

WYMAGANIA Z MATEMATYKI

w II Liceum Ogólnokształcącym im. Adama Asnyka w Bielsku-Białej

Klasa 3

Zakres podstawowy

1. Wymagania edukacyjne są zgodne z zapisami zawartymi w Statucie Szkoły i wynikają z:

- podstawy programowej kształcenia ogólnego przedmiotu MATEMATYKA;
- realizowanego programu nauczania:
„Program nauczania matematyki w liceum ogólnokształcącym i technikum”. Autor: Dorota Ponczek, wydawnictwo Nowa Era;
- standardów egzaminacyjnych, określających egzamin zewnętrzny;
- umiejętności kluczowych kształtowanych u uczniów.

Wymagania edukacyjne z matematyki dostępne są na stronie internetowej szkoły oraz u nauczyciela przedmiotu.

Na początku roku szkolnego nauczyciel informuje uczniów i ich rodziców o wymaganiach edukacyjnych.

2. Ogólne zasady dotyczące wymagań, oceniania i sprawdzania osiągnięć uczniów:

- Na lekcjach matematyki są sprawdzane i oceniane: wiadomości i umiejętności przedmiotowe zgodne z wymaganiami edukacyjnymi, podstawą programową i programem nauczania.
- Na początku roku szkolnego uczniowie zostają poinformowani o zakresie wymagań z matematyki obowiązujących w danym roku szkolnym oraz o sposobie i zasadach oceniania.
- Na ocenę przedmiotową nie wpływa zachowanie ucznia, jego poglądy i przekonania.
- Nieobecność ucznia na lekcji zobowiązuje go do uzupełnienia materiału we własnym zakresie w terminie ustalonym przez nauczyciela.
- Uczeń nieobecny na pracy pisemnej musi ją napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem.
- Uczniowi nieobecnemu na pracy pisemnej w dniu jej pisania stawia się w dzienniku zapis „nb”, w miejsce, którego pojawia się ocena po jej napisaniu.
- Po dłuższej nieobecności w szkole (usprawiedliwionej i powyżej tygodnia) uczeń ma prawo nie być pytany przez 3 kolejne lekcje.
- Ocenianie ucznia odbywa się za pomocą następujących narzędzi: sprawdziany, kartkówki, odpowiedzi, zadania, udział w dyskusji, prace długoterminowe, prace krótkoterminowe, prezentacje, próbne matury (procentowy wynik wpisany jest do dziennika w celu informacyjnym).

- Na każdej lekcji nauczyciel ma prawo sprawdzenia i ocenienia zadania domowego (w formie ustalonej przez nauczyciela) - ocena zostaje wpisana do dziennika.
- Uczeń ma prawo dwa razy w semestrze być nieprzygotowany do lekcji, co zgłasza nauczycielowi zawsze na początku lekcji podczas odczytywania listy obecności. Przez nieprzygotowanie do lekcji rozumiemy: brak umiejętności rozwiązania zadania, niegotowość do odpowiedzi ustnej lub niezapowiedzianej kartkówki, brak przyborów geometrycznych, brak tablic matematycznych ze wzorami
Nieprzygotowanie nie dotyczy:
zapowiedzianych sprawdzianów i zapowiedzianych kartkówek, zadań domowych z dłuższym terminem wykonania, projektów, prezentacji, powtórek działowych przed sprawdzianem.
- Uczeń ma obowiązek starannie prowadzić zeszyt przedmiotowy w formacie A4 lub B5 i posiadać na każdą lekcję: zeszyt, podręcznik, przybory geometryczne, prosty kalkulator, wydrukowane aktualne tablice matematyczne, kilka kolorowych pisaków/długopisów, ołówki.
- Uczeń nie używa tabletu na lekcji ani innych urządzeń teleinformatycznych (zgodnie z zapisami w Statucie Szkoły).
- Uczeń na lekcji ma zakaz korzystania z telefonu komórkowego, również w formie kalkulatora (musi posiadać kalkulator prosty) - bez zgody nauczyciela. Telefon komórkowy pozostaje wyłączony/wyciszony w plecaku/torbie ucznia.
- Sprawdziany, kartkówki, odpowiedzi, zadania i inne prace zadane przez nauczyciela są obowiązkowe.
- Sprawdziany godzinne lub dłuższe są zapowiadane z przynajmniej tygodniowym wyprzedzeniem i podany jest zakres sprawdzanej wiedzy i umiejętności.
- Kartkówki mogą być niezapowiedziane i obejmują 3 ostatnie tematy.
- Odpowiedzi obejmują co najwyżej 3 ostatnie tematy.
- Uczeń ma prawo każdą ocenę bieżącą ustalić na nowo od dnia poinformowania o ocenie w terminie ustalonym przez nauczyciela.
 Za poinformowanie o ocenie uznaje się wpisanie oceny do dziennika elektronicznego lub podanie w formie ustnej. Ocena ustalona na nowo jest oceną ostateczną.
- Punkty uzyskane z prac pisemnych są przeliczane wg następującej skali na oceny:

0% - 39%	niedostateczny
40% - 54%	dopuszczający
55% - 74%	dostateczny
75% - 89%	dobry
90% - 99%	bardzo dobry
100% (ewentualnie + zad. dodatkowe)	celujący

- Ocenę przewidywaną, zagrożenie oceną niedostateczną oraz ocenę semestralną i roczną nauczyciel wystawia w terminie ustalonym w Statucie Szkoły.
- Ocenę semestralną i roczną nauczyciel wystawia na podstawie ocen cząstkowych uzyskanych przez ucznia, lecz nie jest to średnia arytmetyczna z ocen.

- Roczna ocena z danego przedmiotu jest podsumowaniem pracy ucznia w całym roku szkolnym. Uczeń ma obowiązek systematycznej pracy w ciągu roku. Przed klasyfikacją nie ma możliwości ustalania ocen na nowo. Uczeń jest oceniany na bieżąco.

3. Ogólne wymagania na poszczególne oceny:

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

Nie opanował wiadomości i umiejętności objętych podstawą programową, które są konieczne do dalszego kształcenia, nie zna podstawowych pojęć i praw matematycznych, nie potrafi rozwiązać elementarnych zadań nawet z pomocą nauczyciela, nie uzupełnia swoich braków, nie wykorzystuje szans na uzupełnianie wiedzy i umiejętności.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

Ma braki w wiadomościach i umiejętnościach, ale braki te umożliwiają mu dalsze kształcenie, rozwiązuje samodzielnie elementarne zadania, zna podstawowe pojęcia i prawa matematyczne.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

Opanował wiadomości i umiejętności z zakresu oceny dopuszczającej oraz samodzielnie rozwiązuje podstawowe, typowe zadania o średnim stopniu trudności, poprawnie stosuje posiadaną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań problemowych z pomocą nauczyciela.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

Opanował wiadomości i umiejętności z zakresu oceny dostatecznej oraz potrafi sprawnie rozwiązywać zadania, poprawnie stosuje posiadaną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań problemowych, wykazuje się aktywnością w procesie uczenia się.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

Opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności z zakresu oceny dobrej oraz potrafi rozwiązywać zagadnienie trudniejsze, problemowe, wymagające umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji, wykazuje się kreatywnym i twórczym myśleniem, przeprowadza dowody - potrafi sformułować poprawnie hipotezę i ją udowodnić.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

Opanował w pełni wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań oceny bardzo dobrej, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, niewykraczającym poza podstawę programową.

4. Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny:

1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
• zapisuje pierwiastek n -tego stopnia w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku $\frac{1}{n}$
• oblicza w prostych przypadkach potęgi o wykładnikach wymiernych
• oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
• sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
• oblicza logarytm danej liczby
• odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych
• oblicza wartości wyrażeń, stosując definicję logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego
• stosuje w prostych przypadkach twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• stosuje w prostych przypadkach twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dopuszczającej oraz dodatkowo:

• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym
• upraszcza w prostych przypadkach wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres
• wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt
• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczania jego wartości
• oblicza wartości wyrażeń, stosując definicję logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• stosuje w prostych przypadkach twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń
• wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej
• wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
• wyznacza w prostych przypadkach zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie

• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych
• rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dostatecznej oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza wartości tych wyrażeń
• szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych
• porównuje w trudniejszych przypadkach liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
• odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności
• przekształca wzór funkcji do postaci, dzięki której potrafi wyjaśnić, jak otrzymać wykres tej funkcji
•
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu i logarytmie potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dobrej oraz dodatkowo:

• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu i logarytmie potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania trudniejszych zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego
• rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem
• udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny bardzo dobrej oraz dodatkowo:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej
• udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach

2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
• wyznacza równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt
• oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
• wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców
• podaje równanie okręgu o danym środku i danym promieniu
• podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
• wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii
• znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych
• szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne wierzchołków tego wielokąta
• podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych
• wskazuje figury środkowosymetryczne
• znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych
• szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne wierzchołków tego wielokąta
• podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dopuszczającej oraz dodatkowo:

• stosuje wzór na odległość między punktami w prostych zadaniach dotyczących wielokątów
• sprawdza, czy proste o podanych równaniach są prostopadłe
• wyznacza równania prostych zawierających boki wielokątów narysowanych w układzie współrzędnych lub gdy podane są współrzędne wierzchołków wielokątów
• wyznacza współrzędne jednego końca odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca
• stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania prostych zadań
• podaje równanie okręgu o danym środku i danym promieniu
• wyznacza równanie okręgu o danym środku przechodzącego przez dany punkt
• wyznacza równanie okręgu, gdy dane są współrzędne końców jego średnicy
• podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie prostej i okręgu, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem, w przypadku prostej równoległej do jednej z osi układu współrzędnych
• korzysta z własności stycznej do okręgu
• podaje równania stycznych do okręgu równoległych do osi układu współrzędnych
• wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dostatecznej oraz dodatkowo:

• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań dotyczących wielokątów
• stosuje układ równań liniowych do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• oblicza promień okręgu o danym środku, gdy znane jest jego położenie względem innego okręgu opisanego równaniem
• wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat lub opisanego na kwadracie
• wyznacza równanie okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym lub prostokącie
• sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych
• stosuje w trudniejszych przypadkach własności symetrii osiowej i symetrii środkowej

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dobrej oraz dodatkowo:

• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań dotyczących wielokątów
• korzysta z własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje równanie okręgu w bardziej złożonych zadaniach
• stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej do rozwiązywania zadań

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny bardzo dobrej oraz dodatkowo:

• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności
--

3. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• stosuje w prostych przypadkach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
• oblicza sumę kilku początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dopuszczającej oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza w prostych przypadkach wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość)
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
• bada w prostych przypadkach monotoniczność ciągu
• wyznacza w prostych przypadkach wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• określa monotoniczność ciągu geometrycznego
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w prostych zadaniach różnego typu
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
• oblicza w prostych przypadkach oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dostatecznej oraz dodatkowo:

• wyznacza w trudniejszych przypadkach wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
• wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
• oblicza, ile początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego należy dodać, aby ich suma była równa danej liczbie
• oblicza, ile wyrazów ma podany skończony ciąg arytmetyczny, i oblicza ich sumę
• udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym
• stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
• oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania
• oblicza oprocentowanie lokaty oraz ustala okres oszczędzania

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dobrej oraz dodatkowo:

wyznacza w trudniejszych przypadkach wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
udowadnia, że ciąg jest ciągiem arytmetycznym wtedy i tylko wtedy, gdy jego wykres jest zawarty w pewnej prostej
uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
stosuje w trudniejszych zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
rozwiązuje zadania związane z kredytami

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny bardzo dobrej oraz dodatkowo:

rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

4. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prawidłowego oraz ostrosłupa prawidłowego
rysuje siatkę graniastosłupa prostego oraz siatkę ostrosłupa prostego, gdy dany jest jej fragment
oblicza długość przekątnej prostopadłościanu
oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz objętość ostrosłupa prawidłowego, w tym objętość czworościanu foremnego
wskazuje kąt między przekątną prostopadłościanu a płaszczyzną jego podstawy
wskazuje kąty między krawędzią boczną a płaszczyzną podstawy ostrosłupa prawidłowego
wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dopuszczającej oraz dodatkowo:

• wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
• oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa prostego
• rysuje siatkę wielościanu, gdy dany jest jej fragment
• oblicza pole powierzchni ostrosłupa, gdy dana jest jego siatka
• oblicza w prostych przypadkach długości przekątnych graniastosłupa prostego
• oblicza objętość graniastosłupa prostego i objętość ostrosłupa prawidłowego
• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
• wskazuje w prostych przypadkach kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy
• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu
• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
• stosuje w prostych przypadkach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dostatecznej oraz dodatkowo:

• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
• stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa do rozwiązywania zadań
• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
• stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu
• wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy
• oblicza w prostych przypadkach miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
• rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny dobrej oraz dodatkowo:

• stosuje w złożonych przypadkach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu
• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami bocznymi ostrosłupów prawidłowych
• rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu oceny bardzo dobrej oraz dodatkowo:

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastopów i ostrosłupów
• uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych prostopadłościanów
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach

Opracował zespół nauczycieli matematyki

II Liceum Ogólnokształcącego im. A. Asnyka

w Bielsku-Białej