



**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI  
DLA KLASY TRZECIEJ LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO  
ZAKRES PODSTAWOWY**

<b>I. Potęgi. Logarytmy. Funkcja wykładnicza.</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"><li>- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych;</li><li>- zna prawa działań na potęgach i potrafi je stosować w obliczeniach;</li><li>- zna definicję funkcji wykładniczej;</li><li>- potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji;</li><li>- potrafi obliczyć logarytm liczby dodatniej;</li><li>- zna i potrafi stosować wzory na: logarytm iloczynu, logarytm ilorazu, logarytm potęgi o wykładniku naturalnym;</li></ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"><li>- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;</li><li>- potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu;</li><li>- potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (<math>S_{Ox}</math>, <math>S_{Oy}</math>, <math>S_{(0,0)}</math>, przesunięcie równoległe o dany wektor);</li><li>- potrafi rozwiązywać graficznie proste równania oraz nierówności z wykorzystaniem wykresu funkcji wykładniczej;</li><li>- rozwiązuje proste równania wykładnicze sprowadzające się do równań liniowych i kwadratowych;</li><li>- rozwiązuje proste nierówności wykładnicze sprowadzające się do nierówności liniowych i kwadratowych;</li><li>- posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym;</li></ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"><li>- potrafi zastosować proste równania i nierówności wykładnicze w rozwiązywaniu zadań dotyczących własności funkcji wykładniczych oraz innych zagadnień (np. ciągów);</li><li>- potrafi sprawnie przekształcać wyrażenia zawierające logarytmy, stosując poznane twierdzenia o logarytmach;</li></ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- potrafi zastosować złożone równania i nierówności wykładnicze w rozwiązywaniu zadań dotyczących własności</li></ul>

dobrą, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	funkcji wykładniczych oraz innych zagadnień (np. ciągów);
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
<b>II. Elementy geometrii analitycznej.</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi obliczyć współrzędne wektora, gdy dane są współrzędne początku i końca tego wektora;</li> <li>- potrafi obliczyć długość wektora (długość odcinka);</li> <li>- wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;</li> <li>- potrafi obliczyć współrzędne wektora będącego sumą (różnicą) dwóch danych wektorów;</li> <li>- potrafi pomnożyć wektor przez liczbę;</li> <li>- potrafi obliczyć współrzędne środka ciężkości trójkąta;</li> <li>- zna pojęcia: równanie kierunkowe prostej oraz równanie ogólne prostej;</li> <li>- potrafi przekształcić równanie prostej danej w postaci kierunkowej do postaci ogólnej (i odwrotnie – o ile takie równanie istnieje);</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wyznaczyć na podstawie współrzędnych wektora i współrzędnych końca (początku) wektora, współrzędne początku (końca) tego wektora;</li> <li>- potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka o danych końcach (wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, mając dane współrzędne środka odcinka i współrzędne drugiego końca);</li> <li>- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej, znając kąt nachylenia tej prostej do osi <math>OX</math> oraz współrzędne punktu należącego do tej prostej;</li> <li>- potrafi na podstawie równania kierunkowego prostej podać miarę kąta nachylenia tej prostej do osi <math>OX</math>;</li> <li>- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa dane punkty;</li> <li>- zna warunek na równoległość i prostopadłość prostych danych równaniami ogólnymi (kierunkowymi);</li> <li>- oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych;</li> <li>- zna wzór na odległość punktu od prostej;</li> <li>- potrafi napisać równanie prostej równoległej (prostopadłej) do danej prostej przechodzącej przez dany punkt;</li> <li>- potrafi obliczyć odległość danego punktu od danej prostej;</li> <li>- znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, odcinka, trójkąta, prostej itp.) w symetrii osiowej</li> </ul>

	<p>względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem poznanych wzorów;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wyznaczyć obraz figury geometrycznej (punktu, odcinka, trójkąta, prostej itp.) w symetrii osiowej względem dowolnej prostej oraz w symetrii środkowej względem dowolnego punktu;</li> <li>- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej, o średnim stopniu trudności, w których wykorzystuje wiedzę o wektorach i prostych;</li> <li>- rozwiązuje zadania, w których występują parametry;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać złożone zadania z geometrii analitycznej, w których wykorzystuje wiedzę o wektorach i prostych;</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania, w których występują parametry;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;</li> </ul>
<b>III. Elementy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.</b>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> jeżeli:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych;</li> <li>- stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania;</li> <li>- zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się;</li> <li>- zna twierdzenie o prawdopodobieństwie klasycznym;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań;</li> <li>- umie określić (skończoną) przestrzeń zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego i obliczyć jej moc;</li> <li>- umie określić jakie zdarzenia elementarne sprzyjają danemu zdarzeniu;</li> <li>- zna i umie stosować w prostych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności;</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia doświadczenia wieloetapowego;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa;</li> </ul>

wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
<b>IV. Elementy statystyki opisowej.</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> jeżeli:	- 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; - potrafi obliczyć medianę z próby; - potrafi wskazać modę z próby;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	- potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych; - potrafi na podstawie obliczonych wielkości przeprowadzić analizę przedstawionych danych; - potrafi określać zależności między odczytanymi danymi;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	- potrafi rozwiązywać proste zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	- potrafi rozwiązywać złożone zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
<b>V. Geometria przestrzenna.</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> jeżeli:	- potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni; - potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni;</li> <li>- potrafi rysować figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę;</li> <li>- umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny;</li> <li>- umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn;</li> <li>- zna i umie stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;</li> <li>- rozumie pojęcie kąta między prostą i płaszczyzną;</li> <li>- zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa;</li> <li>- zna podział graniastosłupów;</li> <li>- umie narysować siatki graniastosłupów prostych;</li> <li>- zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa;</li> <li>- zna podział ostrosłupów;</li> <li>- umie narysować siatki ostrosłupów prostych;</li> <li>- rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów;</li> <li>- rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;</li> <li>- rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;</li> <li>- zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca;</li> <li>- rozumie określenie przekrój osiowy walca;</li> <li>- zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu, wierzchołek stożka;</li> <li>- rozumie określenie przekrój osiowy stożka</li> <li>- zna określenie kuli;</li> <li>- 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;</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem „kąt liniowy kąta dwuściennego”;</li> <li>- umie obliczać objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów;</li> <li>- umie obliczać objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów prawidłowych;</li> <li>- umie obliczać objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca);</li> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i</li> </ul>

	poznanych wcześniej twierdzeń;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;</li> <li>- zna i umie stosować twierdzenia charakteryzujące ostrosłup prosty;</li> <li>- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń;</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	- potrafi rozwiązywać złożone zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń;
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi skonstruować przekrój wielościanu płaszczyzną i udowodnić poprawność konstrukcji;</li> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń;</li> </ul>