WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI

DLA KLASY TRZECIEJ LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO

ZAKRES ROZSZERZONY

I. Ciągi	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeżeli:	– zna definicję ciągu (ciągu liczbowego); – potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; – potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność 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 zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny; – 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; potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny; – 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 wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych; – potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów; – rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego; – zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych; – potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady).
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował	– potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych; – potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;

wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu; – 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).
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym; – potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym; – zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego; – potrafi wykazać na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu; – zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych; – potrafi obliczać granice różnych ciągów zbieżnych; – potrafi obliczać granice niewłaściwe różnych ciągów rozbieżnych do nieskończoności; – potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– wie, jaki ciąg liczbowy nazywamy ciągiem Fibonacciego; zna definicję rekurencyjną tego ciągu i wzór na wyraz ogólny; – 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.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– 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.
II. Trygonometria	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeżeli:	– 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 i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji y = cos x i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji y = tg 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; – zna wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań.
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– potrafi naszkicować wykres funkcji y = ctg x i omówić jej własności; – 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 i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem poznanych wzorów.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**,	– potrafi zbadać, czy funkcja trygonometryczna jest parzysta (nieparzysta);

jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– potrafi określić zbiór wartości funkcji trygonometrycznej; – potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej; – potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia wykresów; – 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 tożsamości trygonometrycznych; – 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.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– 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.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.
III. **Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna**	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeżeli:	– potrafi sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym; – stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań; – zna definicję funkcji wykładniczej; – potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; – potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; – potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; – potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (S_{OX}, $S_{OY,}$ $S_{(0,0)}$, przesunięcie równoległe o dany wektor)(P); – zna pojęcie równania wykładniczego oraz nierówności wykładniczej; – potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste równania wykładnicze; – potrafi obliczyć logarytm liczby dodatniej; – zna definicję funkcji logarytmicznej; – potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; – potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej; – potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; – potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (S_{OX}, $S_{OY,}$ $S_{(0,0)}$, przesunięcie równoległe o dany wektor).
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste nierówności wykładnicze; – zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń; – potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw; – potrafi graficznie rozwiązywać równania, nierówności oraz układy równań z zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych; – potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania logarytmiczne(P) oraz nierówności logarytmiczne; – rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności wykładniczych;

	– rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności logarytmicznych; – posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.; – posługuje się funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych z wartością bezwzględną; – potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych z wartością bezwzględną; – potrafi interpretować graficznie równania wykładnicze z parametrem; – potrafi interpretować graficznie równania logarytmiczne z parametrem; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze oraz logarytmiczne z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać równania wykładniczo-potęgowo-logarytmiczne; – potrafi dowodzić własności logarytmów; – potrafi naszkicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują logarytmy; – potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych(np. parzystość, nieparzystość, monotoniczność); – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej; – potrafi stosować wiadomości o funkcji wykładniczej i logarytmicznej w różnych zadaniach (np. dotyczących ciągów, szeregów, trygonometrii, itp.).
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem; – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych.
IV. Elementy analizy matematycznej	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą,** jeżeli:	– potrafi obliczać granice ciągów liczbowych; – zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie (definicja Heinego); – zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie; – potrafi obliczyć granicę właściwą i niewłaściwą funkcji w punkcie, korzystając z poznanych twierdzeń; – potrafi obliczyć granice jednostronne funkcji w punkcie; – potrafi obliczyć granice funkcji w nieskończoności; – zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie; – potrafi zbadać ciągłość danej funkcji w danym punkcie; – potrafi wyznaczyć równania asymptot pionowych, poziomych oraz ukośnych wykresu funkcji wymiernej (o ile wykres ma takie asymptoty); – zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji; – zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie;

	– zna i rozumie pojęcie funkcji pochodnej; – potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów; – potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji.
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– potrafi, posługując się definicją Heinego granicy funkcji w punkcie, wykazać, że granicą danej funkcji w danym punkcie jest pewna liczba lub wykazać, że granica funkcji w danym punkcie nie istnieje; – zna definicję funkcji ciągłej w zbiorze; – potrafi zbadać ciągłość danej funkcji w danym zbiorze; – potrafi obliczyć pochodną funkcji w punkcie na podstawie definicji; – potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej; – potrafi zbadać, czy dana funkcja jest różniczkowalna w danym punkcie (zbiorze); – zna i rozumie warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej; – potrafi wyznaczyć ekstrema funkcji wymiernej; – potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym; – potrafi zbadać przebieg zmienności danej funkcji wymiernej i naszkicować jej wykres; – potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech funkcjach; – zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań (twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa); – potrafi wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji, we wzorze której występuje wartość bezwzględna (o ile asymptoty istnieją); – zna związek pomiędzy ciągłością i różniczkowalnością funkcji; – potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące badania ciągłości funkcji w punkcie i w zbiorze; – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji; – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema funkcji, w której wzorze występuje wartość bezwzględna; – potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk opisanych wzorami funkcji wymiernych; – potrafi stosować rachunek pochodnych w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopni trudności; – potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji.
V. Geometria analityczna	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą,** jeżeli:	– stosuje informacje zdobyte w klasie pierwszej, dotyczące wektora w układzie współrzędnych, w rozwiązywaniu zadań; – potrafi wyznaczyć współrzędne środka odcinka; – potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców; – zna warunki na prostopadłość i równoległość wektorów i potrafi je zastosować w zadaniach; – zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu; – potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa dane punkty oraz równanie kierunkowe prostej, znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który do należy tej prostej; – zna definicję równania ogólnego prostej; – potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;

	– zna i potrafi stosować w zadaniach warunek na równoległość oraz prostopadłość prostych danych równaniami kierunkowymi (ogólnymi); – zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej; – potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi; – rozpoznaje równanie okręgu w postaci zredukowanej oraz w postaci kanonicznej; – potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu; – potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu; – rozpoznaje nierówność opisującą koło; – potrafi odczytać z nierówności opisującej koło współrzędne środka i promień tego koła; – potrafi napisać nierówność opisującą koło w sytuacji, gdy zna współrzędne środka i promień koła; – potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg; – potrafi narysować w układzie współrzędnych koło na podstawie danej nierówności opisującej koło; – zna pojęcie jednokładności o środku S i skali $k \neq 0$ (także w ujęciu analitycznym); – zna własności figur jednokładnych; – potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem jednokładności.
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– zna definicję kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; – zna i potrafi stosować w zadaniach wzory na cosinus i sinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; – potrafi obliczyć (korzystając z poznanych wzorów) miarę kąta, jaki tworzą dwie proste przecinające się; – potrafi obliczyć pole trójkąta oraz dowolnego wielokąta, gdy dane są współrzędne jego wierzchołków; – potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do postaci kanonicznej (i odwrotnie); – potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń); – potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów; – potrafi wyznaczyć równanie stycznej do okręgu; – potrafi napisać równanie okręgu opisanego na trójkącie, gdy dane ma współrzędne wierzchołków trójkąta; – potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach, parabolach i okręgach; – potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń); – potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry; – rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności), w rozwiązaniach których sprawnie korzysta z poznanych wzorów; – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące okręgów i kół w układzie współrzędnych.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące okręgów i kół w układzie współrzędnych, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki; – stosuje rachunek pochodnych w rozwiązaniach zadań z geometrii analitycznej.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi wyprowadzić wzory na sinus i cosinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; – potrafi wyprowadzić wzory na tangens kąta utworzonego przez dwie proste dane równaniami kierunkowym (ogólnymi); – potrafi wyprowadzić wzór na odległość punktu od prostej;

	– potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności.
VI. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą,** jeżeli:	– zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia; – zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji; – zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji; – zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji; – zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; – potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań; – zna i rozumie aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa; – rozwiązuje zadania za pomocą drzewa stochastycznego; – zna określenie prawdopodobieństwa warunkowego i umie rozwiązywać proste zadania dotyczące takiego prawdopodobieństwa; – wie, jakie zdarzenia nazywamy niezależnymi.
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– umie rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów; – potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu; – zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań; – zna wzór na prawdopodobieństwo całkowite i potrafi go stosować w rozwiązaniach prostych zadań; – potrafi zbadać, posługując się definicją, czy dwa zdarzenia są niezależne; – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące niezależności zdarzeń.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności; – umie udowodnić własności prawdopodobieństwa.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań „teoretycznych"; – zna i potrafi stosować wzór Bayesa; – wie i rozumie na czym polega niezależność *n* zdarzeń ($n \geq 2$).
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi udowodnić, że prawdopodobieństwo warunkowe spełnia warunki aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; – potrafi udowodnić wzór na prawdopodobieństwo całkowite; – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.
VII. Elementy statystyki opisowej	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:	– zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna) itp.; – potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów; – potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów; – potrafi obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę z próby; – potrafi wskazać modę z próby.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– potrafi interpretować dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów; – potrafi określać zależności między odczytanymi danymi; – potrafi obliczać odchylenie standardowe z próby; – potrafi interpretować wymienione wyżej parametry statystyczne.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.
VIII. Geometria przestrzenna	
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą,** jeżeli:	– potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni; – potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni; – potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni; – rysuje figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę; – umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny; – umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn; – rozumie pojęcie odległości punktu od płaszczyzny oraz odległości prostej równoległej do płaszczyzny od tej płaszczyzny; – rozumie pojęcie kąta miedzy prostą i płaszczyzną; – zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa; – zna podział graniastosłupów; – umie narysować siatki graniastosłupów prostych; – zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa; – zna podział ostrosłupów; – umie narysować siatki ostrosłupów prostych; – potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów; – 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 stożka; – rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz oblicza miary tych kątów; – zna określenie kuli; – rozumie pojęcie objętości bryły; – umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów;

	– umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów; – umie obliczyć objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca).
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	– zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; – rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem "kąt liniowy kąta dwuściennego"; – potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów; – potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta; – potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń z geometrii płaskiej.
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	– potrafi wyznaczać przekroje wielościanów; – określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną; – potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju bryły daną płaszczyzną (graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka, kuli); – potrafi rozwiązywać zadania, w których jedna bryła jest wpisana w drugą lub opisana na niej(ostrosłup wpisany w kulę; kula wpisana w stożek, ostrosłup opisany na kuli, walec wpisany w stożek itp.); – potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań; – potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii.
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii; – wykorzystuje wiadomości z analizy matematycznej w rozwiązaniach zadań ze stereometrii.
Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń.