

WYMAGANIA I KRYTERIA OCENIANIA Z MATEMATYKI

W 4 – LETNIM LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM

Klasa pierwsza B, D – zakres rozszerzony

1. LICZBY RZECZYWISTE. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- zna pojęcia i potrafi rozróżniać: liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
- potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;
- potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;
- potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;
- zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);
- potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;
- potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;
- zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;
- potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;
- zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
- potrafi porównywać liczby rzeczywiste;
- potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;
- zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego;
- rozumie zasadę redukcji wyrazów podobnych;
- potrafi dodawać, odejmować i mnożyć sumy algebraiczne;
- potrafi sprowadzić wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;
- potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;
- potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia dla drugiej potęgi
- potrafi usuwać niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$, $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
- potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym
- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
- potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
- zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji w prostych przypadkach;
- zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;
- zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;
- zna twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;
- potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
- zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;
- potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby;
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka
- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę;
- zna definicję liczb względnie pierwszych;
- potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;
- zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
- potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka typu $\sqrt[3]{a}$
- stosuje definicję logarytmu w trudniejszych przykładach (np. gdy wynik logarytmu jest liczbą wymierną, różną od całkowitej)
- umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;
- zna i stosuje metodę grupowania wyrazów;
- potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi zamienić podstawę logarytmu;
- zna i potrafi stosować własności logarytmów w nietypowych obliczeniach;
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu; przekształcać wyrażenia z logarytmami;
- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- wyłącza wspólną potęgę przed nawias
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
- sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;

- sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących liczb całkowitych w postaci $a \cdot k + r$
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach(trudniejsze przypadki)
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg(trudniejsze przypadki)
- potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;
- potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w nietypowych przypadkach
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych
- potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych;

2. ZBIORY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
- wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące
- posługuje się pojęciami oraz wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę zbiorów
- zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- wyznacza przedział opisany podaną nierównością
- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej
- rozwiązuje proste równania i nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność, równanie
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami
- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania równań i nierówności liniowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;
- zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;
- potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni \mathbf{R} ;
- wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;
- wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;

- potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;
- wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem realistycznym, z zastosowaniem działań na zbiorach;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach

3. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
- określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym)
- poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji
- wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym
- wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia
- oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
- oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
- oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
- sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
- potrafi narysować wykresy funkcji elementarnych: $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$
- potrafi odczytać z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
- na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
- potrafi określić na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
- potrafi wskazać wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
- potrafi rozpoznać wykresy funkcji monotonicznych, parzystych, nieparzystych, różnowartościowych, okresowych.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- rysuje wykresy funkcji elementarnych: $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$, również w zadanej dziedzinie (np. przedział liczbowy, zbiór liczbowy itp.)
- stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi przedstawić daną funkcję na różne sposoby
- określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
- potrafi na podstawie wykresu funkcji określić liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m
- na podstawie wykresu funkcji umie odczytać zbiory rozwiązań nierówności:
 $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m
- potrafi odczytać z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobłą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości, w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;
- na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
- potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;

- uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;

4. FUNKCJA LINIOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;
- potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;
- zna warunek prostopadłości i równoległości prostych w postaci kierunkowej
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- wyznacza algebraicznie miejsce zerowe funkcji liniowej
- potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
- potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);
- potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy lub prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
- potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
- wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres
- potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi udowodnić, na podstawie definicji monotoniczność funkcji
- potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej przy zadanych własnościach funkcji
- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobłą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi udowodnić, na podstawie definicji różnowartościowość funkcji
- rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;
- oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt
- udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych

5. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;
- zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- zna i rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;
- potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;
- umie rozpoznać układy równań: oznaczone, nieoznaczone, sprzeczne;
- określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;
- zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego,
- potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych,

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
- potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi;
- potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

6. GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;
- zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;
- zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;
- zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;
- zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;
- zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
- potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;
- potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;
- zna twierdzenie Talesa i do niego odwrotne;
- zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;
- zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;
- zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;

- zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;
- umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;
- umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie – ortocentrum;
- zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
- zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
- zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;
- wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;
- zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;
- udowadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa
- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;
- zna definicję wielokąta;
- zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
- zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;
- potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów;
- potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
- potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
- potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
- potrafi rozwiązywać wieloetapowe zadania geometryczne wymagające zbudowania odpowiedniej strategii

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz niestandardowych zadań wymagających przeprowadzenia dowodu

7. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;

- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
- zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
- potrafi obliczyć za pomocą tożsamości wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dany jest jego sinus lub cosinus.
-

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- potrafi obliczyć za pomocą tożsamości wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dany jest jego tangens lub cotangens.
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
- potrafi przeprowadzać dowody prostych tożsamości trygonometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzodobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi przeprowadzać dowody trudniejszych tożsamości trygonometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- potrafi rozwiązywać zadania o wysokim stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.