

WYMAGANIA Z WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE DLA KLASY DRUGIEJ M.

zakres rozszerzony

Funkcje i ich własności.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> -podać przykład funkcji; -rozpoznać funkcję, wskazać jej dziedzinę i zbiór wartości i miejsce zerowe; -zapisać funkcję różnymi sposobami; -odczytać z wykresu największą i najmniejszą wartość funkcji w podanym przedziale; -obliczyć wartość funkcji dla danego argumentu; -wykonać wykres funkcji np.: $y=3x+7$ i odczytać jej własności;
dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -wyznaczyć dziedzinę i miejsce zerowe funkcji np.: $y = \frac{3x-6}{2x+5}$, $y = x^2-9$, $y = \sqrt{2x-8}$; -wykonać wykres funkcji np.: $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x+3$ i odczytać własności; -z badać monotoniczność funkcji; -rozróżnić na grafie funkcji: różnowartościową, „na”, „w”; -rozróżnić na podstawie wykresu funkcje parzyste, nieparzyste, okresowe;
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -sporządzić wykres funkcji np.: $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{2}{x}$ i odczytać własności; -narysować wykres funkcji, której wzór jest dany przedziałami liczbowymi; -narysować wykres funkcji odwrotnej do danej; -zapisać wzorem zależności między danymi; -zinterpretować dane z prasy, rocznika statystycznego, literatury fachowej;
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -uzasadnić własności funkcji; -opisać zależności w życiu codziennym za pomocą funkcji; -wyznaczyć wzór funkcji odwrotnej do danej; -napisać wzór funkcji, która jest złożeniem dwóch innych funkcji; -z badać parzystość i nieparzystość funkcji; -przekształcić wykres funkcji przez symetrię względem osi układu współrzędnych;
celujący	<ul style="list-style-type: none"> -uzasadnić na przykładzie własności funkcji; -z badać własności funkcji nieciągłej; -biegle stosować poznane wiadomości i stosować je w sytuacjach nietypowych;

Przekształcenia wykresów funkcji.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy; -obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora; - obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora; -wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej); - zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych oraz potrafi stosować własności tych wektorów przy rozwiązywaniu zadań; -obliczyć współrzędne środka odcinka;
	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie); potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY; - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu $(0,0)$;

dostateczny	<p>– potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor;</p> <p>– potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$; (potrafi narysować wykresy funkcji określonych wzorami, np.:</p> $y = (x + 3)^2; y = \sqrt{x} - 4; y = -\frac{1}{x};$ $y = (x - 1)^2 - 5, y = -\sqrt{-x}, y = \frac{1}{x - 2} + 3);$ <p>– umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$;</p> <p>– potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor;</p>
dobry	<p>– zna własności działań na wektorach i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;</p> <p>– potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykresy funkcji: $y = f(x, \square)$, $y = f(x)$, $y = k \cdot f(x)$, $k \neq 0$ oraz $y = f(k \cdot x)$, $k \neq 0$;</p>
bardzo dobry	<p>– potrafi przeprowadzić dyskusję rozwiązań równania z parametrem $f(x) = m$, w oparciu o wykres funkcji f;</p> <p>– potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;</p> <p>– potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń;</p>
celujący	<p>– potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji;</p>

Funkcja liniowa.

dopuszczający	<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 funkcji liniowej; – potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej; – potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem; – potrafi na podstawie wykresu funkcji liniowej (wzoru funkcji) określić monotoniczność funkcji; – 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; – wie, że współczynnik kierunkowy a we wzorze funkcji $y = ax + b$ oznacza tangens kąta nachylenia wykresu funkcji liniowej do osi OX; – wie, że współczynnik kierunkowy a we wzorze funkcji liniowej $y = ax + b$ wyraża się wzorem $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1},$ <p>gdzie $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ są punktami należącymi do wykresu tej funkcji;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach (np. takiej, której wykres przechodzi przez dwa dane punkty; jest nachylony do osi OX pod danym kątem i przechodzi przez dany punkt); – potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; – potrafi określić, na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych, wzajemne położenie ich wykresów; – potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć); – potrafi rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą; – potrafi rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawić jej zbiór rozwiązań na osi liczbowej; – potrafi rozwiązać układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą; – potrafi interpretować graficznie równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą; – zna pojęcia 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; – potrafi rozpoznać układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; – potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi; – zna pojęcie nierówności pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i potrafi interpretować geometrycznie taką nierówność.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji; – potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY; – potrafi rozwiązywać algebraicznie proste równania i nierówności z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie np. $x - 2 - 1 = 3$, $x + 4 > 2x + 3$; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych; – potrafi opisać daną figurę geometryczną (np. kąt, trójkąt, czworokąt) przedstawioną w prostokątnym układzie współrzędnych, za pomocą odpowiedniego układu nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi; – potrafi przedstawić na płaszczyźnie z prostokątnym układem współrzędnych, zbiór tych wszystkich punktów, których współrzędne spełniają dany układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.; – potrafi przeprowadzić dowód warunku na prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach różnych od zera; – potrafi rozwiązywać zadania z wartością bezwzględną i parametrem dotyczące własności funkcji liniowej; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie; – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami); – potrafi wyznaczyć wszystkie wartości parametru, dla których zbiorem rozwiązań nierówności liniowej z parametrem, jest podany zbiór; – potrafi rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą wyznacznikową;
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi z parametrem, stosując metodę wyznacznikową; – potrafi rozwiązać układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną oraz zinterpretować go graficznie; – potrafi wykreślać w prostokątnym układzie współrzędnych zbiory punktów opisane równaniem, nierównością, układem równań lub układem nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną;

	– potrafi stosować wiedzę o układach nierówności pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań („programowanie liniowe”).
celujący	- Uczeń: rozwiązuje zadania nietypowe o podwyższonym stopniu trudności.

Funkcja kwadratowa.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 $y = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej $y = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$; – zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją); – potrafi 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 sprawnie zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.); – interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieją); – potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne); – potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; – potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności; – potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach; – potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie; – potrafi algebraicznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; – potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; – potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej; – potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej; – zna wzory Viète’a i ich zastosowanie; – potrafi przekształcać wyrażenia, tak by można było obliczać ich wartości, stosując wzory Viète’a; – potrafi przekształcać wykresy funkcji kwadratowych, stosując poznane w klasie pierwszej przekształcenia, oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu;
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym; – potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych; – potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne); – potrafi rozwiązywać równania z niewiadomą występującą pod znakiem pierwiastka stopnia parzystego, które można sprowadzić do równań kwadratowych; – potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem, w których jest mowa o własnościach funkcji kwadratowej; – potrafi szkicować wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności

	<p>funkcji kwadratowej;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej; – potrafi rozwiązywać równania kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej; – potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne – potrafi rozwiązywać równania kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem o podwyższonym stopniu trudności.
celujący	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej; – potrafi wyprowadzić wzory na współrzędne wierzchołka paraboli; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego; <p>potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.</p>

Geometria płaska – czworokąty.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna podział czworokątów; – potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu; – wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań; – zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań; – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów; – zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – wie, jakie własności ma romb; – zna własności prostokąta i kwadratu; – wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur; – zna własności deltoidu; – rozumie, co to znaczy, że czworokąt jest wpisany w okrąg, czworokąt jest opisany na okręgu; – zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było okrąg wpisać w czworokąt oraz aby można było okrąg opisać na czworokącie; potrafi zastosować te warunki w rozwiązywaniu prostych zadań; – potrafi wymienić nazwy czworokątów, w które można wpisać, i nazwy czworokątów, na których można opisać okrąg; – zna i rozumie definicję podobieństwa; – potrafi wskazać figury podobne.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych własności trapezu; – korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.); – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt; – umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; – potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu; – potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków; – potrafi stosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie, w rozwiązywaniu złożonych zadań o średnim stopniu trudności; – potrafi zastosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązania zadań o średnim stopniu trudności dotyczących trapezów wpisanych w okrąg i

	<p>opisanych na okręgu;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzór na pole czworokąta opisanego na okręgu w zależności od długości promienia okręgu i obwodu tego czworokąta; – korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania o większym stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków; – potrafi stosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie, w rozwiązywaniu złożonych zadań o większym stopniu trudności; – potrafi zastosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązania zadań o większym stopniu trudności dotyczących trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie udowodnić twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów, czworokątów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu, korzystając przy tym z wcześniej poznanych twierdzeń.

Geometria płaska – pole czworokąta.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań; – zna wzory na pole równoległoboku; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące równoległoboków, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia; – zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia; – zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia; – zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie; – zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując proste zadania geometryczne.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku; – potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu; – potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu; – potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o większym stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.

Wielomiany.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;– potrafi wskazać jednomiany podobne;– potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;– potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);– potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;– potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;– potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;– potrafi podzielić wielomian przez dwumian $ax + b$;– potrafi rozpoznać wielomiany równe;– potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;– potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;– potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu;– zna twierdzenie Bezouta i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;– zna twierdzenie o reszcie i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;– potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia;– potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki wymienionych w poprzednim punkcie;– zna definicję funkcji wielomianowej.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;– potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;– potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;– potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez zastosowanie metody grupowania wyrazów, a także wówczas, gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;– potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki wymienionych w poprzednim punkcie;– potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych;– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące wielomianów, w których występują parametry;– potrafi naszkicować przybliżony wykres funkcji wielomianowej na podstawie informacji o miejscach zerowych tej funkcji oraz znaku współczynnika przy najwyższej potędze zmiennej;– potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej).
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;– potrafi udowodnić twierdzenie Bezouta;– zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;– potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);– potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną;– potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi udowodnić twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;– potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe z parametrem;– potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry;– potrafi udowodnić wzory Viète’a dla równania trzeciego stopnia.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

Ułamki algebraiczne. Równania i nierówności wymierne. Funkcje wymierne.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej; – potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego; – potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie; – potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań; – potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych; – zna definicję równania wymiernego; – potrafi rozwiązywać proste równania wymierne; – zna definicję nierówności wymiernej; – potrafi rozwiązywać proste nierówności wymierne; – wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; – rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej; – zna definicję funkcji wymiernej; – potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej; – zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax + b}{cx + d}, \text{ gdzie } c \neq 0 \text{ i } ad - cb \neq 0.$
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych; – rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernych; – potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax + b}{cx + d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$, do postaci $y = \frac{k}{x - p} + q;$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej o równaniu $y = \frac{k}{x - p} + q$; – potrafi na podstawie wzoru funkcji $y = \frac{k}{x - p} + q$ określić jej dziedzinę i zbiór wartości; – potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY; – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x - p} + q$; – potrafi przekształcać wykres funkcji homograficznej w S_{Ox}, S_{Oy}, $S_{(0,0)}$, przesunięciu równoległym o dany wektor; – potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych; – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową); – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne; – potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych; – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej; – potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej; – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące własności funkcji homograficznej; – potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie; – potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną;
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną;

	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z parametrem; – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej z parametrem; – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem; – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod.

Ciągi.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna definicję ciągu (ciągu liczbowego); – potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych; – potrafi sprawdzić, które wyrazy ciągu należą do danego przedziału; – potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości; – zna definicję ciągu arytmetycznego; – potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; – potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego; – zna definicję ciągu geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego; – zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; – potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego; – potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów; – rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego; – potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego; – zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny; – potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych; – potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych – zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych; – potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady); – potrafi zbadać warunek na istnienie sumy szeregu geometrycznego (proste przykłady); – potrafi obliczać sumę szeregu geometrycznego (zamiana ułamka okresowego na ułamek zwykły, proste równania i nierówności wymierne, proste zadania geometryczne); – potrafi obliczać granice niewłaściwe ciągów rozbieżnych do nieskończoności (proste przykłady).
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym; – potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym; – wie, jaki ciąg liczbowy nazywamy ciągiem Fibonacciego; zna definicję rekurencyjną tego ciągu i wzór na wyraz ogólny; – zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego; – zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych; – potrafi obliczać granice różnych ciągów zbieżnych; – potrafi obliczać granice niewłaściwe różnych ciągów rozbieżnych do nieskończoności.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; – potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; – potrafi udowodnić nierówność Bernoulliego; – potrafi wykazać na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu; – potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna, rozumie i potrafi zastosować twierdzenie o trzech ciągach do obliczenia granicy danego ciągu; – wie, co to jest liczba e oraz potrafi obliczać granice ciągów z liczbą e; – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach.

Trygonometria.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, co to jest miara łukowa kąta; – potrafi stosować miarę łukową i stopniową kąta (zamieniać stopnie na radiany i radiany na stopnie); – zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta i potrafi się nimi posługiwać w rozwiązywaniu zadań; – zna związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta; – potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich; – zna i potrafi stosować wzory redukcyjne dla kątów o miarach wyrażonych w stopniach oraz radianach; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{ctg} x$; – zna wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań; – zna wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań; – zna wzory na sinus i cosinus kąta podwojonego kąta i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{ctg} x$ i omówić jej własności; – potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX, symetria osiowa względem osi OY, symetria środkowa, względem punktu $(0, 0)$, przesunięcie równoległe o dany wektor); – potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji trygonometrycznej (w prostych przypadkach); – wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem poznanych wzorów.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zbadać, czy funkcja trygonometryczna jest parzysta (nieparzysta); – potrafi określić zbiór wartości funkcji trygonometrycznej; – potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej; – potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \neq 0$; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne; – potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do przekształcania wyrażeń trygonometrycznych; – potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do dowodzenia

	<p>tożsamości trygonometrycznych;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzorów na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzorów na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wartością bezwzględną z zastosowaniem poznanych wzorów; – potrafi rozwiązywać równania trygonometryczne z parametrem; – potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.