

Szczegółowe wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

MATeMATyka 3

Zakres podstawowy

1. WIELOMIANY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą (30%-49%)** jeśli:

• podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
• zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
• zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
• określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną (50%-69%)** oraz opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą oraz:

• podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego
• rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
• rozwiązuje proste równanie wielomianowe
• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą (70%-89%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

• rozwiązuje równanie wielomianowe
• wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą (90%-95%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
• rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów
• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą (96%-100%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą oraz:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów |
|---|

2. FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą (30%-49%)** jeśli:

szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną (50%-69%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą oraz:

upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach
mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia
wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach
stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $x - a = b$
wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych prostych zadań tekstowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą (70%-89%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
dobiera wzór funkcji do jej wykresu
wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{p\}$ i $a \neq 0$, i wyznacza równania jej asymptot
wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku
mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą (90%-95%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek
wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą (96%-100%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą oraz:

- stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

3. TRYGONOMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą (30%-49%)** jeśli:

• stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach
• wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
• podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30° , 45° , 60°
• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
• odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej
• podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta
• rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną (50%-69%)** oraz opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą oraz:

• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku
• stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a : $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
• oblicza pola czworokątów
• wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą (70%-89%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

• wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
• uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych
• stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
• uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$
• wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych |
|--|

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą (90%-95%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

• stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$
• stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta
• oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach
• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
• uzasadnia związki miarowe w czworokątach
• dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą (96%-100%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą oraz:

• przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach

4. PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą (30%-49%)** jeśli:

• rozpoznaje kąty środkowe w okręgu
• oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach
• oblicza pole koła i pole wycinka koła
• rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku w prostych przypadkach
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach
• wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną (50%-69%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą oraz:

• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym
• oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach
• opisuje własności wielokątów foremnych
• oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego
• wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych
• oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą (70%-89%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

• oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego
• wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań
• stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach
• stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
• stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą (90%-95%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

• uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$
• bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą (96%-100%)** jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą oraz:

• udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności
• zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego
• przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku
• przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
• uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny
• przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów
• rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności
• udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie

Opracowały i dostosowały na podstawie materiałów edukacyjnych Nowej Ery

**Agata Zygałło
Dorota Olejarczyk
Katarzyna Śladkowska
Anna Bandura
Izabela Kubicz**