

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY (3-letnie LO)

KLASA III - ZAKRES ROZSZERZONY

1. Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym; – zna definicję funkcji wykładniczej; – 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); – zna pojęcie równania wykładniczego oraz nierówności wykładniczej; – potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności wykładnicze; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań; – potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji; – potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; – potrafi rozwiązywać graficznie równania, nierówności oraz układy równań z zastosowaniem wykresów funkcji wykładniczych; – zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń; – potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; – potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych z wartością bezwzględną; – potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać nieskomplikowane równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze oraz logarytmiczne z wartością bezwzględną; – potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi interpretować graficznie równania wykładnicze z parametrem; – potrafi interpretować graficznie równania logarytmiczne z parametrem; – potrafi dowodzić własności logarytmów; – potrafi naszkicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem; – potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym

<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć logarytm liczby dodatniej; – zna definicję funkcji logarytmicznej; – potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej; – potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; – potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (S_{0x}, S_{0y}, $S_{(0,0)}$, przesunięcie równoległe o dany wektor); – potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania oraz nierówności logarytmiczne; 	<ul style="list-style-type: none"> podstaw; – potrafi graficznie rozwiązywać równania, nierówności oraz układy równań z zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych; – rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.) – posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp. 	<ul style="list-style-type: none"> wykładniczych oraz logarytmicznych; – potrafi rozwiązywać równania wykładniczo-potęgowo-logarytmiczne. – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> logarytmy; – potrafi stosować wiadomości o funkcji wykładniczej i logarytmicznej w różnych zadaniach (np. dotyczących ciągów, szeregów, trygonometrii, itp.). 	<ul style="list-style-type: none"> stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych.
--	---	---	--	---

2. Elementy analizy matematycznej

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczać granice ciągów liczbowych; – zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie; – potrafi obliczyć granicę właściwą i niewłaściwą funkcji w punkcie, korzystając z poznanych twierdzeń; – potrafi obliczyć granice 	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz: <ul style="list-style-type: none"> – zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie (definicja Heinego); – potrafi, posługując się definicją Heinego granicy funkcji w punkcie, wykazać, że granicą danej funkcji w danym punkcie jest pewna liczba lub wykazać, 	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz: <ul style="list-style-type: none"> – zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań (twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa); – zna związek między ciągłością i różniczkowalnością funkcji; 	Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz: <ul style="list-style-type: none"> – zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech funkcjach; – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące badania ciągłości funkcji w punkcie i w zbiorze; 	Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz: <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności; – potrafi wyprowadzić wzory na pochodne

<p>jednostronne funkcji w punkcie;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć granice funkcji w nieskończoności; – potrafi wyznaczyć równania asymptot pionowych, poziomych oraz ukośnych wykresu funkcji wymiernej (o ile wykres ma takie asymptoty); – zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji; – potrafi obliczyć pochodną funkcji w punkcie na podstawie definicji; – potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów; – potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji; – potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej; – potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym; 	<p>że granica funkcji w danym punkcie nie istnieje;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie; – potrafi zbadać ciągłość danej funkcji w danym punkcie; – zna definicję funkcji ciągłej w zbiorze; – potrafi zbadać ciągłość danej funkcji w danym zbiorze; – zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie; – zna i rozumie pojęcie funkcji 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 zbadać przebieg zmienności danej funkcji wymiernej i naszkicować jej wykres; – potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań; – potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema funkcji, w której wzorze występuje wartość bezwzględna; – potrafi stosować rachunek pochodnych w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji, we wzorze której występuje wartość bezwzględna (o ile asymptoty istnieją); – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji; – potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk opisanych wzorami funkcji wymiernych; 	<p>funkcji.</p>
--	---	---	---	-----------------

3. Geometria analityczna

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje informacje zdobyte w klasie pierwszej, dotyczące wektora w układzie współrzędnych, w rozwiązywaniu zadań; – potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka o danych końcach (wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, mając dane współrzędne środka odcinka i współrzędne drugiego końca); – potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców; – zna definicję kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; – 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 należy do tej prostej; – zna definicję równania ogólnego prostej; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna i potrafi stosować w zadaniach wzory na cosinus i sinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; – zna warunki na prostopadłość i równoległość wektorów i potrafi je zastosować w zadaniach; – potrafi obliczyć (korzystając z poznanych wzorów) miarę kąta, jaki tworzą dwie proste przecinające się; – zna wzór na odległość punktu od prostej i potrafi go stosować; – potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi; – 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 określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń); 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące okręgów i kół w układzie współrzędnych, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki; – potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące okręgów i kół w układzie współrzędnych; – stosuje rachunek pochodnych w rozwiązaniach zadań z geometrii analitycznej. 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 .

<ul style="list-style-type: none"> – potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty; – oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; – zna i potrafi stosować w zadaniach warunek na równoległość oraz prostopadłość prostych danych równaniami kierunkowymi (ogólnymi); – potrafi obliczyć pole trójkąta oraz dowolnego wielokąta, gdy dane są współrzędne jego wierzchołków; – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych; – 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; – zna własności figur jednokładnych; – potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem jednokładności. 			
--	--	--	--	--

<p>opisującego okrąg;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); 				
--	--	--	--	--

4. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia; – zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji; – zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji; – umie rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów; – zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie elementarne, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; – potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji; – potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu; – zna i rozumie aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa; – zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań; – rozwiązuje zadania za pomocą drzewa stochastycznego; – zna określenie prawdopodobieństwa 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności; – zna i potrafi stosować wzór Bayesa; – wie i rozumie na czym polega niezależność n zdarzeń ($n \geq 2$). 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie udowodnić własności prawdopodobieństwa; – umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań „teoretycznych”; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

w rozwiązaniach prostych zadań;	<p>warunkowego i umie rozwiązywać proste zadania dotyczące takiego prawdopodobieństwa;</p> <ul style="list-style-type: none"> – umie rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów; – zna wzór na prawdopodobieństwo całkowite i potrafi go stosować w rozwiązaniach prostych zadań; – wie, jakie zdarzenia nazywamy niezależnymi; potrafi zbadać, posługując się definicją, czy dwa zdarzenia są niezależne; – potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące niezależności zdarzeń. 			
---------------------------------	---	--	--	--

5. Elementy statystyki opisowej.

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 oraz interpretować te dane; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi określać zależności między odczytanymi danymi; – potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów; – potrafi na podstawie obliczonych wielkości przeprowadzić analizę przedstawionych danych; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności; – potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych pogrupowanych i interpretuje te dane dla 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania teoretyczne dotyczące pojęć statystycznych; – potrafi interpretować dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów ; 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności; – w rozwiązaniach stosuje niestandardowe metody i potrafi uzasadnić ich poprawność.

– potrafi obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe oraz medianę i modę z próby;	– potrafi interpretować parametry statystyczne.	danych empirycznych.	– potrafi przeprowadzić proste wnioski statystyczne na podstawie wykonanych obliczeń.	
--	---	----------------------	---	--

6. Geometria przestrzenna

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn, prostej i płaszczyzny oraz dwóch prostych w przestrzeni; – umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny; – umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn; – rozumie pojęcie kąta między prostą i płaszczyzną; – zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa; – zna podział graniastosłupów; – zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rysuje figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę; – rozumie pojęcie odległości punktu od płaszczyzny oraz odległości prostej równoległej do płaszczyzny od tej płaszczyzny; – zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; – rozumie pojęcie kąta dwuściennego; – poprawnie posługuje się terminem “kątem liniowym kąta dwuściennego”; – umie narysować siatki graniastosłupów prostych; – umie narysować siatki ostrosłupów prostych; – potrafi rozpoznać w 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii. 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań; – 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.); – wykorzystuje wiadomości z analizy 	<p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń.

<p>krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna podział ostrosłupów; – zna określenie walca; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca; – rozumie określenie “przekrój osiowy walca”; – zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu stożka; – 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); 	<p>graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów;</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów; – 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; – 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. 		<p>matematycznej w rozwiązaniach zadań ze stereometrii.</p>	
--	---	--	---	--