WYMAGANIA EDUKACYJNE w oparciu o program „**Nowa MATeMAtyka** dla liceum/technikum" wydawnictwa Nowa Era

Matematyka KLASA: **8** rok szkolny 2026/2027

nauczyciel Danuta Wojcieszek

DZIAŁ I. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

1. zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku $\frac{1}{n}$
2. oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
3. zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym
4. upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość
5. oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
6. sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej
7. oblicza logarytm danej liczby
8. odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych
9. szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

1. zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
2. upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość
3. szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
4. wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres
5. szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
6. szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej, i podaje jej własności
7. wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt
8. oblicza wartości wyrażeń, stosując własności logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego
9. wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
10. wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie
11. szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
12. szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej, i podaje jej własności

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

1. szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych
2. porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
3. szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OX*, i podaje ich własności
4. odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności
5. wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji
6. stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczania jego wartości
7. wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej
8. stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami

9. stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń
10. stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
11. odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności
12. szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OY*, i określa jej własności

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą** jeśli, spełnia wymagania na ocenę dobrą, oraz:
1. stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
2. rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem
3. wykorzystuje funkcję wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:
1. udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. log23
2. udowadnia twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu
3. udowadnia twierdzenie o logarytmie potęgi
4. wykorzystuje funkcję wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności

DZIAŁ II. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:
1. oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
2. wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców
3. oblicza odległość punktu od prostej
4. podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu
5. sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
6. podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
7. wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii
8. znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych
9. wskazuje figury środkowosymetryczne
10. znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:
1. oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
2. wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca
3. oblicza odległość między prostymi równoległymi
4. wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt
5. wyznacza równanie okręgu, jeśli dane są współrzędne końców jego średnicy
6. podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem
7. podaje równania stycznych do okręgu, równoległych do osi układu współrzędnych
8. szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków
9. podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych
10. szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków
11. podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli, spełnia wymagania na ocenę dostateczną, oraz:

1. stosuje równanie okręgu w zadaniach
2. określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów
3. określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami
4. oblicza promień okręgu o danym środku, znając jego położenie względem okręgu opisanego równaniem
5. korzysta z własności stycznej do okręgu
6. rozwiązuje algebraicznie układ równań i podaje interpretację geometryczną rozwiązania
7. wyznacza punkty wspólne prostej i paraboli; podaje interpretację geometryczną rozwiązania
8. rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których jedno opisuje prostą, a drugie – okrąg o środku w początku układu współrzędnych
9. rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów wpisanych w dany okrąg
10. rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie – równaniem prostej
11. sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą, oraz:

1. stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
2. stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych
3. stosuje wzór na odległość punktu od prostej do obliczania pól wielokątów
4. wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie, prostokącie lub trójkącie prostokątnym
5. wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki
6. stosuje układy równań do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów
7. stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach
8. stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

1. stosuje wzory: na odległość między punktami, środek odcinka, odległość punktu od prostej, równanie okręgu, własności stycznej do okręgu w zadaniach o znacznym stopniu trudności

DZIAŁ III. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

1. wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
2. wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
3. wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
4. podaje przykłady ciągów arytmetycznych
5. podaje przykłady ciągów geometrycznych
6. wyznacza wyraz an+1 ciągu określonego wzorem ogólnym
7. określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
8. określa monotoniczność ciągu geometrycznego

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

1. szkicuje wykres ciągu
2. wyznacza wzór ogólny ciągu, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów
3. podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
4. uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
5. wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
6. wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica
7. wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są dowolne dwa jego wyrazy
8. oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
9. wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
10. wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dowolne dwa jego wyrazy
11. oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
12. oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną, oraz:

1. wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek
2. bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji
3. wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny
4. stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu
5. wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
6. udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym
7. stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych
8. rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
9. wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
10. stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego
11. stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu
12. oblicza oprocentowanie lokaty
13. ustala okres oszczędzania

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą, oraz:

1. wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
2. wyznacza wartość parametru zawartego we wzorze ciągu tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym
3. stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego
4. udowadnia, że ciąg jest ciągiem arytmetycznym wtedy i tylko wtedy, gdy jego wykres jest zawarty w pewnej prostej
5. stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu
6. uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
7. bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
8. udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym
9. stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu
10. oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania
11. rozwiązuje zadania związane z kredytami

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

1. rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
2. stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach o dużym stopniu trudności

DZIAŁ IV. STATYSTYKA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

1. oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych
2. wyznacza medianę i dominantę zestawu danych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

1. oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób
2. wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób
3. oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych
4. oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę dostateczną, oraz:

1. odczytuje informacje ze skali centylowej
2. wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną
3. wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeśli spełnia wymagania na ocenę dobrą, oraz:

1. oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami
2. stosuje w zadaniach średnią ważoną

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

1. wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę i dominantę w zadaniach o znacznym stopniu trudności