WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – SEMESTR IV LO

PLANIMETRIA

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
Słuchacz:	Słuchacz spełnia wymagania na ocenę niższą oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:
• wykorzystuje w zadaniach nierówność trójkąta; • zna pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów; • oblicza na podstawie rysunku miary kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych; • zna twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta; • opisuje własności wielokątów foremnych; • oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego; • rozumie, że najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze; • wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta,	• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym; • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny; • wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych; • rozpoznaje trójkąty prostokątne na podstawie długości jego boków; • korzysta z twierdzenia o odcinkach stycznych; • stosuje w zadaniach twierdzenie o zależności między kątem środkowym a kątem wpisanym opartymi na tym samym łuku; • stosuje w zadaniach twierdzenie o równości kątów wpisanych opartych na tym samym luku; • stosuje w zadaniach twierdzenie o kącie wpisanym opartym na średnicy;	• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii; • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt; • korzysta z własności okręgów w wieloetapowych zadaniach geometrycznych; • stosuje zależność między kątem środkowymi i kątem wpisanym w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, np. w zadaniach wymagających dorysowania dodatkowych cięciw albo dostrzeżenia kąta prostego opartego na średnicy; • stosuje twierdzenie Talesa w zadaniach konstrukcyjnych; • rozwiązuje zadania wymagające wielokrotnego zastosowania twierdzenia Talesa; • stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych; • wykorzystuje podobieństwo figur do obliczania odległości punktów i pól obszarów na	• rozwiązuje zadania wymagające zastosowania twierdzenia Talesa osadzone w kontekście praktycznym; • rozwiązuje zadania łączące podobieństwo trójkątów i kąty związane z okręgiem; • korzysta z podobieństwa trójkątów w zadaniach na dowodzenie;	• potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; • potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii; • potrafi udowodnić twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym opartych na tym samym łuku; • potrafi udowodnić twierdzenie Talesa; • potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;

• wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta znając miary kątów trójkąta; • zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; • zna wzór na pole trójkąta oraz wzory na pole i wysokość trójkąta równobocznego; • zna wzory na pole: kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu oraz wzór na przekątną kwadratu; • zna pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum; • zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; • wykorzystuje w zadaniach własność symetralnej odcinka i własność dwusiecznej kąta; • wykonuje elementarne konstrukcje geometryczne, np. symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta, prostej równoległej (prostopadłej) do danej przechodzącej przez dany punkt; • określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami; • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach; • korzysta z własności stycznej do okręgu; • określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując	• oblicza pola wycinków kołowych i pierścieni kołowych w prostych przypadkach; • stosuje w zadaniach cechy podobieństwa trójkątów; • poprawnie zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych; • oblicza długości boków figur podobnych, wykorzystując skalę podobieństwa; • stosuje wzory na promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny;	mapie o danej skali lub w terenie; • stosuje w zadaniach twierdzenie o wysokości trójkąta prostokątnego poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego; • stosuje w zadaniach twierdzenie o odcinku łączącym środki boków trójkąta; • stosuje w zadaniach własności środkowych trójkąta;		

odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu; • zna własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie; • zna pojęcia kąta środkowego i kąta wpisanego; • stosuje twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinków; • rozpoznaje trójkąty podobne; • rozpoznaje figury podobne; • oblicza długości boków trójkątów podobnych, wykorzystując skalę podobieństwa;				

FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE

Wymagania na ocenę dopuszczającą	**Wymagania na ocenę dostateczną**	**Wymagania na ocenę dobrą**	**Wymagania na ocenę bardzo dobrą**	**Wymagania na ocenę celującą**
Słuchacz:	Słuchacz spełnia wymagania na ocenę niższą oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:
• zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym; • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens) w trójkącie prostokątnym o danych bokach; • oblicza długości boków i miary kątów trójkąta prostokątnego, mając dane jeden bok i wartość	• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, jaki tworzy prosta z osią x; • wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta znając wartość funkcji trygonometrycznej: sinus, cosinus lub tangens kąta ostrego;	• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych lub wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne w bardziej złożonych sytuacjach; • konstruuje kąt ostry, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych; • sprawdza, czy istnieje kąt ostry spełniający podany warunek;	• korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym; • stosuje definicje funkcji trygonometrycznych kąta rozwartego w zadaniach na dowodzenie; • udowadnia tożsamości trygonometryczne wymagające przekształcenia wyrażeń	• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach; • udowodnia wzory redukcyjne dla kątów rozwartych; • wyprowadza wzór

funkcji trygonometrycznej jednego z kątów ostrych; • zna i posługuje się wartościami funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens) kątów 30^o, 45^o, 60^o; • korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); • znajduje miarę kąta, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – w razie korzystania z tablic lub kalkulatora – miarę przybliżoną); • stosuje podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \operatorname{tg}\alpha$, $\sin(90° - \alpha) = \cos\alpha$, $\cos(90° - \alpha) = \sin\alpha$ w prostych przypadkach; • stosuje wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$, gdzie α jest kątem ostrym; • stosuje wzory redukcyjne dotyczące kąta $180° - \alpha$ do obliczania funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych;	• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania pól i obwodów trójkątów; • wykorzystuje funkcje trygonometryczne w łatwych zadaniach geometrycznych dotyczących czworokątów, np. trapezu prostokątnego; • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych; • prawidłowo umieszcza kąty wypukłe w układzie współrzędnych; • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych umieszczonych w układzie współrzędnych; • korzysta ze wzoru na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ w przypadku kąta rozwartego; • stosuje w zadaniach podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta rozwartego: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \operatorname{tg}\alpha$; • wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta znając wartość funkcji trygonometrycznej: sinus, cosinus lub tangens kąta rozwartego; • udowadnia proste tożsamości trygonometryczne i podaje dotyczące ich założenia;	• stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi w bardziej złożonych sytuacjach; • korzysta ze związków między funkcjami trygonometrycznymi w zadaniach na dowodzenie; • korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w trudniejszych obliczeniach geometrycznych, np. w zadaniach o okręgach albo zadaniach prowadzących do układów równań;	wymiernych i podaje dotyczące ich założenia; • rozwiązuje zadania wymagające zastosowania związków między funkcjami trygonometrycznymi, np. znając wartość $\sin\alpha + \cos\alpha$, obliczyć $\sin\alpha \cdot \cos\alpha$;	$P = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$;

FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE

Wymagania na ocenę dopuszczającą	**Wymagania na ocenę dostateczną**	**Wymagania na ocenę dobrą**	**Wymagania na ocenę bardzo dobrą**	**Wymagania na ocenę celującą**
Słuchacz:	Słuchacz spełnia wymagania na ocenę niższą oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:	Słuchacz spełnia wymagania na oceny niższe oraz spełnia dodatkowe wymagania:
• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych; • oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów; • sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej; • sporządza wykresy i podaje własności funkcji wykładniczych; • wyznacza wartość parametru tak, aby dany punkt należał do wykresu funkcji wykładniczej; • oblicza logarytm danej liczby; • stosuje w zadaniach wzory na logarytm iloczynu i ilorazu; • stosuje w zadaniach wzór na logarytm potęgi; • sporządza wykresy i podaje własności funkcji logarytmicznych;	• szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności; • wyznacza wartość parametru tak, aby dany punkt należał do wykresu funkcji wykładniczej; • oblicza wartości współczynników we wzorze funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej; • rozwiązuje graficznie równanie lub nierówność, korzystając z wykresu funkcji wykładniczej; • szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności;	• wykorzystuje własności logarytmów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności; • wyznacza dziedzinę funkcji typu $f(x) = \log_a(g(x))$; • rozwiązuje graficznie równanie lub nierówność, korzystając z wykresu funkcji logarytmicznej;	• rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej dotyczące wzrostu wykładniczego; • wykorzystuje własności logarytmów w zadaniach na dowodzenie; • odczytuje z wykresów funkcji f i g rozwiązanie nierówności $f(x) \leq g(x)$, korzystając z wykresów funkcji logarytmicznych; • rozwiązuje z zastosowaniem logarytmów zadania osadzone w kontekście praktycznym dotyczące rozpadu promieniotwórczego;	• udowadnia wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi; • potrafi udowodnić niewymierność liczby, np. $\log_2 3$; • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności, wykorzystując własności logarytmów oraz własności funkcji wykładniczej i funkcji logarytmicznej;

	• wyznacza wartość parametru tak, aby dany punkt należał do wykresu funkcji logarytmicznej; • oblicza wartości współczynników we wzorze funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; • porównuje liczby przedstawione w postaci logarytmów, korzystając z monotoniczności funkcji logarytmicznej;			