

Wymagania edukacyjne z matematyki – klasa III technikum

Poziom rozszerzony

Obowiązują wymagania z zakresu podstawowego oraz dodatkowo:

PLANIMETRIA, STEREOMETRIA I GEOMETRIA ANALITYCZNA	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p><u>Uczeń:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktu od prostej • wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie • opisuje koło i okrąg w układzie współrzędnych • sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot • wykonuje działania na wektorach • sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg • sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa • stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie • stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta • wskazuje przekroje wielościanu i bryły obrotowej
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt • sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła) • określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach • podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego • stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów • stosuje działania na wektorach do podziału odcinka • wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności • stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem twierdzenia sinusów i cosinusów
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu • stosuje równanie okręgu w zadaniach • stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach • stosuje własności jednokładności w zadaniach • stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii • rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do niego • stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym • oblicza pola przekrojów wielościanu • oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg • stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem • oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu • oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku • wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań

Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności przeprowadza dowód twierdzenia Talesa rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów rozwiązuje zadania dotyczące brył wpisanych o znacznym stopniu trudności
-----------------	---

CIĄGI LICZBOWE	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy podaje granicę ciągów q^n dla $q \in (-1;1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$ podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$ sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki) oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki)
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu stosuje wzór na sumę szeregu w trudniejszych zadaniach
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach

FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p><u>Uczeń:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg • szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności • oblicza logarytm danej liczby • podaje założenia i zapisuje wyrażenia zawierające logarytmy w prostszej postaci • wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej • szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności • wyznacza wzór funkcji wykładniczej lub logarytmicznej na podstawie współrzędnych punktu należącego do wykresu tej funkcji oraz szkicuje ten wykres • stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń • stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami • szkicuje wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor • szkicuje wykres funkcji $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, mając dany wykres funkcji wykładniczej lub logarytmicznej $y = f(x)$
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach • podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń • rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej • rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej • rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z własności funkcji logarytmicznej • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej lub logarytmicznej • szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania trudniejszych zadań o kontekście praktycznym
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia o logarytmach • wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej • zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów płaszczyzny (x, y) spełniających podany warunek

RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p><u>Uczeń:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wypisuje wyniki danego doświadczenia • stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia • przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia • wypisuje permutacje danego zbioru • stosuje definicję silni • oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami • oblicza wartość symbolu Newtona • oblicza w prostych sytuacjach liczbę kombinacji • stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia • określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się • stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych • podaje rozkład prawdopodobieństwa • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego • stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń • określa iloczyn zdarzeń • ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe • oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę kombinacji • rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje symbol Newtona • zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń • stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych • stosuje w bardziej złożonych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń • stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń • ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci $(a + b)^n$ i wyznaczania współczynników wielomianów • uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa • rozwiązuje zadania dotyczące niezależności zdarzeń • stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń