

WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z MATEMATYKI

(zakres rozszerzony)

Rok szkolny 2020/2021 - klasa 2g

1. Funkcja i jej własności

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – potrafi odróżnić funkcję od innych - przyporządkowań; – potrafi podawać przykłady funkcji; – potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym; – potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem; – potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest; – potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach); – potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach); – potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość; – potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym); – potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: a) dziedzina funkcji b) zbiór wartości funkcji c) miejsce zerowe funkcji d) argument funkcji, gdy dana jest wartość	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – zna wykresy funkcji, takich jak: $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$; – potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej najmniejszą oraz największą wartość ; – 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; – potrafi sprawdzić parzystość oraz nieparzystość funkcji w trudniejszych przypadkach	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – 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 naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji; – potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami ciągłej na podstawie wzoru tej funkcji; – potrafi na podstawie wykresu funkcji kawałkami ciągłej omówić takie jej własności jak: dziedzina, zbiór wartości, różnowartościowość oraz monotoniczność;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi narysować wykresy takich funkcji, jak: $y = \text{reszta z dzielenia } x \text{ przez } 3$, gdzie $x \in \mathbb{C}$, $y = \frac{x^2 - 6x + 9}{2x - 6}$, $y = \sqrt{4x^2 + 20x + 25}$ itp. i omówić ich własności; – potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; – potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji.

funkcji e) wartość funkcji dla danego argumentu f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne, wartość największą i najmniejszą – umie na podstawie wykresów funkcji f i g podać zbiór rozwiązań równania $f(x) = g(x)$ oraz nierówności typu: $f(x) < g(x)$, $f(x) \geq g(x)$ – potrafi sprawdzić, czy dane dwie funkcje są równe – potrafi sprawdzić parzystość oraz nieparzystość funkcji w prostych przypadkach – umie rozpoznać funkcje okresowe oraz zna ich własności				
--	--	--	--	--

2. Przekształcenia wykresów funkcji

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka; – zna pojęcie przesunięcia równoległego o wektor i potrafi wyznaczyć obraz figury w przesunięciu równoległym o dany wektor; – zna pojęcie symetrii osiowej względem prostej i potrafi wyznaczyć obraz figury w symetrii osiowej względem tej prostej; – zna pojęcie symetrii środkowej względem punktu i potrafi wyznaczyć obraz figury w symetrii środkowej względem	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy; – potrafi narysować wykresy funkcji określonych wzorami, np. $y = (x + 3)^2$; $y = \sqrt{x} - 4$; $y = -\frac{1}{x}$; – umie podać własności funkcji:	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: $y = f(x - a) + b$; – potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f o dany wektor;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń; – potrafi przeprowadzić dyskusję rozwiązań

dowolnego punktu; – 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 $(0,0)$; – potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres $y = f(x)$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = f(x)$ oraz $y = f(x)$ - rozumie powinowactwo prostokątne o osi X i o osi Y	$y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$; - szkicuje wykresy wybranych funkcji - umie zastosować wykresy funkcji do rozwiązywania zadań	– potrafi na podstawie wykresu funkcji f sporządzić wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = -f(-x)$; – potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f względem osi OX, osi OY, początku układu współrzędnych; – umie podać własności funkcji: $y = f(x - p) + q$, $y = -f(-x)$, $y = f(x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$;	zadań o średnim stopniu trudności.	równania z parametrem $f(x) = m$, w oparciu o wykres funkcji f; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania – (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji.
---	--	---	---	---

3. Funkcja liniowa

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; potrafi wskazać i wyznaczyć 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);	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – wie, że współczynnik kierunkowy a we wzorze funkcji liniowej $y = ax + b$ wyraża się wzorem $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, gdzie $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ są punktami należącymi do wykresu tej funkcji; – potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie; – na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych potrafi	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania z wartością bezwzględną i parametrem dotyczące własności funkcji liniowej; – potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji; – potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi przeprowadzić dowód warunku na prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach różnych od zera; – potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem; – potrafi wyznaczyć wszystkie wartości parametru, dla których	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć

– 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; – 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 itp.); – potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy/prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; – 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; – potrafi rozpoznać układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; – potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych	- określić wzajemne położenie ich wykresów; – potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące własności funkcji liniowej; – 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 (wzoru), zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć); – potrafi rozwiązywać algebraicznie proste równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie np.: $x - 2 = 3$, $x + 4 > 2$; – potrafi graficznie rozwiązać układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.	- kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY; – potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne); – potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną (o średnim stopniu trudności) i interpretować je graficznie;	- zbiorem rozwiązań nierówności liniowej z parametrem jest podany zbiór. – rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć	
--	---	---	---	--

współczynników) układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;				
---	--	--	--	--

4. Funkcja kwadratowa

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
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, kanonicznej, iloczynowej – potrafi obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją); – potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; – potrafi sprawnie zamieniać jedną postać wzoru funkcji kwadratowej na drugą (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej); – interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej); – potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (miejsca zerowe funkcji, zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne); – potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie; – potrafi przekształcić wykres funkcji kwadratowej (symetria względem osi OX, symetria względem osi OY, symetria względem punktu $O(0, 0)$, przesunięcie równoległe o wektor) oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu; – potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące własności funkcji kwadratowej; – potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego, opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym zadania geometryczne); – potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem, o średnim stopniu trudności, dotyczące własności funkcji kwadratowej; – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi wyprowadzić wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej; – potrafi wyprowadzić wzory na współrzędne wierzchołka paraboli; – potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

– potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności; – potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach; – potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym; – potrafi algebraicznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; – potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; – potrafi rozwiązywać proste zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą;				
--	--	--	--	--

5. Geometria płaska – czworokąty

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – zna podział czworokątów i ich własności; – 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 rombów, prostokątów i kwadratów i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; – rozwiązując zadania dotyczące czworokątów, korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń, np. z twierdzenia Pitagorasa, wykorzystuje wiedzę na temat trójkątów, w tym podobieństwo	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur; – wie, czym charakteryzuje się deltoid; – wie, co to jest kąt zewnętrzny wielokąta wypukłego i ile wynosi suma miar wszystkich kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego; – wie, jaki wielokąt jest wielokątem foremnym;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt; – potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; – potrafi uzasadnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała i wynosi 720°.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów.

trójkątów, stosuje również wiadomości z trygonometrii; – zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta wypukłego; – zna i potrafi stosować w zadaniach wzór na sumę miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; – zna i rozumie definicję podobieństwa; – potrafi wskazać figury podobne; – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.				
--	--	--	--	--

6. Geometria płaska – pole czworokąta

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
– zna wzory na pola czworokątów, takich jak: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok oraz trapez i potrafi je stosować w prostych zadaniach, korzystając z wcześniej zdobytej wiedzy (w tym także z trygonometrii); – zna i potrafi stosować w prostych zadaniach zależność między skalą podobieństwa czworokątów a polami tych czworokątów; – potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem skali mapy.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – stosuje wzory na pola czworokątów w trudniejszych zadaniach, korzystając z wcześniej zdobytej wiedzy (w tym także z trygonometrii);	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – wie, jak obliczyć pole czworokąta, jeśli dane są długości jego przekątnych i miara kąta, pod jakim przecinają się te przekątne; – potrafi rozwiązywać złożone zadania dotyczące pól czworokątów	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania dotyczące pól czworokątów.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pól czworokątów.

7. Wielomiany

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej i potrafi określić stopień tego jednomianu;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto:	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto:	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto:	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania

– 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, mnożenie wielomianów; – potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu; – potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia oraz zastosowanie metody grupowania wyrazów; – potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki wymienionych w poprzednim punkcie;	– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry.	– potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące własności wielomianów, w tym takie, w których występują parametry. – potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które można sprowadzić do równań kwadratowych przez odpowiednie podstawienie; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych.	– potrafi rozwiązywać złożone zadania dotyczące własności wielomianów, w tym takie, w których występują parametry.	oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące wielomianów wymagające niekonwencjonalnych metod lub pomysłów, a także niestandardowe zadania z zastosowaniem poznanej wiedzy.
---	--	---	--	---

8. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – potrafi określić dziedzinę ułamka algebraicznego; – potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych; – potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – potrafi napisać ułamek algebraiczny o zadanej dziedzinie; – potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem wiadomości o proporcjonalności odwrotnej.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – zna definicję funkcji homograficznej $f(x) = \frac{a}{x - p} + q, \text{ dla } a \neq 0$	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać równania i nierówności związane z funkcją homograficzną; – potrafi przekształcić wykres funkcji	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wyrażeń wymiernych.

– potrafi narysować wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \in \mathbf{R} - \{0\}$, $x \in \mathbf{R} - \{0\}$; i opisać jej własności; – wie, jaką zależność pomiędzy dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością odwrotną; – potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności odwrotnej;		– potrafi przekształcić wzór funkcji $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, gdzie $x \neq -c$, tak by znany był wzór funkcji $y = \frac{a}{x}$ i współrzędne wektora przesunięcia równoległego – potrafi narysować wykres funkcji $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, gdzie $x \neq -c$; i opisać własności na podstawie jej wykresu; – potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu, w którym wykres przecina oś OY; – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji homograficznej; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych.	homograficznej w symetrii względem osi OX, symetrii względem osi OY, symetrii względem punktu $(0, 0)$, w przesunięciu równoległym o dany wektor oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku tego przekształcenia;	
---	--	--	--	--

9. Ciągi

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
---------------------	-------------------	-------------	--------------------	----------------

Uczeń: – zna definicję ciągu (ciągu liczbowego); – potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – zna definicję ciągu arytmetycznego oraz geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego oraz geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego oraz geometrycznego; – potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i różnicę ciągu arytmetycznego na podstawie informacji o innych wyrazach ciągu; – potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i iloraz ciągu geometrycznego na podstawie informacji o wartościach innych wyrazów ciągu; – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego oraz geometrycznego; – stosuje zależność między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego oraz geometrycznego	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi podać własności ciągu liczbowego na podstawie jego wykresu; – potrafi rozwiązywać zadania z życia codziennego dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego; – potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi sprawdzić, które wyrazy ciągu należą do danego przedziału; – potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu określonego wzorem ogólnym; – potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny; – potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny; – potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego, które wymagają rozwiązania układów równań o podwyższonym stopniu trudności; – potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania mieszane dotyczące	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi wypisać kilka kolejnych wyrazów ciągu danego wzorem rekurencyjnym; – potrafi rozwiązywać złożone zadania mieszane dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące ciągów i ich własności; – potrafi udowodnić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; – potrafi udowodnić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.
--	---	--	---	--

		ciągu arytmetycznego i geometrycznego.		
--	--	--	--	--

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań.

Klasyfikacja poziomów trudności zadań matematycznych opracowana według: Z. Dyrzlag „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.

1. **Zadanie proste** ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. **Zadanie trudniejsze** dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. **Zadanie złożone** dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. **Zadanie niestandardowe** dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.