Agnieszka Kamińska
Dorota Ponczek

Plan wynikowy

MATeMAtyka 3

Zakres podstawowy

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.
Warszawa 2021

Oznaczenia:
K – wymagania konieczne; P – wymagania podstawowe; R – wymagania rozszerzające; D – wymagania dopełniające; W – wymagania wykraczające

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA				**25**
1. Potęga o wykładniku wymiernym – powtórzenie	– definicja potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$ liczby nieujemnej – definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej – prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych	Uczeń: – zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku $\frac{1}{n}$ – oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych – zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym	K K K–P	2
2. Potęga o wykładniku rzeczywistym	– poglądowe określenie potęgi liczby dodatniej o wykładniku rzeczywistym – twierdzenia o działaniach na potęgach o wykładnikach rzeczywistych	Uczeń: – zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym – upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość – szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych – stosuje w zadaniach twierdzenie o działaniach na potęgach	K P–R P–R P–D	1
3. Funkcja wykładnicza	– definicja funkcji wykładniczej – wykres funkcji wykładniczej – własności funkcji wykładniczej	Uczeń: – oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów – sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej – szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności – porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres	K K K–P P–R P	2
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	– przesunięcie wykresu funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności	K–P	2

	– przekształcenie wykresu funkcji wykładniczej przez symetrię względem osi układu współrzędnych	– szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej, i podaje jej własności – szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OX*, i podaje ich własności – wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt – odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności – wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji	K–P P–R P P–R P–R	
5. Logarytm	– definicja logarytmu – własności logarytmu: $\log_a 1 = 0,\ \log_a a = 1,$ $\log_a a^x = x,\ a^{\log_a b} = b,$ gdzie: $a > 0, a \neq 0, b > 0$	Uczeń: – oblicza logarytm danej liczby – stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczania jego wartości – wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej – udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$	K–P P–R P–R D	2
6. Logarytm dziesiętny	– pojęcie logarytmu dziesiętnego	Uczeń: – odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych – oblicza wartości wyrażeń, stosując własności logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego	K K–P	1
7. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu	– twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu	Uczeń: – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń – udowadnia twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu	K–R P–R W	2
8. Logarytm potęgi	– twierdzenie o logarytmie potęgi	Uczeń: – stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami	K–R	2

		– stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do uzasadniania równości wyrażeń – udowadnia twierdzenie o logarytmie potęgi	R–D W	
9. Funkcja logarytmiczna	– definicja funkcji logarytmicznej – wykres funkcji logarytmicznej – własności funkcji logarytmicznej	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności – wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu – wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności – rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem	K P P P–R R–D	2
10. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	– przesunięcie wykresu funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych – przekształcenie wykresu funkcji logarytmicznej przez symetrię względem osi układu współrzędnych	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności – szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej, i podaje jej własności – szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OY*, i określa jej własności	K–P K–P P–R	2
11. Funkcje wykładnicza i logarytmiczna – zastosowania	– wzrost wykładniczy – rozpad promieniotwórczy	Uczeń: – wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego	P–D	2
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie				5
2. GEOMETRIA ANALITYCZNA				**25**
1. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	– wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych	Uczeń: – oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych	K	2

		– stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych	P–D	
2. Środek odcinka	– wzór na współrzędne środka odcinka	Uczeń: – wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców – wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca – stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych	K P P–D	2
3.Odległość punktu od prostej	– wzór na odległość punktu od prostej	Uczeń: – oblicza odległość punktu od prostej – oblicza odległość między prostymi równoległymi – stosuje wzór na odległość punktu od prostej do obliczania pól wielokątów	K P P–D	2
4. Okrąg w układzie współrzędnych (1)	– równanie okręgu o środku w początku układu współrzędnych – równanie okręgu w postaci kanonicznej	Uczeń: – podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu – sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu – podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu – wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt – wyznacza równanie okręgu, jeśli dane są współrzędne końców jego średnicy – wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie, prostokącie lub trójkącie prostokątnym – stosuje równanie okręgu w zadaniach	K–P K–P K P P R–D R–D	2
5. Okrąg w układzie współrzędnych (2)	– równanie okręgu w postaci kanonicznej	Uczeń: – wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki	P–D	1
6.Wzajemne położenie dwóch okręgów	– okręgi: styczne, przecinające się i rozłączne	Uczeń: – określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów – określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami – oblicza promień okręgu o danym środku, znając jego położenie względem okręgu opisanego równaniem	R R R	2

7. Wzajemne położenie okręgu i prostej	– styczna do okręgu – sieczna okręgu	Uczeń: – podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem – korzysta z własności stycznej do okręgu – podaje równania stycznych do okręgu, równoległych do osi układu współrzędnych	P P – R P	1
8. Układy równań – powtórzenie	– interpretacja geometryczna rozwiązania układu równań	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie układ równań i podaje interpretację geometryczną rozwiązania – wyznacza punkty wspólne prostej i paraboli; podaje interpretację geometryczną rozwiązania	K – R P – R	2
9. Punkty wspólne prostej i okręgu (1)	– rozwiązanie algebraiczne i interpretacja geometryczna rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu o środku w początku układu współrzędnych, a drugie – równaniem prostej	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których jedno opisuje prostą, a drugie – okrąg o środku w początku układu współrzędnych – rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów wpisanych w dany okrąg	P – R P – R	1
10. Punkty wspólne prostej i okręgu (2)	– rozwiązanie algebraiczne i interpretacja geometryczna rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie – równaniem prostej	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie – równaniem prostej – stosuje układy równań do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów	P – R P – D	2
11. Symetria osiowa	– definicja symetrii osiowej – figury osiowosymetryczne – symetria względem osi układu współrzędnych	Uczeń: – wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii – znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych – szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków – podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych	K K K– P K– P	2

		– sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych – stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach	P– R P– D	
12. Symetria środkowa	– definicja symetrii środkowej – figury środkowosymetryczne – symetria względem początku układu współrzędnych	Uczeń: – wskazuje figury środkowosymetryczne – znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych – szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków – podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych – stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej	K K K – P K – P P– D	2
13. Powtórzenie wiadomości 14. Praca klasowa i jej omówienie				4
3. CIĄGI				**25**
1. Pojęcie ciągu	– definicja ciągu – ciąg liczbowy – wykres ciągu – wyraz ciągu	Uczeń: – wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów – wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie – szkicuje wykres ciągu	K–P K–P K–P	1
2. Sposoby określania ciągu	– sposoby określania ciągu – wzór ogólny ciągu	Uczeń: – wyznacza wzór ogólny ciągu, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów – wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym – wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek – wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki	P K–P P–R R–D	2
3. Ciągi monotoniczne	– definicje ciągów: rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego	Uczeń: – podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki – uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny – wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym – bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji	K–P K–P K–P P–R	2

		– wyznacza wartość parametru zawartego we wzorze ciągu tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym	R–D	
4. Ciągi określone rekurencyjnie	– określenie rekurencyjne ciągu	Uczeń: – wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie – wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	K–P P–R R–D	1
5. Ciąg arytmetyczny (1)	– definicje ciągu arytmetycznego i jego różnicy – wzór ogólny ciągu arytmetycznego – monotoniczność ciągu arytmetycznego – własności ciągu arytmetycznego	Uczeń: – podaje przykłady ciągów arytmetycznych – wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica – określa monotoniczność ciągu arytmetycznego – wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są dowolne dwa jego wyrazy – stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu – wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny – stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego	K K–P K–P P P–R P–R P–D	2
6. Ciąg arytmetyczny (2)	– zastosowanie własności ciągu arytmetycznego w zadaniach	Uczeń: – udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym – udowadnia, że ciąg jest ciągiem arytmetycznym wtedy i tylko wtedy, gdy jego wykres jest zawarty w pewnej prostej – stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu	P–R D P–D	1
7. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (1)	– wzory na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Uczeń: – oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych	K–P P–R	2
8. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (2)	– zastosowanie wzorów na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Uczeń: – rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego	P–R	1

		– uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	R–D R–D	
9. Ciąg geometryczny (1)	– definicje ciągu geometrycznego i jego ilorazu – wzór ogólny ciągu geometrycznego – własności ciągu geometrycznego	Uczeń: – podaje przykłady ciągów geometrycznych – wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz – wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dowolne dwa jego wyrazy – wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny	K K–P P P–R	2
10. Ciąg geometryczny (2)	– monotoniczność ciągu geometrycznego – pojęcie średniej geometrycznej	Uczeń: – określa monotoniczność ciągu geometrycznego – udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym – stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu	K-P P–D P–R P–D	1
11. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	– wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	Uczeń: – oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu	K–P P–R	2
12. Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania	– własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego	Uczeń: – stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	P–D	2
13. Procent składany	– procent składany – kapitalizacja odsetek, okres kapitalizacji – stopy procentowe nominalna i efektywna	Uczeń: – oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji – oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania – oblicza oprocentowanie lokaty – ustala okres oszczędzania – rozwiązuje zadania związane z kredytami	K–P R–D P–R P–R R–D	2

14. Powtórzenie wiadomości 15. Praca klasowa i jej omówienie				4
4. STATYSTYKA				**9**
1. Średnia arytmetyczna	– pojęcie średniej arytmetycznej	Uczeń: – oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych – oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób – wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną	K K–R P–D	2
2. Mediana, skala centylowa i dominanta	– pojęcie mediany – pojęcie skali centylowej – pojęcie dominanty	Uczeń: – wyznacza medianę i dominantę zestawu danych – odczytuje informacje ze skali centylowej – wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób – wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę	K P–R K–R P–D	1
3. Odchylenie standardowe	– pojęcie wariancji – pojęcie odchylenia standardowego	Uczeń: – oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych – oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami	K–P P–D	2
4. Średnia ważona	– pojęcie średniej ważonej	Uczeń: – oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami – stosuje w zadaniach średnią ważoną	K–P P–D	1
5. Powtórzenie wiadomości 6. Praca klasowa i jej omówienie				3
Godziny do dyspozycji nauczyciela				**6**
			Razem	90