

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

(zakres podstawowy)

Rok szkolny 2020/2021 - klasa 3a, 3b, 3c

1. 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; – 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;	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 $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, dla $a \neq 0$ – 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,	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać równania i nierówności związane z funkcją homograficzną; – potrafi przekształcić wykres funkcji 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;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wyrażeń wymiernych.

		w którym wykres przecina oś OY; – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji homograficznej; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych.		
--	--	--	--	--

1. 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; – 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; – zna definicję ciągu geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu 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.	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 znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego; – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu geometrycznego, – 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 wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi wypisać kilka kolejnych wyrazów ciągu danego wzorem rekurencyjnym; – potrafi rozwiązywać trudniejsze 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.

		– potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego; – potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i/lub ciągu geometrycznego, które wymagają rozwiązania układów równań o podwyższonym stopniu trudności;		
--	--	--	--	--

2. Potęgi. Logarytmy. Funkcja wykładnicza

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych; – zna prawa działań na potęgach i potrafi je stosować w obliczeniach; – zna definicję funkcji wykładniczej; – potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; – potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (S_{0x}, S_{0y}, $S_{(0,0)}$, przesunięcie równoległe o dany wektor); – rozwiązuje proste równania wykładnicze sprowadzające się do równań liniowych i kwadratowych; – rozwiązuje proste nierówności wykładnicze sprowadzające się do nierówności liniowych i kwadratowych; – potrafi obliczyć logarytm liczby dodatniej;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: - potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; – potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; – potrafi rozwiązywać graficznie proste równania oraz nierówności z wykorzystaniem wykresu funkcji wykładniczej; – posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi zastosować proste równania i nierówności wykładnicze w rozwiązywaniu zadań dotyczących własności funkcji wykładniczych oraz innych zagadnień (np. ciągów); – potrafi sprawnie przekształcać wyrażenia zawierające logarytmy, stosując poznane twierdzenia o logarytmach.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi zastosować trudniejsze równania i nierówności wykładnicze w rozwiązywaniu zadań dotyczących własności funkcji wykładniczych oraz innych zagadnień (np. ciągów);	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągów

- zna i potrafi stosować wzory na: logarytm iloczynu, logarytm ilorazu, logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.				
--	--	--	--	--

3. Elementy geometrii analitycznej

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – potrafi obliczyć długość odcinka; – potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka o danych końcach (wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, mając dane współrzędne środka odcinka i współrzędne drugiego końca); – zna pojęcia: równanie kierunkowe prostej oraz równanie ogólne prostej; – potrafi napisać równanie kierunkowe prostej, znając kąt nachylenia tej prostej do osi OX oraz współrzędne punktu należącego do tej prostej; – potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa dane punkty; – potrafi przekształcić równanie prostej danej w postaci kierunkowej do postaci ogólnej (i odwrotnie – o ile takie równanie istnieje); – zna warunek na równoległość i prostopadłość prostych danych równaniami ogólnymi (kierunkowymi); – potrafi napisać równanie prostej równoległej (prostopadłej) do danej prostej przechodzącej przez dany punkt; – oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; – zna wzór na odległość punktu od prostej; – potrafi obliczyć odległość danego punktu od danej prostej;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: - potrafi obliczyć współrzędne środka ciężkości trójkąta; – potrafi na podstawie równania kierunkowego prostej podać miarę kąta nachylenia tej prostej do osi OX; – znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, odcinka, trójkąta, prostej itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – potrafi wyznaczyć obraz figury geometrycznej (punktu, odcinka, trójkąta, prostej itp.) w symetrii osiowej względem dowolnej prostej oraz w symetrii środkowej względem dowolnego punktu; – potrafi rozwiązywać złożone zadania z geometrii analitycznej, w których wykorzystuje wiedzę o wektorach i prostych;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – rozwiązuje zadania, w których występują parametry. – rozwiązuje niestandardowe zadania z geometrii analitycznej	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – rozwiązuje nietypowe zadania z geometrii analitycznej

– potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem poznanych wzorów.				
--	--	--	--	--

4. Elementy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; – stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania; – zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; – zna twierdzenie o prawdopodobieństwie klasycznym; – umie określić (skończoną) przestrzeń zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego i obliczyć jej moc; – umie określić jakie zdarzenia elementarne sprzyjają danemu zdarzeniu; – zna i umie stosować w prostych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań; – zna i umie stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w zadaniach trudniejszych	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – rozwiązuje złożone zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia doświadczenia wieloetapowego.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

5. Elementy statystyki opisowej

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów; – potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów; – potrafi obliczyć średnią arytmetyczną i średnią ważoną z próby;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – potrafi na podstawie obliczonych wielkości przeprowadzić analizę przedstawionych danych; – potrafi określać zależności między odczytanymi danymi.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: - potrafi rozwiązywać proste zadania teoretyczne	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: - potrafi rozwiązywać zadania	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

– potrafi obliczyć medianę oraz modę z próby; – potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych;		dotyczące pojęć statystycznych.	teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych.	
--	--	---------------------------------	---	--

6. Geometria przestrzenna

ocena dopuszczający	ocena dostateczny	ocena dobry	ocena bardzo dobry	ocena celujący
Uczeń: – rozumie pojęcie kąta między prostą i płaszczyzną; – rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem „kąt liniowy kąta dwuściennego”; – zna określenie graniastopuła; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastopuła; – zna podział graniastopułów; – zna określenie ostrostopuła; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrostopuła; – zna podział ostrostopułów; – rozpoznaje w graniastopułach i ostrostopułach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów; – rozpoznaje w graniastopułach i ostrostopułach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów; – rozpoznaje w graniastopułach i ostrostopułach kąty między ścianami; – zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca; – rozumie określenie przekrój osiowy walca; – zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu, wierzchołek stożka;	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dopuszczającej, a ponadto: – potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni; – potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni; – potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni; – potrafi rysować figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę; – umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny; – umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn; – zna i umie stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; – umie narysować siatki graniastopułów prostych; – umie narysować siatki ostrostopułów prostych; – potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania geometryczne dotyczące brył	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dostatecznej, a ponadto: – określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną; – zna i umie stosować twierdzenia charakteryzujące ostrostup prosty; – potrafi rozwiązywać złożone zadania geometryczne dotyczące brył	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny dobrej, a ponadto: – potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania geometryczne dotyczące brył z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń.	Uczeń spełnia wymagania niezbędne do otrzymania oceny bardzo dobrej, a ponadto: – potrafi skonstruować przekrój wielościanu płaszczyzną i udowodnić poprawność konstrukcji; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń.

– rozumie określenie przekrój osiowy stożka – zna określenie kuli; – rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą); oblicza miary tych kątów; – umie obliczać objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów; – umie obliczać objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów prawidłowych; – umie obliczać objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca); – potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń.				
---	--	--	--	--

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.