, 60^{\circ}$</p> <p>korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic)</p> <p>obliczyć miarę kąta, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo korzystając z tablic – przybliżoną)</p> <p>stosować podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\sin(90^{\circ} - \alpha) = \cos \alpha$</p> <p>podać definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta</p> <p>narysować wykresy funkcji sinus, cosinus i tangens</p> <p>rozwiązać elementarne równanie trygonometryczne w oparciu o wykres</p> <p>obliczać pole trójkąta na podstawie podstawowych wzorów</p>	<p>trygonometrycznych (obliczonych za pomocą kalkulatora)</p> <p>korzystać z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi</p> <p>udowodnić prostą tożsamość trygonometryczną</p> <p>wyznaczyć wartość funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta o mierze wyrażonej w stopniach lub radianach (przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego)</p> <p>znając wartość funkcji trygonometrycznych sinus, cosinus lub tangens kąta, wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego kąta</p> <p>wykorzystać w zadaniach okresowość funkcji trygonometrycznych</p> <p>przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych przez przesunięcia równoległe i symetrie</p> <p>rozwiązać elementarną nierówność trygonometryczną w oparciu o wykres</p> <p>narysować wykresy funkcji $y = c \cdot f(x)$ oraz $y = f(c \cdot x)$ mając dany wykres funkcji $y = f(x)$</p> <p>zastosować twierdzenie sinusów do obliczania długości boków i miar kątów trójkątach</p> <p>zastosować twierdzenie cosinusów do obliczania długości boków i miar kątów trójkąta</p>	<p>wymagającą przekształcenia wyrażeń wymiernych</p> <p>rozwiązać zadanie wymagające zastosowania związku między funkcjami trygonometrycznymi, np. znając wartość $\sin \alpha + \cos \alpha$, obliczyć $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$</p> <p>rozwiązać trudniejsze równanie trygonometryczne (nierówność trygonometryczną), np. z wartością bezwzględną</p> <p>rozwiązać wieloetapowe zadanie z planimetrii wymagające kilkakrotnego zastosowania twierdzeń sinusów i cosinusów</p> <p>zastosować w zadaniu twierdzenie o dwusiecznej</p>	<p>funkcji trygonometrycznych</p> <p>rysować wykresy funkcji trygonometrycznych w trudniejszych przypadkach np. $y = \sin x + \sin x$</p> <p>wykorzystać twierdzenie sinusów lub twierdzenie cosinusów w zadaniach na dowodzenie</p> <p>udowodnić wzory redukcyjne</p> <p>udowodnić twierdzenie sinusów*</p> <p>udowodnić twierdzenie cosinusów*</p> <p>udowodnić twierdzenie o dwusiecznej*</p> <p>udowodnić wzór Herona*</p>
Funkcja liniowa	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne</p> <p>narysować wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru i omówić jej własności</p> <p>podać wzór funkcji liniowej na podstawie jej wykresu</p> <p>interpretować współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej</p> <p>rozstrzygnąć, czy układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny</p> <p>rozwiązać układ równań metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników</p> <p>wyznaczyć równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</p> <p>sprawdzić współliniowość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej</p> <p>sprawdzić rachunkowo, czy dany punkt leży na danej prostej</p> <p>wyznaczyć równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</p> <p>wyznaczyć równanie prostej prostopadłej do danej i przechodzącej przez dany punkt</p> <p>zaznaczać punkty oraz zbiory na płaszczyźnie kartezjańskiej</p> <p>przekształcić równanie prostej z postaci kierunkowej do ogólnej i odwrotnie</p> <p>badać równoległość i prostopadłość prostych w</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>podać zależność funkcyjną między wielkościami wprost proporcjonalnymi opisanymi w zadaniu tekstowym</p> <p>narysować wykres funkcji liniowej określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami</p> <p>podać interpretację graficzną danego układu równań liniowych</p> <p>rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące równoległości lub prostopadłości wykresów funkcji liniowych</p> <p>wyznaczyć punkty przecięcia prostej (opisanej w postaci ogólnej) z osiami układu współrzędnych</p> <p>z badać wzajemne położenie dwóch prostych</p> <p>wyznaczyć równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do prostej danej w postaci ogólnej</p> <p>wyznaczyć równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do prostej danej w postaci ogólnej</p> <p>obliczyć odległość punktu od prostej</p> <p>wyznaczyć półpłaszczyznę opisaną za pomocą nierówności liniowej z dwiema niewiadomymi</p> <p>sprawdzić położenie punktu względem</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>podać wzór i narysować wykres kawałkami liniowej na podstawie zadania osadzonego w kontekście praktycznym (np. o podatku progresywnym)</p> <p>przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań układu dwóch równań liniowych z parametrem</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące położenia prostej na płaszczyźnie kartezjańskiej</p> <p>wyznaczyć równania dwusiecznych kątów utworzonych przez dwie dane proste</p> <p>wykorzystywać w zadaniach z geometrii analitycznej własności dwusiecznej kąta</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące położenia punktów w półpłaszczyźnie wyznaczonej przez nierówność liniową</p> <p>rozwiązywać graficznie nierówność liniową z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>przeanalizować, jak – w zależności od współczynników funkcji liniowej (zapisanych w postaci parametrów) – zmieniają się jej własności</p> <p>uzasadnić na podstawie definicji rodzaj monotoniczności funkcji liniowej</p> <p>rozwiązać układ co najmniej trzech równań liniowych</p> <p>udowodnić warunek prostopadłości wykresów funkcji liniowych*</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
	postaci ogólnej	półpłaszczyzny opisanej nierówności liniową i wykorzystać tę umiejętność do zaznaczania właściwej półpłaszczyzny rozwiązać graficznie układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi opisywać za pomocą nierówności liniowych wielokąty (na płaszczyźnie kartezjańskiej)		
Funkcja kwadratowa	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>narysować wykres funkcji $f(x)=ax^2$ ($x \in \mathbb{R}; a \neq 0$) i podać jej własnościach</p> <p>narysować wykres funkcji kwadratowej danej w postaci kanonicznej</p> <p>przekształcić wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do ogólnej i odwrotnie</p> <p>obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli</p> <p>rozwiązać równanie kwadratowe niepełne ($ax^2+bx=0$, $ax^2+c=0$) metodą rozkładu na czynniki</p> <p>określić liczbę pierwiastków równania kwadratowego na podstawie znaku wyróżnika</p> <p>rozwiązać równanie kwadratowe za pomocą wzorów na pierwiastki</p> <p>rozwiązać nierówność kwadratową</p> <p>rozwiązać graficznie i rachunkowo układ równań: liniowego i kwadratowego</p> <p>zapisać równanie okręgu o danym środku i promieniu</p> <p>wyznaczyć z równania okręgu jego środek i promień</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>określić własności (zbiór wartości, przedziały monotoniczności, wartość ekstremalną) funkcji kwadratowej na podstawie jej postaci kanonicznej</p> <p>wyznaczyć wartość największą i wartość najmniejszą funkcji kwadratowej w danym przedziale</p> <p>sprowadzić funkcję kwadratową do postaci iloczynowej</p> <p>odezyczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</p> <p>wykorzystać w zadaniach wzory Viete'a</p> <p>wykonać działania na zbiorach rozwiązań nierówności kwadratowych</p> <p>wyznaczyć punkty wspólne paraboli i prostej</p> <p>rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do równania kwadratowego</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące liczby rozwiązań równania kwadratowego</p> <p>z badać dla jakich wartości parametru nierówność kwadratowa nie ma rozwiązań</p> <p>naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami</p> <p>znaleźć brakujące współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie różnych informacji o jej wykresie</p> <p>z zilustrować na płaszczyźnie kartezjańskiej zbiór rozwiązań nierówności typu $y \geq ax^2 + bx + c$ oraz wykonać działania na takich zbiorach</p> <p>zapisać nierówność opisującą koło o danym środku i promieniu</p> <p>wyznaczyć równanie okręgu na podstawie pewnych informacji o jego położeniu, np. przechodzącego przez trzy dane punkty</p> <p>z badać wzajemne położenie dwóch okręgów</p> <p>z badać wzajemne położenie okręgu i prostej</p> <p>wyznaczyć punkty wspólne okręgu i prostej</p> <p>wyznaczyć równanie stycznej do okręgu w punkcie należącym do tego okręgu</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>przekształcić parabolę przez symetrię względem prostej równoległej do osi x lub osi y układu współrzędnych oraz napisać równanie otrzymanego obrazu tej paraboli</p> <p>rozwiązać zadania tekstowe prowadzące do szukania wartości ekstremalnych funkcji kwadratowej</p> <p>rozwiązać równanie kwadratowe z wartością bezwzględną</p> <p>rozwiązać nierówność kwadratową z wartością bezwzględną</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące położenia rozwiązań równania kwadratowego na osi liczbowej</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem z zastosowaniem wzorów Viete'a</p> <p>rozwiązać nierówność kwadratową z parametrem</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące wzajemnego położenia dwóch okręgów</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące równania okręgu</p> <p>wyznaczyć równania stycznych do okręgu równoległych do danej prostej</p> <p>wyznaczyć równania stycznych do okręgu prostopadłych do danej prostej</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>rozwiązać równanie kwadratowe z wartością bezwzględną o wyższym stopniu trudności</p> <p>naszkicować wykres funkcji kwadratowej wyrażającej np. sumę kwadratów pierwiastków równania kwadratowego z parametrem</p> <p>wyznaczać obraz okręgu w przekształceniach na płaszczyźnie</p>
Wielomiany i funkcje wymierne	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>napisać wielomian o danych współczynnikach i wypisać współczynniki danego wielomianu</p> <p>określić stopień wielomianu oraz obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu</p> <p>wykonać działania arytmetyczne w zbiorze wielomianów</p> <p>sprawdzić, czy dana liczba jest pierwiastkiem</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>dobrać wartości parametrów tak, aby dwa wielomiany były równe</p> <p>stosować wzory na sześcian sumy i różnicy oraz na sumę i różnicę sześcianów</p> <p>przekształcać wielomiany z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</p> <p>odezyczyć pierwiastki wielomianu z jego postaci</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>rozłożyć wielomian na czynniki metodą grupowania wyrazów, jeśli wymaga to przedstawienia pewnych wyrazów w postaci sumy innych</p> <p>rozłożyć (w prostych przypadkach) na czynniki wielomiany niemające pierwiastków, np. x^4+1 czy x^4+5x^2+1</p>	<p>Uczeń:</p> <p>udowodnić twierdzenie Bezouta</p> <p>rozwiązać równanie wielomianowe z parametrem</p> <p>rozwiązać nierówność wielomianową z parametrem</p> <p>rozwiązać równanie wymierne (nierówność wymierną) z wartością bezwzględną</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
	<p>wielomianu podzielić wielomian przez wielomian stosować w prostych zadaniach twierdzenie Bezouta określić krotność pierwiastka wielomianu określić dziedzinę wyrażenia wymiernego skrócić i rozszerzyć wyrażenia wymierne sprowadzić wyrażenia wymierne do wspólnego mianownika dodawać i odejmować wyrażenia wymierne mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne rozwiązać równanie wymierne prowadzące do równania liniowego lub kwadratowego wyznaczyć (w prostych przypadkach) ze wzoru jedną zmienną w zależności od innych narysować wykres i podać własności funkcji</p> $y = \frac{a}{x-p} + q$	<p>iloczynowej rozłożyć wielomian na czynniki z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia rozłożyć wielomian na czynniki metodą grupowania wyrazów zapisać wielomian w postaci $W(x) = P(x)Q(x) + R(x)$ znając $W(x)$ i $P(x)$ rozłożyć wielomian na czynniki z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i twierdzenia Bezouta rozwiązywać nierówność wielomianową metodą siatki znaków i metodą szkieletowania wykresu rozwiązać prostą nierówność wymierną rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do równania wymiernego (np. dotyczące drogi, prędkości i czasu lub wydajności pracy) podać definicję funkcji homograficznej</p>	<p>podzielić wielomian przez dwumian przy użyciu schematu Hornera rozwiązać równanie wymierne prowadzące do równania kwadratowego rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do równania wymiernego (np. dotyczące wydajności pracy) rozwiązać równanie prowadzące do równania wielomianowego stopnia 3. lub wyższego wyznaczyć ze wzoru jedną zmienną w zależności od innych w przypadkach wymagających wykonania bardziej skomplikowanych przekształceń rozwiązać nierówność wymierną prowadzącą do nierówności wielomianowej stopnia 3. lub wyższego narysować wykres funkcji typu $y = \frac{x^2-1}{x+1}$ sprowadzić funkcję homograficzną do postaci $y = \frac{a}{x-p} + q$</p>	
Funkcje, równania i nierówności	<p>Uczeń potrafi: podnieść liczbę do potęgi wymiernej wykonywać działania na potęgach o wykładniku wymiernym sporządzić wykres i podać własności funkcji wykładniczej rozwiązać proste równanie wykładnicze obliczać logarytmy liczb rozwiązać proste równanie logarytmiczne rozwiązać elementarne równanie trygonometryczne</p>	<p>Uczeń potrafi: przekształcać wykresy funkcji wykładniczych rozwiązywać graficznie układ dwóch równań, z których co najmniej jedno jest równaniem wykładniczym rozwiązać prostą nierówność wykładniczą stosować w zadaniach wzór na logarytm iloczynu i ilorazu stosować w zadaniach wzór na logarytm potęgi stosować w zadaniach wzór na zamianę podstawy logarytmu sporządzić wykres i podać własności funkcji logarytmicznej przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych rozwiązać prostą nierówność logarytmiczną wykorzystywać w prostych zadaniach wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów oraz kąta podwojonego wykorzystywać w prostych zadaniach wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów rozwiązać elementarną nierówność trygonometryczną rozwiązać równanie trygonometryczne prowadzące do równania kwadratowego</p>	<p>Uczeń potrafi: porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym rozwiązywać zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej rozwiązać równanie wykładnicze metodą podstawiania wykorzystywać własności funkcji logarytmicznej w zadaniach z parametrem rozwiązać równanie trygonometryczne (nierówność trygonometryczną) wymagającą przekształcania funkcji trygonometrycznych</p>	<p>Uczeń potrafi: wykorzystywać własności logarytmów w zadaniach na dowodzenie rozwiązać równanie logarytmiczne metodą podstawiania wykorzystywać wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów oraz kąta podwojonego w zadaniach na dowodzenie wykorzystywać wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów w zadaniach na dowodzenie</p>
Ciągi	<p>Uczeń potrafi: obliczyć n-ty wyraz ciągu, znając jego wzór ogólny wyznaczyć miejsce zerowe ciągu o danym wzorze ogólnym odczytać z wykresu własności ciągu rozpoznać ciąg arytmetyczny obliczyć n-ty wyraz ciągu arytmetycznego, znając wyraz pierwszy i różnicę lub pewne dwa wyrazy</p>	<p>Uczeń potrafi: narysować wykres ciągu wyznaczyć kolejne wyrazy ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając np. jeden z jego wyrazów i iloczyn pewnych dwóch wyrazów rozwiązywać zadanie tekstowe, w którym dane wielkości są kolejnymi wyrazami ciągu</p>	<p>Uczeń potrafi: zbadać monotoniczność ciągu określać monotoniczność ciągu będącego np. sumą dwóch ciągów o ustalonej monotoniczności zastosować w zadaniach zależność między wyrazami a_{n-k}, a_n, a_{n+k} ciągu arytmetycznego wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając np. jego</p>	<p>Uczeń potrafi: stosować własności ciągu arytmetycznego w zadaniach na dowodzenie stosować własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach na dowodzenie obliczyć wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) systemem procentu składanego</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
	<p>obliczyć sumę n początkowych wyrazów danego ciągu arytmetycznego</p> <p>rozpoznać ciąg geometryczny</p> <p>obliczyć n-ty wyraz ciągu geometrycznego, znając wyraz pierwszy i iloraz</p> <p>obliczyć sumę n początkowych wyrazów danego ciągu geometrycznego</p> <p>wyznaczyć wielkości zmieniające się zgodnie z zasadą procentu składanego</p> <p>obliczyć wartość lokaty, znając stopę procentową, okres rozrachunkowy i czas oszczędzania</p>	<p>arytmetycznego</p> <p>obliczyć, ile wyrazów danego ciągu arytmetycznego należy dodać, aby otrzymać określoną sumę</p> <p>wyznaczyć ciąg geometryczny, znając jego dwa wyrazy</p> <p>zastosować w zadaniach zależność między wyrazami a_{n-1}, a_n, a_{n+1} ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego</p> <p>rozwiązać zadanie tekstowe, w którym dane wielkości są kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego</p> <p>rozwiązać zadania wymagające jednoczesnego stosowania własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego</p> <p>obliczyć wartość lokaty o zmieniającym się oprocentowaniu</p>	<p>dwie sumy częściowe</p> <p>zastosować w zadaniach zależność między wyrazami a_{n-k}, a_n, a_{n+k} ciągu geometrycznego</p> <p>porównywać zyski z różnych lokat</p>	<p>obliczyć wysokość rat malejących</p> <p>porównać różne sposoby spłacania kredytu</p>
Stereometria	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wskazać płaszczyzny równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny</p> <p>wskazać proste równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny</p> <p>odróżnić proste równoległe od prostych skośnych</p> <p>wskazać proste prostopadłe w przestrzeni</p> <p>wyznaczyć kąt nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa</p> <p>wyznaczyć kąt nachylenia ściany bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa</p> <p>rozpoznawać graniastosłupy proste i pochyle, równoległościanny i prostopadłościanny</p> <p>rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych</p> <p>zastosować w zadaniach związku między liczbą ścian, krawędzi i wierzchołków graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych</p> <p>wskazać promień podstawy, wysokość i tworzące walca oraz stożka; zastosować w zadaniach związku między nimi</p> <p>wskazać kąt rozwarcia stożka oraz kąt nachylenia tworzącej do podstawy</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wyznaczać przekroje płaskie graniastosłupów w prostych przypadkach, np. zawierające przekątną podstawy</p> <p>wyznaczać przekroje płaskie ostrosłupów zawierające wierzchołek ostrosłupa</p> <p>zastosować funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków i miar kątów w bryłach</p> <p>obliczyć objętość i pole powierzchni graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka i kuli</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wyznaczyć kąt nachylenia odcinka w graniastosłupie do ściany niebędącej podstawą graniastosłupa</p> <p>wyznaczyć kąt dwuścienny między ścianami bocznymi ostrosłupa</p> <p>rozpoznać wielościany foremne i opisać ich własności</p> <p>zbadać własności brył powstałych z obrotu wokół osi różnych figur płaskich</p> <p>wyznaczyć objętość i pole powierzchni brył, w których dane mają postać wyrażeń algebraicznych i doprowadzić wynik do prostej postaci i określić dziedzinę tych wyrażeń</p> <p>obliczyć objętość i pole powierzchni brył, mając nietypowe dane (np. kąt między ścianami bocznymi ostrosłupa lub kąt nachylenia przekątnej ściany bocznej graniastosłupa trójkątnego do sąsiedniej ściany)</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>wyznaczać przekroje płaskie graniastosłupów w trudniejszych przypadkach, np. zawierające trzy punkty należące do krawędzi bocznych</p> <p>wyznaczać przekroje płaskie ostrosłupów niezawierające wierzchołka ostrosłupa</p> <p>rozwiązywać nietypowe zadania wymagające stworzenia modelu przestrzennego badanej bryły</p> <p>udowodnić wzór Eulera*</p>
Rachunek różniczkowy	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>obliczyć granicę ciągu z wykorzystaniem granic ciągów typu $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}$</p> <p>wyznaczyć granicę niewłaściwą ciągu</p> <p>rozpoznać szereg geometryczny zbieżny i obliczyć jego sumę</p> <p>obliczyć pochodną funkcji z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na pochodnych</p> <p>obliczyć pochodną funkcji $f(x) = x^x$</p> <p>obliczyć pochodną wielomianu i funkcji wymiernej</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>stosować twierdzenie o działaniach na granicach ciągów zbieżnych</p> <p>stosować twierdzenie o własnościach granic niewłaściwych ciągów rozbieżnych</p> <p>rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące szeregi geometrycznego zbieżnego</p> <p>obliczyć granicę funkcji (właściwą i niewłaściwą) z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na granicach</p> <p>obliczyć granicę jednostronną funkcji z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na granicach</p> <p>wyznaczyć równanie asymptoty poziomej i asymptoty pionowej wykresu funkcji</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>rozwiązać zadanie z geometrii z wykorzystaniem szeregu geometrycznego zbieżnego</p> <p>rozwiązać równanie (nierówność) z wykorzystaniem szeregu geometrycznego zbieżnego</p> <p>wykorzystywać w zadaniach własności funkcji ciągłych</p> <p>wyznaczyć kąt przecięcia wykresów dwóch funkcji</p> <p>wyznaczyć równanie stycznej do wykresu funkcji spełniającej określone warunki</p> <p>rozwiązywać trudniejsze zadanie optymalizacyjne</p>	<p>Uczeń potrafi:</p> <p>obliczać granice ciągów (właściwe i niewłaściwe) z zastosowaniem definicji</p> <p>obliczyć granicę funkcji (właściwą i niewłaściwą) na podstawie definicji</p> <p>obliczyć granicę jednostronną funkcji na podstawie definicji</p> <p>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące przedziałów monotoniczności i ekstremów funkcji różniczkowalnej</p> <p>udowodnić twierdzenie o działaniach na granicach*</p> <p>udowodnić twierdzenie o działaniach na</p>

	<i>Wymagania na ocenę dopuszczającą</i>	<i>Wymagania na ocenę dostateczną</i>	<i>Wymagania na ocenę dobrą</i>	<i>Wymagania na ocenę bardzo dobrą</i>
		<p>z badać ciągłość funkcji w punkcie dobrać odpowiednią wartość parametru tak, aby funkcja była ciągła w danym punkcie zbadać różniczkowalność funkcji w danym punkcie wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji różniczkowalnej wyznaczyć wartości ekstremalne funkcji różniczkowalnej zbadać przebieg zmienności funkcji wymiernej (w prostym przypadku) wyznaczyć wartość największą i wartość najmniejszą funkcji w przedziale domkniętym rozwiązać proste zadanie optymalizacyjne z wykorzystaniem pochodnej</p>	<p>z wykorzystaniem pochodnej (np. dotyczące bryły wpisanej w bryłę)</p>	<p>pochodnych* wyznaczać pochodne funkcji trygonometrycznych, wykładniczych i logarytmicznych v</p>
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	<p>Uczeń potrafi: rozpoznać, czy dana sytuacja jest doświadczeniem losowym określić zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych zadaniach (np. o monetach, kostkach, kulach i kartach) stosować w prostych przypadkach regułę mnożenia odróżniać losowanie ze zwracaniem i losowanie bez zwracania obliczyć wartość $n!$ dla danego n obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w prostych doświadczeniach, które można sprowadzić do permutacji (ustawianie n osób w kolejkę, układanie liter w słowo itp.) obliczyć wartości symbolu Newtona $\binom{n}{k}$ dla danych n, k wyznaczyć medianę, dominantę, średnią i rozstęp danych surowych obliczyć średnią ważoną wyników narysować diagram częstości odczytać informacje z diagramu częstości</p>	<p>Uczeń potrafi: wykorzystać drzewko zliczania obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych przekształcić wyrażenie zawierające symbol $n!$ Obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w prostych doświadczeniach, które można sprowadzić do kombinacji wyznaczyć sumę, iloczyn, różnicę danych zdarzeń rozpoznać zdarzenia wykluczające się zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo warunkowe zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo iloczynu zdarzeń rozpoznać układ zupełny zdarzeń wykorzystać w zadaniu twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zbioru danych porównywać różne zestawy danych surowych na podstawie opisujących je parametrów</p>	<p>Uczeń potrafi: stosować regułę mnożenia w trudniejszych przypadkach rozwiązywać zadania dotyczące liczby podzbiorów danego zbioru obliczyć liczbę permutacji z powtórzeniami przekształcać i upraszczać wyrażenia zawierające symbol Newtona obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w niebanalnych doświadczeniach, w których można użyć kombinacji dostrzegać w zadaniach konieczność zastosowania wzoru na prawdopodobieństwo sumy zdarzeń lub wzoru na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń rozwiązać zadania dotyczące średniej ważonej (np. znajdować brakujące wagi) podać przykład zestawu danych o ustalonych parametrach statystycznych</p>	<p>Uczeń potrafi: wykorzystywać własności prawdopodobieństwa w zadaniach na dowodzenie rozwiązać zadanie z wykorzystaniem wzoru Bayesa obliczać liczbę zdarzeń elementarnych w nietypowych sytuacjach</p>

Ocenę celującą może otrzymać uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto:

- wykazuje szczególne zainteresowanie przedmiotem,
- przejawia dużą aktywność w trakcie lekcji,
- uczestniczy w dodatkowych zajęciach (konkursach) organizowanych w szkole,
- rozwiązuje zadania nietypowymi metodami,

- właściwie interpretuje i umie wykorzystać zdobytą wiedzę w sytuacjach nietypowych (pozaprogramowych)
- pomaga słabszym uczniom ze swojej klasy.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych na ocenę dopuszczającą oraz:

- nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć, algorytmów i twierdzeń,
- popełnia rażące błędy w rachunkach,
- nie potrafi (nawet przy pomocy nauczyciela, który między innymi zadaje pytania pomocnicze) wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań,
- nie wykazuje najmniejszych chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności.