

Matematyka

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

Klasa III - zakres rozszerzony	
Rachunek różniczkowy	
Dopuszczająca	uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie, oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki), oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki), oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki), oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki), korzysta ze wzorów $(c)' = 0$, $(x)' = 1$, $(x^n)' = nx^{n-1}$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie, podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu.
Dostateczna	wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki); sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie, oblicza pochodną funkcji w punkcie, zna i stosuje schemat badania własności funkcji, szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki), korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji, wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum, uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki), wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań.
Dobra	uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie, uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie, oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe, stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie, oblicza granice funkcji w nieskończoności, wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji, sprawdza ciągłość funkcji, oblicza pochodną funkcji w punkcie, 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 , wyznacza przedziały monotoniczności funkcji, uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze, uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum, wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych, 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), stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki).
Bardzo dobra	oblicza pochodną funkcji w punkcie z definicji, oblicza granice funkcji w punkcie, wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum, bada własności funkcji i szkicuje jej wykres; wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna; wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum; uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum; wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych; bada własności funkcji i szkicuje jej wykres
Celująca	wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego, wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze, stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa, uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie, wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji, wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna.

RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA	
Dopuszczająca	oblicza wartość $n!$ i symbolu Newtona, oblicza liczbę kombinacji, wariacji bez powtórzeń, wariacji z powtórzeniami zbioru (dane n i k); 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; oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe; oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite; ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa
Dostateczna	stosuje w prostych przykładach pojęcia kombinatoryczne, upraszcza wyrażenia zawierające silnię, operuje symbolem Newtona i podaje jego podstawowe własności, stosuje sprawnie elementy kombinatoryki do obliczania liczby zdarzeń elementarnych, oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia stosując pojęcia kombinatoryczne, stosuje wzór Newtona w typowych przykładach, oblicza prawdopodobieństwo warunkowe, korzysta z twierdzenia o prawdopodobieństwo całkowitym w prostych sytuacjach
Dobra	rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzorów na prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite; stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek; oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru, liczbę wariacji bez powtórzeń, liczbę wariacji z powtórzeniami, 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, własności prawdopodobieństwa; stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń; oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe, całkowite; ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń; 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
Bardzo dobra	biegle oblicza prawdopodobieństwo stosując elementy kombinatoryki
Celująca	stosuje poznane zależności dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania problemów, oblicza współczynniki rozwinięcia dwumianu Newtona; 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, niezależności zdarzeń; stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
STATYSTYKA	
Dopuszczająca	oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę; oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie; oblicza wariancję i odchylenie standardowe; oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami
Dostateczna	

Dobra	oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby; wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań; oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby
Bardzo dobra	Stosuje poznane zależności dotyczące statystyki do rozwiązywania problemów; porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym;
Celująca	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE	
Dopuszczająca	wykonuje szkice wykresów funkcji logarytmicznej, określa różnowartościowość funkcji na podstawie wykresu, wyznacza dziedzinę logarytmu; w prostych przypadkach, określa własności funkcji logarytmicznej na podstawie wykresu; 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; stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń; 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; 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 $y = f(x)$; stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami; stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami
Dostateczna	szkicuje wykresy funkcji logarytmicznej w przesunięciu o wektor oraz w symetrii względem osi układu współrzędnych, graficznie rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, podaje równanie asymptoty pionowej wykresu funkcji logarytmicznej, formułuje twierdzenie dotyczące zamiany podstawy logarytmu i potrafi zastosować je w prostych przykładach
Dobra	rozwiązuje graficznie równanie/nierówność logarytmiczną, szkicuje złożone wykresy funkcji logarytmicznej, także typu $y = f(x) $, $y = f(x)$, określa dziedzinę równania/nierówności wykładniczej, określa dziedzinę równania/ nierówności logarytmicznej; 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; szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń; 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; rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej lub logarytmicznej
Bardzo dobra	rozwiązuje proste układy równań wykładniczych i logarytmicznych, przeprowadza dowody wymagające znajomości własności logarytmów; biegle rozwiązuje równania logarytmiczne i wykładnicze
Celująca	rozwiązuje równania i nierówności wykładnicze/logarytmiczne stosując odpowiednie twierdzenia i własności, w tym z zastosowaniem zmiennej pomocniczej, rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy nierówności oraz układy równań logarytmicznych i wykładniczych; 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
STEREOMETRIA	
Dopuszczająca	rysuje przekroje osiowe brył podstawowych, kąt dwuścienny w typowych sytuacjach; wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne; wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę; określa liczby ścian, krawędzi i wierzchołków wielościanu; wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa); oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa

MATEMATYKA – 2018/2019 3f – zakres rozszerzony

	prostego; rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu; oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego; oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego; wskazuje i zaznacza kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy; wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy; wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu; rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną; stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu; wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka); wskazuje przekroje wielościanu i bryły obrotowej; oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej; stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej; wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych, rozwiązuje zadania dotyczące kuli opisanej na sześcianie, wpisanej w sześcian
Dostateczna	rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta dwuściennego, wskazuje/rysuje przekroje graniastosłupów i ostrosłupów; rozwiązuje biegle typowe zadania dotyczące wielościanów i brył obrotowych (oblicza pola, objętości, długości odcinków, pola przekroju) z zastosowaniem trygonometrii i własności figur
Dobra	biegle stosuje Talesa do wyznaczania długości odcinków i miar kątów, zaznacza kąt dwuścienny i prostej z płaszczyzną, także w nietypowych sytuacjach, rysuje przekroje płaskie graniastosłupów, wyznacza kąt nachylenia przekroju do danej płaszczyzny w typowych sytuacjach; przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni; stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów; stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu; oblicza pola przekrojów wielościanu; oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem; stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej; oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli; 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 rozwiązywaniach zadań
Bardzo dobra	oblicza biegle pole powierzchni, objętość, miary kątów i długości odcinków wykorzystując poznane wzory i twierdzenia, w tym twierdzenie sinusów i cosinusów, rozwiązuje zadania dotyczące brył wpisanych i opisanych, stosuje przekroje wielościanów do obliczania długości odcinków i miar kątów, rozwiązuje zadania optymalizacyjne dotyczące brył; rozwiązuje zadania optymalizacyjne dotyczące brył z zastosowaniem rachunku różniczkowego
Celująca	rozwiązuje złożone zadania dotyczące graniastosłupów, rozwiązuje zadania związane z przekrojami bryły, analizuje wyniki i wyciąga wnioski będące konsekwencją nietypowych rozwiązań, wskazuje płaszczyznę symetrii, osie symetrii oraz środki symetrii wielościanów, rozwiązuje zadania optymalizacyjne dotyczące brył; rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii; przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych
PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE	
Dopuszczająca	
Dostateczna	przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb; nierówności, własności figur płaskich
Dobra	przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb, nierówności, własności figur płaskich, brył
Bardzo dobra	
Celująca	przeprowadza dowód nie wprost
POWTÓRZENIE	

Dopuszczająca Dostateczna	<i>Uczeń rozwiązuje zadania maturalne z różnych działów matematyki z zakresu podstawowego, poprawnie rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji kwadratowej i wielomianów, rozwiązuje: równania dwukwadratowe, typowe zadania wymagające zastosowania twierdzenia Bezouta oraz twierdzenia o reszcie, równania i nierówności z wartością bezwzględną, typowe równania trygonometryczne i typowe zadania wymagające wykorzystania własności ciągów.</i>
Dobra Bardzo dobra Celująca	<i>Uczeń rozwiązuje w pełni poprawnie zadania z parametrem dotyczące wielomianów, wyrażeń wymiernych, rozwiązuje równania i tożsamości trygonometryczne oraz nierówności trygonometryczne, posługuje się radianami, wzorami na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego oraz wzorami na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, rozwiązuje zadania dotyczące figur na płaszczyźnie i w układzie współrzędnych.</i>

1. Ogólne zasady oceniania zawarte są w statucie I Liceum Ogólnokształcącego im. Adama Asnyka w Kaliszu, natomiast szczegółowe zasady oceniania dotyczące matematyki zawarte są w PZO. Oba dokumenty są dostępne na stronie szkoły asnyk.com.pl
2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów z matematyki to przede wszystkim: prace klasowe, sprawdziany, kartkówki, prace domowe, aktywność na lekcjach, udział w konkursach i zawodach matematycznych. Kryteria procentowe uzyskania poszczególnych ocen na pracach klasowych i sprawdzianach zawarte są w §101 statutu szkoły.
3. Warunki i tryb otrzymania wyższej niż przewidywana rocznej oceny z matematyki są takie same jak z innych przedmiotów i zawarte są w §111 statutu szkoły. Aby móc ubiegać się o egzamin sprawdzający uczeń musi spełnić następujące warunki: mieć co najwyżej 6 godzin nieobecności nieusprawiedliwionych w ciągu roku szkolnego na matematyce, przystąpić do wszystkich form obowiązkowych (prace klasowe, sprawdziany), nie otrzymać żadnej kary statutowej. Uzyskanie wyższej niż przewidywana oceny rocznej odbywa się na podstawie pisemnego egzaminu sprawdzającego obejmującego wszystkie zrealizowane w danym roku szkolnym treści programowe. Uczeń uzyska wyższą niż przewidywana ocenę roczną, jeśli otrzyma z egzaminu sprawdzającego co najmniej 85% punktów.

Jadwiga Bartoszek