

# Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

Poniżej podajemy umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń z każdego działu, aby uzyskać poszczególne stopnie. Na ocenę dopuszczającą uczeń powinien opanować umiejętności z pierwszej części tabeli, na ocenę dostateczną – z pierwszej i drugiej części tabeli, na ocenę dobrą – z pierwszej, drugiej i trzeciej, na ocenę bardzo dobrą – z czterech pierwszych części, a na celującą – wszystkie umiejętności z tabeli.

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI
1	2
<b>1. Stereometria</b>	
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję graniastostupa</li> <li>• wskazuje podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość, wierzchołki graniastostupa</li> <li>• zna pojęcie graniastostupa prawidłowego</li> <li>• wskazuje przekątne graniastostupa</li> <li>• zna definicję ostrosłupa</li> <li>• wskazuje podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość, spodek wysokości, wierzchołki ostrosłupa</li> <li>• zna ostrosłup prawidłowy</li> <li>• zna pojęcie kąta dwuściennego</li> <li>• zna definicję walca</li> <li>• wskazuje podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś walca</li> <li>• zna definicję stożka</li> <li>• wskazuje podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś stożka</li> <li>• zna definicję kuli i sfery</li> <li>• wskazuje: środek i promień kuli i sfery, koło wielkie kuli, pas kulisty, warstwę kulistą</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni</li> <li>• określa położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni</li> <li>• określa położenie dwóch prostych w przestrzeni</li> <li>• rozróżnia proste prostopadłe, równoległe, skośne</li> <li>• charakteryzuje prostopadłość i równoległość prostej i płaszczyzny</li> <li>• rozumie pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny</li> <li>• rozróżnia graniastostupy proste i pochyłe</li> <li>• rozumie pojęcie graniastostupa prawidłowego</li> <li>• oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość poznanych graniastostupów</li> <li>• rysuje siatki graniastostupów</li> <li>• rozumie pojęcie ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• rysuje siatki ostrosłupów</li> <li>• oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość poznanych ostrosłupów</li> <li>• rozumie pojęcie kąta dwuściennego</li> <li>• rozumie pojęcia: przekrój osiowy walca, przekrój poprzeczny walca</li> <li>• oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość walca</li> <li>• rysuje siatki walców</li> <li>• rozumie pojęcia: przekrój osiowy stożka, przekrój poprzeczny stożka i kąt rozwarcia stożka</li> <li>• rysuje siatki stożków</li> <li>• oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość kuli</li> </ul>

**AUTORZY:** Alina Przychoda, Zygmunt Łaszczuk

1	2
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje prostopadłość i równoległość dwóch płaszczyzn</li> <li>• wyznacza rzut prostokątny punktu, odcinka, prostej na płaszczyznę</li> <li>• rysuje siatki graniastosłupów prostych</li> <li>• oblicza długość krawędzi i przekątnych graniastosłupa, stosując poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>• rozpoznaje kąty między krawędziami graniastosłupa, krawędziami a przekątnymi oraz wyznacza miary tych kątów w prostych sytuacjach</li> <li>• wskazuje kąty między krawędziami graniastosłupa a jego ścianami, przekątnymi a ścianami</li> <li>• określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu</li> <li>• rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• wskazuje kąty między krawędziami ostrosłupa, krawędziami a przekątnymi podstawy ostrosłupa oraz oblicza miary tych kątów</li> <li>• wskazuje kąty między krawędziami ostrosłupa a jego ścianami, przekątnymi podstawy ostrosłupa a jego ścianami</li> <li>• rozwiązuje proste zadania geometryczne dotyczące ostrosłupów, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• rozpoznaje kąt między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach</li> <li>• rozpoznaje w walcach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami a płaszczyznami i oblicza miary tych kątów</li> <li>• rozpoznaje w stożkach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami a płaszczyznami, w tym kąt między tworzącą a podstawą, kąt rozwarcia stożka oraz oblicza miary tych kątów w prostych sytuacjach</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia warunek prostopadłości oraz równoległości prostej i płaszczyzny, dwóch prostych, dwóch płaszczyzn</li> <li>• wyznacza rzuty prostokątne różnych figur płaskich na płaszczyznę</li> <li>• stosuje rzuty prostokątne przy określaniu odległości dwóch płaszczyzn równoległych oraz prostej równoległej do płaszczyzny i tej płaszczyzny</li> <li>• stosuje rzut prostokątny przy określaniu kąta nachylenia prostej do płaszczyzny</li> <li>• opisuje własności równoległościanu</li> <li>• bada zależność między liczbą ścian, krawędzi i wierzchołków wielościanu</li> <li>• wykorzystuje wzór Eulera do sprawdzenia, czy istnieje wielościan wypukły o danej liczbie wierzchołków, krawędzi i ścian</li> <li>• oblicza miary kątów między krawędziami graniastosłupa a jego ścianami, przekątnymi a ścianami</li> <li>• bada istnienie danego przekroju prostopadłościanu</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, dotyczące graniastosłupów, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• wyznacza podstawowe zależności w ostrosłupie, w tym w czworoscianie foremnym</li> <li>• oblicza miary kątów między krawędziami ostrosłupa a jego ścianami, przekątnymi podstawy ostrosłupa a jego ścianami</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, dotyczące ostrosłupów, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• wyznacza miary kątów dwuściennych między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, dotyczące walców, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, dotyczące stożków, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania, dotyczące kuli, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące krawędzi i przekątnych w graniastosłupie</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z kątami dwuściennymi</li> </ul>

1	2
<b>2. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa</b>	
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia dane statystyczne za pomocą tabeli, diagramu słupkowego (pionowego lub poziomego), kołowego lub wykresu w układzie współrzędnych</li> <li>• odczytuje dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów</li> <li>• zna pojęcie średniej arytmetycznej i średniej ważonej skończonego zbioru danych</li> <li>• zna pojęcie mediany i mody</li> <li>• zna pojęcie wariancji i odchylenia standardowego skończonego zbioru danych</li> <li>• zna pojęcia: zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe</li> <li>• zna pojęcie mocy zbioru</li> <li>• zna pojęcia: suma i iloczyn zdarzeń losowych, zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia</li> <li>• zna regułę mnożenia i regułę dodawania</li> <li>• zna definicję i wybrane własności prawdopodobieństwa (w tym własność dotyczącą zdarzeń przeciwnych)</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wybiera najbardziej dogodny sposób przedstawienia analizowanych danych statystycznych</li> <li>• odczytuje i interpretuje dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów</li> <li>• porównuje dane statystyczne przedstawione na różne sposoby</li> <li>• oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną skończonego zbioru danych</li> <li>• rozumie pojęcie mediany i mody</li> <li>• wyznacza medianę i modę skończonego zbioru danych</li> <li>• wyznacza rozstęp danych liczbowych</li> <li>• oblicza częstość występowania określonych wyników na podstawie przeprowadzonego doświadczenia lub uzyskanych informacji</li> <li>• opisuje możliwe wyniki danego doświadczenia losowego</li> <li>• podaje przykład zdarzenia elementarnego w danym doświadczeniu losowym</li> <li>• podaje przykład zdarzenia losowego w danym doświadczeniu losowym</li> <li>• wyznacza liczbę możliwych wyników oraz liczbę wyników zdarzenia losowego</li> <li>• podaje przykład zdarzenia niemożliwego i zdarzenia pewnego w danym doświadczeniu losowym</li> <li>• wyznacza sumę i iloczyn zdarzeń losowych w danym doświadczeniu losowym</li> <li>• wyznacza zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia losowego</li> <li>• wyznacza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa</li> <li>• wyznacza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, korzystając z drzewa</li> <li>• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia, wykorzystując prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego do danego</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zależności między odczytanymi danymi</li> <li>• interpretuje otrzymaną średnią arytmetyczną i średnią ważoną</li> <li>• oblicza średnie, gdy dane są odpowiednio pogrupowane</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania, w których wykorzystuje definicję średniej arytmetycznej, średniej ważonej, mediany i mody</li> <li>• wyznacza graficznie medianę i modę, dla danych pogrupowanych w przedziały</li> <li>• wyznacza wariancję i odchylenie standardowe, także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych</li> <li>• interpretuje wariancję i odchylenie standardowe</li> <li>• stosuje drzewo do opisywania wyników doświadczenia losowego</li> <li>• opisuje doświadczenia wieloetapowe, używając drzewa</li> <li>• wskazuje zdarzenia losowe wykluczające się</li> <li>• stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do zliczania obiektów w prostych zadaniach kombinatorycznych</li> <li>• oblicza prawdopodobieństwo sumy, iloczynu zdarzeń, korzystając z drzewa</li> <li>• rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje własności prawdopodobieństwa (w tym oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia, wykorzystując prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego do danego)</li> </ul>

1	2
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące prezentacji danych statystycznych (przedstawia dane wymagające pogrupowania w postaci szeregu rozdzielczego, porównuje zestawy danych pogrupowanych na podstawie opisujących je parametrów)</li> <li>rozwiązuje zadania, w których dobiera algorytm postępowania, wykorzystując definicje i własności średniej arytmetycznej lub średniej ważonej (wyznacza cechy zestawu danych podanych w postaci szeregu rozdzielczego)</li> <li>rozwiązuje zadania, w których dobiera algorytm postępowania, wykorzystując definicje i własności, mediany lub mody (wyznacza cechy zestawu danych podanych w postaci szeregu rozdzielczego)</li> <li>rozwiązuje nietypowe problemy, w których wykorzystuje definicje poznanych parametrów statystycznych</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z częstością występowania</li> <li>rozwiązuje zadania złożone związane z doświadczeniami losowymi</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z działaniami na zdarzeniach losowych</li> <li>rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem reguły mnożenia i reguły dodawania</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem różnych metod obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności w oparciu o znane własności prawdopodobieństwa (w tym oblicza prawdopodobieństwo sumy zdarzeń za pomocą wzoru <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)</math>)</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje i komentuje otrzymane wyniki obliczeń dotyczących prezentacji danych statystycznych</li> <li>interpretuje poznane parametry statystyczne</li> <li>analizuje otrzymane wyniki obliczeń związanych z częstością występowania</li> <li>rozwiązuje różne złożone zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z elementami statystyki opisowej oraz teorii prawdopodobieństwa i kombinatoryki</li> </ul>