

WYMAGANIA EDUKACYJNE

LICEUM III-letnie - matematyka 3b - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

Klasę 3b dotyczą wpisy oznaczone jako:

RACHUNEK RÓŻNICZKOWY – (RR),
 FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE – (FWL),
 PLANIMETRIA II – (PII),
 RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA – (RP),
 STATYSTYKA – (ST),
 STEREOMETRIA – (S)

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń

- (PII) podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła
- (PII) rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
- (PII) stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym
- (PII) określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań
- (RP) wypisuje wyniki danego doświadczenia
- (RP) stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia
- (RP) przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia
- (RP) wypisuje permutacje danego zbioru
- (RP) stosuje definicję silni
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
- (RP) oblicza wartość symbolu Newtona
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach liczbę kombinacji
- (RP) określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
- (RP) podaje rozkład prawdopodobieństwa
- (RP) określa iloczyn zdarzeń
- (RP) ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
- (FWL) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach
- (S) wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
- (S) wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
- (S) określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu
- (S) wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
- (S) oblicza objętości graniastopła i ostrosłupa prawidłowego
- (S) wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
- (S) oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej

- (S) wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
- (RR) uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX (proste przypadki)
- (RR) podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń

- (PII) rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny
- (PII) sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg
- (PII) sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg
- (PII) stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym
- (PII) stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie
- (PII) stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta
- (RP) stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- (RP) określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
- (RP) określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się
- (RP) stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- (RP) oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- (RP) stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe
- (RP) oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite
- (ST) oblicza wariancję i odchylenie standardowe
- (ST) oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami
- (FWL) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
- (FWL) szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
- (FWL) oblicza logarytm danej liczby
- (FWL) podaje założenia i zapisuje wyrażenia zawierające logarytmy w prostszej postaci
- (FWL) stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- (FWL) wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej
- (FWL) szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności
- (FWL) wyznacza wzór funkcji wykładniczej lub logarytmicznej na podstawie współrzędnych punktu należącego do wykresu tej funkcji oraz szkicuje ten wykres
- (FWL) szkicuje wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor
- (FWL) szkicuje wykres funkcji $y=-f(x)$, $y=f(-x)$, $y=|f(x)|$, $y=f(|x|)$, mając dany wykres funkcji wykładniczej lub logarytmicznej $y=f(x)$
- (FWL) stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
- (FWL) stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami
- (S) oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego
- (S) rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu
- (S) oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
- (S) wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy

- (S) wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy
- (S) wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu
- (S) rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
- (S) stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu
- (S) wskazuje przekroje wielościanu i bryły obrotowej
- (S) stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)
- (RR) sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie
- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)
- (RR) korzysta ze wzorów $(c)'=0$, $(x)'=1$, $(x^2)'=2x$ oraz $(x^3)'=3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki)
- (RR) korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań
- (RR) zna i stosuje schemat badania własności funkcji
- (RR) szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń

- (PII) stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
- (PII) stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym
- (RP) stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę kombinacji
- (RP) zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
- (RP) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
- (ST) wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach
- (FWL) podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
- (FWL) szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń
- (FWL) rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z własności funkcji logarytmicznej
- (FWL) wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- (S) stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
- (S) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu

- (S) oblicza pola przekrojów wielościanu
- (S) oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku
- (RR) uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
- (RR) oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie
- (RR) oblicza w granice funkcji w nieskończoności
- (RR) korzysta ze wzorów $(x^n)' = nx^{n-1}$ oraz $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ dla $x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) wyznacza przedziały monotoniczności funkcji
- (RR) uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń

- (PII) stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
- (PII) stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
- (PII) stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii
- (RP) rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje symbol Newtona
- (RP) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- (RP) stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- (RP) stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe
- (RP) oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite
- (RP) ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń
- (ST) oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby
- (FWL) stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
- (FWL) rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
- (FWL) rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
- (FWL) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej lub logarytmicznej
- (S) przeprowadza wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni
- (S) oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem
- (S) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
- (S) oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli
- (S) oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu
- (S) wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie
- (RR) oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe
- (RR) stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji
- (RR) sprawdza ciągłość funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze
- (RR) stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa
- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie

- (RR) uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych
- (RR) bada własności funkcji i szkicuje jej wykres

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń

- (PII) dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
- (PII) dowodzi wzory na pole trójkąta
- (PII) dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt
- (PII) przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów
- (PII) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów
- (RP) wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci $(a+b)^n$ i wyznaczania współczynników wielomianów
- (RP) uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona
- (RP) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
- (RP) rozwiązuje zadania dotyczące niezależności zdarzeń
- (RP) stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- (ST) porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
- (ST) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
- (FWL) dowodzi twierdzenia o logarytmach
- (FWL) wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie
- (FWL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej
- (FWL) zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów płaszczyzny (x, y) spełniających podany warunek
- (S) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
- (S) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji
- (RR) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego