WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI

Podręcznik Nowa MATeMAtyka 2 (szkoła ponadpodstawowa)

ZAKRES PODSTAWOWY - wyd. Nowa Era

KLASA 2

DZIAŁ 1: FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2$, gdzie a ≠ 0, i odczytuje z wykresu jej własności
- szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2 + q$, gdzie a ≠ 0, i odczytuje z wykresu jej własności
- szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2$, gdzie a ≠ 0, i odczytuje z wykresu jej własności
- podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli
- przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
- rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
- określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- rozwiązuje w prostych przypadkach równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie a ≠ 0, i odczytuje z wykresu jej własności

- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności
- wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu wykresu tej funkcji
- rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ
- wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
- przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje
- rozwiązuje nierówność kwadratową
- stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza w prostych przypadkach wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
- przeprowadza analizę zadania tekstowego, zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub wzór funkcji kwadratowej opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia warunki zadania

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach
- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań
- stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej
- stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- zaznacza na osi liczbowej sumę, iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych
- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań
- stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań optymalizacyjnych
- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
- udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

DZIAŁ 2: WIELOMIANY

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, 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 wymiernego
- wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopnie
- określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
- przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego

- rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników liniowych

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu niewymiernego
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
- przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego
- rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
- opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
- oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
- wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych
- rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
- sprawdza, czy rozwiązania równania wielomianowego spełniają podane warunki
- stosuje wielomian do opisania pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- określa stopień sumy wielomianów w zależności od wartości parametru
- rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

DZIAŁ 3: FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- szkicuje w prostych przypadkach wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje własności tej funkcji oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$
- wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
- oblicza w prostych przypadkach wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających wyłączenia czynnika liczbowego w liczniku lub mianowniku
- mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci |x| = b

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$, gdzie a ≠ 0, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
- podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p}$, gdzie a ≠ 0, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$

- wyznacza wartość parametru q we wzorze funkcji np. $f(x) = \frac{5}{x} + q$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego
- oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających zastosowania wzorów skróconego mnożenia do rozkładu na czynniki licznika lub mianownika
- mnoży, dzieli wyrażenia wymierne i podaje odpowiednie założenia
- rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = a$, gdzie a ≠ 0, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci |x - a| = b

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, w podanym zbiorze i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- 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 ∈ R\{p} i a ≠ 0, i wyznacza równania jego asymptot
- mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- 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 zadań tekstowych

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
- wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

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

DZIAŁ 4: TRYGONOMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- stosuje w prostych przypadkach twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa
- wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
- odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
- rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku
- wyznacza, korzystając z definicji, wartości funkcji trygonometrycznych kątów 0°, 90°, 180°

- stosuje do rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
- rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
- podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta
- rozwiązuje trójkąty prostokątne
- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 120°, 135°, 150°
- stosuje wzory: sin(180° - α) = sin α, cos(180° - α) = -cos α, tg(180° - α) = -tg α do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
- wykorzystuje w prostych przypadkach funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych czworokątów

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
- 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 osadzonych w kontekście praktycznym
- uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i 90° − α
- przekształca w prostych przypadkach wyrażenia trygonometryczne, wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta
- rysuje kąt w układzie współrzędnych, gdy dany jest tangens kąta wypukłego
- stosuje w zadaniach wzory na pole trójkąta, w tym również wzór $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$
- oblicza pola czworokątów
- wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
- stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
- wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- przekształca wyrażenia trygonometryczne, wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$
- 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 $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- przeprowadza dowody 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

DZIAŁ 5: PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- rozpoznaje kąty środkowe w okręgu
- oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach
- oblicza pole koła i pole wycinka koła w prostych przypadkach
- rozpoznaje okręgi styczne, gdy dane są promienie tych okręgów i odległość między ich środkami
- rozpoznaje kąty wpisane w okręg oraz wskazuje łuki, na których są oparte te kąty
- stosuje w prostych przypadkach twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny
- opisuje własności wielokątów foremnych
- stosuje w prostych przypadkach twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów
- wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, gdy dane są długości boków trójkąta

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka koła w prostych sytuacjach

- wykorzystuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
- rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie
- rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt
- oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego
- wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych
- oblicza w prostych przypadkach promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i promień okręgu wpisanego w wielokąt foremny
- stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

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

- wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania trudniejszych zadań

- stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
- uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$
- stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
- udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- udowadnia zależności w wielokątach foremnych w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
- potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego
- przeprowadza dowody twierdzeń o kątach środkowym i wpisanym oraz o kątach wpisanych opartych na tym samym łuku
- przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
- przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii

Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy 2 liceum ogólnokształcącego (zakres podstawowy) zostały opracowane zgodnie z aktualnie obowiązującą podstawą programową kształcenia ogólnego oraz w oparciu o program nauczania i materiały obudowy dydaktycznej wydawnictwa Nowa Era dla serii „NOWA MATeMAtyka”.