**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**

**Prosto do matury 3**

**Zakres podstawowy**

**TRYGONOMETRIA**

**Na poziomie wymagań koniecznych lub podstawowych - na ocenę dopuszczającą (2) lub dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* stosować twierdzenie sinusów do obliczenia długości boków i miar kątów trójkąta
* stosować twierdzenie sinusów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
* stosować twierdzenie sinusów do obliczenia promienia okręgu opisanego
na trójkącie
* stosować twierdzenie cosinusów do obliczenia długości boków i miar kątów trójkąta
* sprawdzać, czy trójkąt o danych bokach jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny
* obliczać pole trójkąta na podstawie wzorów: $P=\frac{1}{2}a∙h$ i $P=\frac{1}{2}a∙b∙\sin(γ)$
* wykorzystywać w zadaniach różne wzory na pole trójkąta do obliczenia wskazanych wielkości

**Na poziomie wymagań rozszerzających lub dopełniających – na ocenę dobrą (4) lub bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

wykorzystywać twierdzenie sinusów lub twierdzenie cosinusów w zadaniach
na dowodzenie

stosować tw. cosinusów do obliczenia wskazanych wielkości w czworokątach

rozwiązywać wieloetapowe zadania z planimetrii wymagające np. zastosowania twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów oraz wzorów na pole trójkąta i pole wielokąta

stosować w zadaniach twierdzenie o dwusiecznej

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

udowodnić twierdzenie sinusów

udowodnić twierdzenie cosinusów

udowodnić twierdzenie o dwusiecznej

* rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące związków miarowych w trójkącie

**GEOMETRIA ANALITYCZNA**

**Na poziomie wymagań koniecznych lub podstawowych – na ocenę dopuszczającą (2) lub dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* obliczyć odległość dwóch punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej
* wykorzystywać wzór na odległość dwóch punktów na płaszczyźnie do obliczenia obwodu wielokąta
* wykorzystywać w zadaniach wzór na współrzędne środka odcinka
* wyznaczać kąt nachylenia prostej do osi x
* wyznaczać równanie prostej nachylonej do osi x pod danym kątem i przechodzącej przez podany punkt
* badać równoległość i prostopadłość prostych o równaniach w postaci ogólnej
* badać wzajemne położenie dwóch prostych
* wykorzystywać równanie prostej w postaci ogólnej do wyznaczenia równania prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej (prostopadłej) do danej prostej
* obliczyć odległość punktu od prostej
* obliczyć pole trójkąta o danych wierzchołkach
* zapisywać równanie okręgu (nierówność opisującą koło) znając współrzędne środka i promień tego okręgu (koła)
* wyznaczać z równania okręgu współrzędne jego środka i promień
* sprawdzać, czy dany punkt należy do okręgu o podanym równaniu
* badać położenie danego punktu względem koła opisanego nierównością
* badać graficznie i rachunkowo wzajemne położenie okręgu i prostej
* wyznaczać punkty wspólne okręgu i prostej
* wyznaczać równanie stycznej do danego okręgu w punkcie należącym do tego okręgu
* wyznaczać środek symetrii w figurach środkowosymetrycznych
* wyznaczać obrazy figur w symetrii środkowej na płaszczyźnie
* wyznaczać obrazy figur w symetrii środkowej o środku w początku układu współrzędnych
* obliczać współrzędne punktów w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych
* wyznaczać osie symetrii w figurach osiowosymetrycznych
* wyznaczać obrazy figur w symetrii osiowej na płaszczyźnie
* wyznaczać obrazy figur w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
* obliczać współrzędne punktów w symetrii os. względem osi układu współrzędnych
* klasyfikować figury ze względu na liczbę osi symetrii
* rozpoznawać wielokąty foremne

**Na poziomie wymagań rozszerzających lub dopełniających – na ocenę dobrą (4) lub bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* rozwiązywać wieloetapowe zadania, stosując wzór na odległość dwóch punktów i wzór na współrzędne środka odcinka
* wykorzystywać w zadaniach wzór na współrzędne środka ciężkości trójkąta
* obliczyć odległość między prostymi równoległymi o podanych równaniach
* rozwiązywać wieloetapowe zadania dotyczące położenia prostych na płaszczyźnie i odległości punktu od prostej
* wyznaczyć równanie okręgu na podstawie pewnych informacji o jego położeniu, np. równanie okręgu przechodzącego przez trzy dane punkty lub stycznego do osi układu współrzędnych
* wyznaczyć równania stycznych do danego okręgu równoległych (prostopadłych) do danej prostej
* rozwiązywać wieloetapowe zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu
* wyznaczać równanie okręgu lub prostej w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych
* wyznaczać równanie okręgu w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
* rozwiązywać wieloetapowe zadania dotyczące symetrii środkowej i symetrii osiowej na płaszczyźnie kartezjańskiej
* rozwiązywać wieloetapowe zadania dotyczące wielokątów osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* wyznaczać równania stycznych do okręgu przechodzących przez dany punkt leżący poza okręgiem
* rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące równania prostej
i równania okręgu

**CIĄGI**

**Na poziomie wymagań koniecznych lub podstawowych – na ocenę dopuszczającą (2) lub dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* obliczyć n-ty wyraz ciągu, znając wzór ogólny tego ciągu
* zapisywać symbolicznie warunki dotyczące wyrazów ciągu
* rysować wykresy ciągów
* odczytywać z wykresu własności ciągu
* obliczyć miejsce zerowe ciągu o danym wzorze ogólnym
* obliczać wyrazy ciągu spełniające podany warunek
* wyznaczać kolejne wyrazy ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego
* rozpoznawać ciąg arytmetyczny
* obliczać wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę ciągu
* wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając jego dwa wyrazy
* stosować w zadaniach zależność między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego
* określać monotoniczność ciągu arytmetycznego
* rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wzór na $n$-ty wyraz ciągu arytmetycznego
* obliczyć sumę *n* początkowych wyrazów danego ciągu arytmetycznego
* rozwiązywać zadania tekstowe wykorzystując wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* rozpoznawać ciąg geometryczny
* obliczać wskazane wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz ciągu
* wyznaczać ciąg geometryczny, znając jego dwa wyrazy
* stosować w zadaniach zależności między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geom.
* rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wzór na $n$-ty wyraz ciągu geometrycznego
* obliczyć sumę *n* początkowych wyrazów danego ciągu geometrycznego
* rozwiązywać zadania tekstowe wykorzystując wzórna sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* wyznaczać wielkości zmieniające się zgodnie z zasadą procentu składanego
* obliczyć wartość lokaty, znając stopę procentową, okres rozrachunkowy i czas oszczędzania
* obliczyć wartość lokaty o zmieniającym się oprocentowaniu

**Na poziomie wymagań rozszerzających lub dopełniających – na ocenę dobrą (4) lub bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* badać monotoniczność ciągu
* wykazywać, że dany ciąg nie jest monotoniczny
* określać monotoniczność ciągu będącego np. sumą dwóch ciągów o ustalonej monotoniczności
* podawać przykład wzory rekurencyjnego ciągu, znając kilka jego początkowych wyrazów
* podawać przykłady ciągów monotonicznych, tak, aby np. ich iloczyn spełniał określone warunki dotyczące monotoniczności
* wyznaczyć ciąg arytmetyczny, mając podane warunki, jakie spełniają wskazane wyrazy tego ciągu
* badać, czy ciąg o podanym wzorze ogólnym jest ciągiem arytmetycznym (geometrycznym)
* stosować w zadaniach zależność między wyrazami $a\_{n-k}, a\_{n}, a\_{n+k}$ ciągu arytmetycznego
* stosować w zadaniach zależność między wyrazami $a\_{n-k}, a\_{n}, a\_{n+k}$ ciągu geometrycznego
* wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając np. jego dwie sumy częściowe
* obliczyć, ile wyrazów danego ciągu arytmetycznego (geometrycznego) należy dodać, aby otrzymać określoną sumę
* obliczać sumę liczb naturalnych o podanych własnościach, np. dwucyfrowych i podzielnych przez 4
* rozwiązywać równania, wykorzystując wzór na sumę $n$ wyrazów ciągu arytmetycznego (geometrycznego)
* rozwiązywać zadania wymagające jednoczesnego stosowania własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego
* rozwiązywać trudniejsze zadania z wykorzystaniem wzoru na sumę $n$-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* stosować własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach na dowodzenie
* obliczyć wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) systemem procentu składanego
* obliczać wysokości rat malejących
* porównywać zyski z różnych lokat

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* udowodnić wzory na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* udowodnić wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* wyprowadzić wzór na wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach)
w systemie procentu składanego
* porównywać różne sposoby spłacania kredytu
* rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów

**RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA I STATYSTYKA**

**Na poziomie wymagań koniecznych lub podstawowych – na ocenę dopuszczającą (2) lub dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* rozpoznawać, czy dana sytuacja jest doświadczeniem losowym
* określać zbiór zdarzeń elementarnych dla (?) danego doświadczenia losowego; obliczać liczbę zdarzeń elementarnych
* stosować symboliczny opis zbioru zdarzeń elementarnych i zdarzeń, w tym zdarzenia, pewnego i zdarzenia niemożliwego
* obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa w prostych doświadczeniach losowych (rzut monetą, rzut kostką, losowanie jednego z pośród $n$ przedmiotów)
* stosować w prostych przypadkach regułę mnożenia
* wykorzystywać drzewko do zliczania obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych
* stosować regułę dodawania
* odróżniać losowanie ze zwracaniem i losowanie bez zwracania
* obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa w typowych doświadczeniach losowych
* wyznaczać sumę, iloczyn, różnicę danych zdarzeń
* rozpoznawać zdarzenia wykluczające się
* stosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
* wyznaczać wartość oczekiwaną w prostych grach losowych
* sprawdzać, czy dana gra losowa jest sprawiedliwa
* przedstawiać dane surowe w postaci szeregu uporządkowanego
* wyznaczać medianę, dominantę, średnią i rozstęp zestawu danych surowych
* obliczać średnią ważoną wyników
* obliczać wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych
* sporządzać diagramy częstości
* odczytywać informacje z diagramów częstości
* porównywać różne zestawy danych surowych na podstawie opisujących je parametrów

**Na poziomie wymagań rozszerzających lub dopełniających – na ocenę dobrą (4) lub bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* uzasadnić, że $0\leq P(A)\leq 1$ dla zdarzenia $A$ w dowolnym doświadczeniu losowym
* stosować regułę mnożenia i regułę dodawania w bardziej złożonych zadaniach
* dobierać odpowiedni model do mniej typowego zadania z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa
* stosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń
* uzasadniać, że dane zdarzenia się nie wykluczają
* rozwiązywać trudniejsze zadania, stosując własności prawdopodobieństwa
* stosować w zadaniach siatkę centylową
* rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące średniej ważonej (np. znajdować brakujące wagi)
* podawać przykład zestawu danych o ustalonych parametrach statystycznych
* obliczać przeciętne odchylenie od średniej
* wyjaśniać, na czym polega manipulacja danymi na nierzetelnie przedstawionych wykresach i diagramach
* interpretować parametry statystyczne

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w nietypowych sytuacjach
* obliczyć prawdopodobieństwo sumy trzech zdarzeń
* stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności