

WYMAGANIA Z MATEMATYKI

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

Klasa 2

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 KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
• szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
• szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
• podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli
• przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
• rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
• rozwiązuje w prostych przypadkach równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
• rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach

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

• szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
• przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności
• wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu wykresu tej funkcji
• rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ
• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
• przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje
• rozwiązuje nierówność kwadratową
• stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza w prostych przypadkach wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
• przeprowadza analizę zadania tekstowego, zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub wzór funkcji kwadratowej opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia warunki zadania

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

rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach
wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań
stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej
stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

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

zaznacza na osi liczbowej sumę, iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych
wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań
stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań optymalizacyjnych
rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe

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

wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

2. WIELOMIANY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu wymiernego
wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopnie
określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego
rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników liniowych

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

• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu niewymiernego
• sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• podaje współczynnik przy najwyższej potęgę oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
• przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego
• rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu w prostych przypadkach

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

• wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych
• rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
• sprawdza, czy rozwiązania równania wielomianowego spełniają podane warunki
• stosuje wielomian do opisanego pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu

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

• określa stopień sumy wielomianów w zależności od wartości parametru
• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

3. FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• szkicuje w prostych przypadkach wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
• przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY , podaje własności tej funkcji oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
• sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$

wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
oblicza w prostych przypadkach wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających wyłączenia czynnika liczbowego w liczniku lub mianowniku
mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $x = b$

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

podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$, gdzie $a \neq 0$, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p}$, gdzie $a \neq 0$, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$
wyznacza wartość parametru q we wzorze funkcji np. $f(x) = \frac{5}{x} + q$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego
oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających zastosowania wzorów skróconego mnożenia do rozkładu na czynniki licznika lub mianownika
mnoży, dzieli wyrażenia wymierne i podaje odpowiednie założenia
rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = a$, gdzie $a \neq 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $x - a = b$

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

szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
dobiera wzór funkcji do jej wykresu
wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{p\}$ i $a \neq 0$, i wyznacza równania jego asymptot

• mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
• określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek
• wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
• rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
• podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych

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

• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
• wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

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

• stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności
--

4. TRYGNOMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• stosuje w prostych przypadkach twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenie Pitagorasa
• wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
• odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
• rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku
• wyznacza, korzystając z definicji, wartości funkcji trygonometrycznych kątów 0°, 90°, 180°
• stosuje do rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
• rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności

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

• podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60°
• podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta
• rozwiązuje trójkąty prostokątne
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 120° , 135° , 150°
• stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
• wykorzystuje w prostych przypadkach funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych czworokątów

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

• wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
• wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
• uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
• uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$
• przekształca w prostych przypadkach wyrażenia trygonometryczne, wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta
• rysuje kąt w układzie współrzędnych, gdy dany jest tangens kąta wypukłego
• stosuje w zadaniach wzory na pole trójkąta, w tym również wzór $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$
• oblicza pola czworokątów
• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów

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

• uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
• stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
• wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta

• przekształca wyrażenia trygonometryczne, wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$
• stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta
• oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach
• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
• uzasadnia związki miarowe w czworokątach
• dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$

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

• przeprowadza dowody twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach

5. PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje kąty środkowe w okręgu
• oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach
• oblicza pole koła i pole wycinka koła w prostych przypadkach
• rozpoznaje okręgi styczne, gdy dane są promienie tych okręgów i odległość między ich środkami
• rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są oparte te kąty
• stosuje w prostych przypadkach twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny
• opisuje własności wielokątów foremnych
• stosuje w prostych przypadkach twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów
• wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, gdy dane są długości boków trójkąta

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

• oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka koła w prostych sytuacjach
• wykorzystuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia

• rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie
• rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt
• oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego
• wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych
• oblicza w prostych przypadkach promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i promień okręgu wpisanego w wielokąt foremny
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów

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

• oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka koła
• wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań
• stosuje w trudniejszych przypadkach twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
• stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta
• bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

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

• wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania trudniejszych zadań
• stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
• uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie

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

• udowadnia zależności w wielokątach foremnym w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
• potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego
• przeprowadza dowody twierdzeń o kątach środkowym i wpisanym oraz o kątach wpisanych opartych na tym samym łuku

• przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
• przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów
• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii

Opracował zespół nauczycieli matematyki

II Liceum Ogólnokształcącego im. A. Asnyka

w Bielsku-Białej