



WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI
DLA KLASY TRZECIEJ LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO
ZAKRES PODSTAWOWY

I. Geometria płaska – czworokąty i ich pola	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą jeżeli:	<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;– 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, czym charakteryzuje się deltoid;– wie, jaki wielokąt jest wielokątem foremnym;– zna i rozumie definicję podobieństwa;– potrafi wskazać figury podobne;– 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 zależność między skalą podobieństwa czworokątów a polami tych czworokątów.
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none">– zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;– wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;– rozwiązując zadania dotyczące czworokątów, korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń, takich jak twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa, wykorzystuje wiedzę na temat trójkątów, stosuje również wiadomości z

	<p>trygonometrii;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta wypukłego; – zna i potrafi stosować w zadaniach wzór na sumę miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; – wie, co to jest kąt zewnętrzny wielokąta wypukłego i ile wynosi suma miar wszystkich kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego; – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów; – potrafi stosować w prostych zadaniach zależność między skalą podobieństwa czworokątów a polami tych czworokątów.
Uczeń otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – wie, jak obliczyć pole czworokąta, jeśli dane są długości jego przekątnych i miara kąta, pod jakim przecinają się te przekątne.
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; – potrafi uzasadnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała i wynosi 720°; – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące pól czworokątów o średnim stopniu trudności.
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów; – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pól czworokątów.
II. Wielomiany	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej i potrafi określić stopień tego jednomianu; – 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 wielomianów; – potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu.
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykonać mnożenie wielomianów; – potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów

wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<p>skrótowego mnożenia: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
Uczeń otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które można sprowadzić do równań kwadratowych przez odpowiednie podstawienie; – potrafi rozwiązywać zadania o wielomianach o średnim stopniu trudności.
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych.
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące wielomianów wymagające niekonwencjonalnych metod lub pomysłów, a także zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem poznanej wiedzy.
III. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić dziedzinę ułamka algebraicznego; – potrafi napisać ułamek algebraiczny o zadanej dziedzinie; – potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków; – potrafi narysować wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \in \mathbf{R} - \{0\}$, $x \in \mathbf{R} - \{0\}$; – wie, jaką zależność pomiędzy dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością odwrotną; – potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności odwrotnej.
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych; – potrafi rozwiązywać proste równania wymierne; – potrafi opisać własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, $a \in \mathbf{R} - \{0\}$, $x \in \mathbf{R} - \{0\}$; – potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem wiadomości o proporcjonalności odwrotnej.

<p>Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – zna definicję funkcji homograficznej $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $a \neq 0$ – 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 $x \neq -c$; – potrafi opisać własności funkcji homograficznej $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, gdzie $x \neq -c$, na podstawie jej wykresu; – potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu, w którym wykres przecina oś OY.
<p>Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji homograficznej; – 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; – potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych.
<p>Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wyrażeń wymiernych.
<p>IV. Ciągi</p>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</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 własności ciągu liczbowego na podstawie jego wykresu; – zna definicję ciągu arytmetycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego; – zna 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 wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;

	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego; – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu geometrycznego; – potrafi stosować procent prosty w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów.
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; – 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; – potrafi rozwiązywać zadania z życia codziennego dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego; – potrafi stosować procent składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów.
Uczeń otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wypisać kilka kolejnych wyrazów ciągu danego wzorem rekurencyjnym; – 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; – potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego.
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego, które wymagają rozwiązania układów równań o podwyższonym stopniu trudności; – potrafi rozwiązywać zadania mieszane dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego.
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
V. Potęgi. Logarytmy. Funkcja wykładnicza	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych; - zna prawa działań na potęgach i potrafi je stosować w obliczeniach; - zna definicję funkcji wykładniczej; - potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; - potrafi obliczyć logarytm liczby dodatniej; - zna i potrafi stosować wzory na: logarytm iloczynu, logarytm ilorazu, logarytm potęgi o wykładniku naturalnym;

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - 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); - potrafi rozwiązywać graficznie proste równania oraz nierówności z wykorzystaniem wykresu funkcji wykładniczej; - rozwiązuje proste równania wykładnicze sprowadzające się do równań liniowych i kwadratowych; - rozwiązuje proste nierówności wykładnicze sprowadzające się do nierówności liniowych i kwadratowych; - posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym;
Uczeń otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi zastosować złożone równania i nierówności wykładnicze w rozwiązywaniu zadań dotyczących własności funkcji wykładniczych oraz innych zagadnień (np. ciągów);
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
VI. Elementy geometrii analitycznej	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia: równanie kierunkowe prostej oraz równanie ogólne prostej; - potrafi przekształcić równanie prostej danej w postaci kierunkowej do postaci ogólnej (i odwrotnie – o ile takie równanie istnieje).
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka o danych końcach (wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, mając dane współrzędne środka odcinka i współrzędne drugiego końca); - potrafi napisać równanie kierunkowe prostej, znając kąt nachylenia tej prostej do osi Ox oraz współrzędne punktu należącego do tej prostej; - potrafi na podstawie równania kierunkowego prostej podać miarę kąta nachylenia tej prostej do osi Ox; - potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa dane punkty; - zna warunek na równoległość i prostopadłość prostych danych równaniami ogólnymi (kierunkowymi); - oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; - zna wzór na odległość punktu od prostej;

	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi napisać równanie prostej równoległej (prostopadłej) do danej prostej przechodzącej przez dany punkt; - potrafi obliczyć odległość danego punktu od danej prostej; - znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, odcinka, trójkąta, prostej itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych; - potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem poznanych wzorów;
Uczeń otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 zadania z geometrii analitycznej, o średnim stopniu trudności, w których wykorzystuje wiedzę o wektorach i prostych; - rozwiązuje zadania, w których występują parametry;
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać złożone zadania z geometrii analitycznej, w których wykorzystuje wiedzę o wektorach i prostych; - rozwiązuje złożone zadania, w których występują parametry;
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
VII. Elementy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> - 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;
Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań; - 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 otrzymuje ocenę dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności; - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia doświadczenia wieloetapowego;
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa;

dobrą, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
VIII. Elementy statystyki opisowej	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą 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 dostateczną , 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 dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	- potrafi rozwiązywać proste zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych;
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	- potrafi rozwiązywać złożone zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych;
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
IX. 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; - potrafi rysować figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę; - umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny;

	<ul style="list-style-type: none"> - umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn; - zna i umie stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; - rozumie pojęcie kąta między 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; - rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów; - rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów; - rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach 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; - 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;
<p>Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem „kąt liniowy kąta dwuściennego”; - 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;
<p>Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną; - zna i umie stosować twierdzenia charakteryzujące ostrosłup prosty; - potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej

	poznanych twierdzeń;
Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	- potrafi rozwiązywać złożone zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń;
Uczeń otrzymuje ocenę celującą , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	- potrafi skonstruować przekrój wielościanu płaszczyzną i udowodnić poprawność konstrukcji; - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń;