

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z MATEMATYKI

KLASA 4

ZAKRES ROZSZERZONY

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania.

I. FUNKCJA WYKŁADNICZA				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: - potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym; - zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach; - zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach; - potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych; - potrafi 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 obliczać wartości	Uczeń: - potrafi zapisać daną liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie - potrafi uprościć wyrażenia zawierające potęgi - potrafi porównywać potęgi - potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu - potrafi wyznaczyć wzór funkcji wykładniczej w oparciu współrzędne punktu/punktów należących do wykresu funkcji - potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor i symetrię względem osi układu (złożenie przekształceń)	Uczeń: - sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki; - sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie; - sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym; - potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias; - potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych z wartością bezwzględną - potrafi interpretować graficznie równania wykładnicze z parametrem - potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych - potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji wykładniczej oraz potęg	Uczeń: - potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym; - porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki; - potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze stosując metodę podstawiania - potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wykładniczych - potrafi stosować wiadomości o funkcji wykładniczej w różnych zadaniach (np., dotyczących ciągów, trygonometrii, itp.) - potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności wykładniczych - potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych - potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem; - potrafi wykorzystać funkcję wykładniczą do	Uczeń: - potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem o podwyższonym stopniu trudności; - potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych

funkcji dla danych argumentów • potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw • potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (SOX, SOY, S(0,0), przesunięcie równoległe o dany wektor) • potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor albo symetrię względem osi układu • zna pojęcie równania wykładniczego oraz nierówności wykładniczej • potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności wykładnicze		• potrafi rozwiązać równania oraz nierówności wykładnicze korzystając z wykresów odpowiednich funkcji wykładniczych • potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze korzystając z różnowartościowości oraz monotoniczności funkcji • potrafi rozwiązywać nierówności łączące funkcję wykładniczą oraz inny typ funkcji (np. liniową) • potrafi wykorzystać funkcję wykładniczą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym	
---	--	---	---	--

II. FUNKCJA LOGARYTMICZNA				
Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji; • zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana; • zna pojęcie logarytmu dziesiętnego; • potrafi podać założenia i zapisać w prostszej postaci wyrażenia zawierające	Uczeń: • potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi; • potrafi zamienić podstawę logarytmu; • stosuje do obliczeń logarytmu równości wynikające z definicji logarytmu	Uczeń: • zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach; • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu • potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami; • potrafi stosować twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do	Uczeń: • potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu; • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń; • potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach, twierdzenie o zamianie podstaw logarytmów	Uczeń: • potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych. • potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów; • potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem;

logarytmy • zna definicję funkcji logarytmicznej; • potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; • potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej; • potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw; • potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; • potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (SOX, SOY, S(0,0), przesunięcie równoległe o dany wektor);	• zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń • potrafi stosować twierdzenie o zmianie podstaw logarytmów do obliczania wartości wyrażeń oraz przekształcania wyrażeń z logarytmami • wyznacza podstawę logarytmu/liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu • podaje odpowiednie założenia dla dla podstawy oraz liczby logarytmowanej • potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu (np. wyznaczyć $\log 220$ wiedząc, że $\log 25 = p$) • potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu • potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji logarytmicznej o określonej dziedzinie • potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania oraz nierówności logarytmiczne; • rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i	udowadniania równości wyrażeń • potrafi graficznie rozwiązywać równania, nierówności układy równań z zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych; • potrafi wykorzystać własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań różnego typu • potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym • potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej • potrafi rozwiązać równania oraz nierówności logarytmiczne korzystając z wykresów odpowiednich funkcji logarytmicznych • potrafi rozwiązywać nierówności łączące funkcję logarytmiczną oraz inny typ funkcji (np. liniową) • potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej • potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych z wartością bezwzględną	• potrafi wykorzystać własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań z parametrem • potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym • potrafi prowadzić dowody opierające się o twierdzenie o zmianie podstaw logarytmów • potrafi interpretować graficznie równania logarytmiczne z parametrem • potrafi stosować wiadomości o funkcji logarytmicznej w różnych zadaniach (np., dotyczących ciągów, trygonometrii, itp.) • potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności logarytmicznych • potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności stosując własności funkcji logarytmicznych oraz poznane twierdzenia • potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem; • potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne	• potrafi udowodnić niewymierność logarytmu (np. $\log 23$) • potrafi w dowodach o podwyższonym stopniu trudności korzystać z twierdzeń i własności funkcji logarytmicznej
---	---	--	--	--

	nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.) • posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.	• potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z wartością bezwzględną • potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności logarytmicznych • potrafi rozwiązywać równania wykładniczo-potęgowo-logarytmiczne	wprowadzając zmienną pomocniczą; • potrafi naszkicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują logarytmy	
--	---	--	--	--

III. ELEMENTY STATYSTYKI

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna) • zna i rozumie pojęcie skali centylowej • zna i rozumie pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej, wariancji i odchylenia standardowego, • potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów • potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów; • potrafi interpretować wymienione wyżej parametry statystyczne. • potrafi policzyć średnią arytmetyczną zestawu	Uczeń: • potrafi interpretować dane statystyczne odczytane z tabel, diagramów i wykresów • potrafi określać zależności między odczytanymi danymi; • potrafi interpretować średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe • wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną • wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę • potrafi korzystać ze skali centylowej • wyznacza modę i medianę danych przedstawionych diagramami • wyznacza modę i medianę pogrupowanych danych • potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe	Uczeń: • potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności. • oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy sposób • oblicza odchylenie standardowe i wariancję danych przedstawionych w niestandardowy sposób • rozwiązuje nietypowe zadania w których występuje średnia ważona • potrafi interpretować dane statystyczne, ze szczególnym uwzględnieniem miar rozrzutu oraz skali centylowej	Uczeń: • potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach • wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności pojęcia statystyczne	Uczeń: • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące statystyki

danych - wyznacza medianę i dominantę zestawu danych - potrafi obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych - potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami	zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami stosuje w zadaniach średnią ważoną			
---	---	--	--	--

IV. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: - zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; - potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu; - zna pojęcie zdarzenia niemożliwego i pewnego; potrafi podać przykłady takich zdarzeń - potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań; - zna i rozumie aksjomatyczną definicję	Uczeń: - wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń - potrafi zastosować twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń - potrafi sprawdzić, czy zdarzenia się wykluczają - potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące niezależności zdarzeń. - zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań; - zna określenie prawdopodobieństwa warunkowego i umie rozwiązywać proste zadania dotyczące takiego prawdopodobieństwa; - rozwiązuje proste zadania za pomocą drzewa stochastycznego;	Uczeń: - umie udowodnić własności prawdopodobieństwa; - umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań „teoretycznych”; - rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności - potrafi obliczać całkowite zdarzeń - potrafi stosować wzór Bayesa; - wie i rozumie na czym polega niezależność n zdarzeń ($n \geq 2$). - Wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w zadaniach o średnim stopniu trudności	Uczeń: - stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń - stosuje wzór do Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa przyczyny - oblicza prawdopodobieństwo w doświadczeniach wieloetapowych - wykorzystuje wzór Bernoulliego do obliczania prawdopodobieństwa co najmniej k sukcesów w n próbach - rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności - prowadzi dowody wykorzystujące własności prawdopodobieństwa i poznane wzory	Uczeń: - potrafi udowodnić, że prawdopodobieństwo warunkowe spełnia warunki aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - potrafi udowodnić wzór na prawdopodobieństwo całkowite - udowadnia wzór Bayesa - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.

prawdopodobieństwa • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego • zna definicję prawdopodobieństwa warunkowego • potrafi podać pary zdarzeń przeciwnych i wykluczających się • zna wzór na prawdopodobieństwo całkowite • potrafi sprawdzić, czy są spełnione założenia twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym • wie, jakie zdarzenia nazywamy niezależnymi; potrafi zbadać, posługując się definicją, czy dwa zdarzenia są niezależne;	• wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń • w prostych zadaniach • potrafi zastosować prawdopodobieństwo całkowite w rozwiązaniu prostych zadań; • zna wzór Bayesa • potrafi rozwiązywać zadania w których występują zdarzenia niezależne • potrafi podać rozkład zmiennej losowej • zna wzór Bernoulliego i oblicza prawdopodobieństwo sukcesu i porażki w pojedynczej próbie Bernoulliego	• stosuje wzór na prawdopodobieństwo warunkowe do wyznaczania prawdopodobieństwa sumy, iloczynu i różnicy zdarzeń • stosuje wzór Bernoulliego do obliczania prawdopodobieństwa k sukcesów w n próbach • oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej i potrafi określić, czy gra jest sprawiedliwa		
---	---	---	--	--

V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. WIEŁOŚCIANY

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • 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	Uczeń: • potrafi sprawdzić, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi • oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa oraz	Uczeń: • przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni • stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych • stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań	Uczeń: • przeprowadza dowód twierdzenia o prostej prostopadłej do płaszczyzny • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu	Uczeń: • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń

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 • zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych • rozumie pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną • rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem "kąt liniowy kąta dwuściennego" • zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa • zna podział graniastosłupów • umie narysować siatki graniastosłupów prostych • potrafi narysować siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment • potrafi narysować siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment • zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa;	ostrosłupa • oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii • oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa prawidłowego • oblicza objętość graniastosłupa pochyłego • oblicza pole powierzchni ostrosłupa mając daną jego siatkę • potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta;	• rozwiązuje zadania dotyczące miar kąta między prostą a płaszczyzną, również z wykorzystaniem trygonometrii • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego • oblicza objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii • potrafi wyznaczać przekroje wielościanów; • potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju bryły daną płaszczyzną (graniastosłupa, ostrosłupa) • 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;	trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa • przeprowadza dowód twierdzenia o trzech prostych prostopadłych • rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów wielościanów z wykorzystaniem poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii • wykorzystuje wiadomości z analizy matematycznej w rozwiązaniach zadań ze stereometrii, w zakresie wielościanów	
---	--	--	---	--

• 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; • potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów; • umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów • umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów				
--	--	--	--	--

VI. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. BRYŁY OBROTOWE

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń: • 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	Uczeń: • potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń z geometrii płaskiej • rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca	Uczeń: • określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną • potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju bryły daną płaszczyzną (walca, stożka, kuli); • potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach zadań	Uczeń: • 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.) • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu	Uczeń: • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń • wyprowadza wzory na objętość i pole powierzchni nietypowych brył, np. stożka ściętego • rozwiązuje zadania

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 brył obrotowych (stożka, kuli, walca)	oraz powierzchni bocznej stożka • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości brył obrotowych (stożka, kuli, walca) • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych • 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	trudności dotyczące brył obrotowych (stożka, kuli, walca) • rozwiązuje zadania z geometrii przestrzennej stosując analizę matematyczną	nietypowe z geometrii przestrzennej stosując analizę matematyczną
--	--	--	---	--