

Wymagania edukacyjne klasa 3 poziom podstawowy

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA			
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 - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych	K K K-P P-R
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 wartości tych wyrażeń - szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych - stosuje w zadaniach twierdzenie o działaniach na potęgach	P P-R P-R P-D
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	K K K-P P-R
4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	przesunięcie wykresu funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych	- wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres Uczeń: - szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje własności tej funkcji - wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt - odezytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności - przekształca wzór funkcji do postaci, dzięki której potrafi wyjaśnić, jak otrzymać wykres tej funkcji	P K-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
6. Logarytm dziesiętny	pojęcie logarytmu dziesiętnego	Uczeń: - odezytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych - oblicza wartości wyrażeń, stosując definicję logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego	K K-P
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 twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń - udowadnia twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu	K-R P-R W
8. Logarytm potęgi	twierdzenie o logarytmie potęgi	Uczeń: stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami	K-R

		– 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–R R–D
10. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	– przesunięcie wykresu funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje własności tej funkcji – wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej	K–R P
11. Funkcje wykładnicza i logarytmiczna – zastosowania	– wzrost wykładniczy – rozpad promieniotwórczy	Uczeń: – wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego	P–D

2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

1. Prosta w układzie współrzędnych – powtórzenie	– równanie kierunkowe prostej – współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty – warunek równoległości prostych – warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych	Uczeń: – wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty – wyznacza równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt – sprawdza, czy proste o podanych równaniach są prostopadłe – wyznacza równania prostych zawierających boki wielokątów narysowanych w układzie współrzędnych lub gdy podane są współrzędne jego wierzchołków	K K P P–R
--	--	---	----------------------------

	– równanie ogólne prostej – interpretacja geometryczna układu równań liniowych	– stosuje układ równań liniowych do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej	P–D
2. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	– wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych	Uczeń: – oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych – stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych	K P–D
3. Środek odcinka	– wzór na współrzędne środka odcinka	Uczeń: – wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy 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
4. Okrąg w układzie współrzędnych	– równanie okręgu o środku w początku układu współrzędnych – równanie okręgu w postaci kanonicznej	Uczeń: – podaje równanie okręgu o danym środku i danym 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, gdy 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
5. 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, gdy znane jest położenie tego okręgu względem okręgu opisanego równaniem	R R R
6. 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, w przypadku prostej równoległej do jednej z osi układu współrzędnych – korzysta z własności stycznej do okręgu – podaje równania stycznych do okręgu równoległych do osi układu współrzędnych	P P–R P
7. 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 wierzchołków tego wielokąta – podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych – sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych – stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach	K K K–P K–P P–R P–D
8. 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 wierzchołków tego wielokąta – podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych – stosuje własności symetrii środkowej w zadaniach	K K K–P K–P P–D

3. CIĄGI

1. Pojęcie ciągu	– definicja ciągu – ciąg liczbowy – wykres ciągu	Uczeń: – wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów	K–P
------------------	--	--	-----

	– wyraz ciągu	– wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie – szkicuje wykres ciągu	K–P K–P
2. Sposoby określania ciągu	– sposoby określania ciągu – wzór ogólny ciągu	Uczeń: – wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy 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–D R
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
4. Ciągi określone rekurencyjnie	– określenie rekurencyjne ciągu	Uczeń: – wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie – wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	K–P P–R R–D
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, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica – określa monotoniczność ciągu arytmetycznego – wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy 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
6. Ciąg arytmetyczny (2)	– zastosowanie własności ciągu arytmetycznego w zadaniach	Uczeń: – udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym	P–R

		– 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	D P–D
7. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (1)	– wzory na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Uczeń: – oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – oblicza, ile wyrazów ma podany skończony ciąg arytmetyczny, i oblicza ich sumę – stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych	K–P P–D P–R
8. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (2)	– zastosowanie wzorów na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Uczeń: – oblicza, ile początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego należy dodać, aby ich suma była równa danej liczbie – uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych	P–R R–D R–D R–D
9. Ciąg geometryczny (1)	– definicje ciągu geometrycznego i jego ilorazu – wzór ogólny 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	K K–P P–R
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
11. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	– wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	Uczeń: – oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	K–P

		– stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu	P–R
12. Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania	– własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego	Uczeń: – stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego	P–D
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

4. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	– wzajemne położenie dwóch płaszczyzn – wzajemne położenie dwóch prostych – proste skośne – prostopadłość prostych w przestrzeni – wzajemne położenie prostej i płaszczyzny – rzut prostokątny na płaszczyznę – twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny	Uczeń: – przedstawia graniastosłupy na rysunkach – wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne – wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę – przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni	K K K–P R–D
2. Graniastosłupy	– graniastosłup prosty i graniastosłup pochyły – powierzchnia boczna graniastosłupa	Uczeń: – określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa – sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi – wskazuje elementy graniastosłupa	K K–P K

	- wysokość graniastosłupa - prostopadłościan - graniastosłup prawidłowy - pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa - siatki sześciianu	- oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego - rysuje siatkę graniastosłupa prostego - stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa do rozwiązywania zadań	P–R K P–R
3. Odcinki w graniastosłupach	- przekątna graniastosłupa - długość przekątnej prostopadłościanu	Uczeń: - oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii) - stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa - uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych prostopadłościanów	K–R P–D D–W
4. Objętość graniastosłupa	wzór na objętość graniastosłupa	Uczeń: - oblicza objętość graniastosłupa prostego - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów	K–P D–W
5. Ostrosłupy	- ostrosłup prosty - ostrosłup prawidłowy - wysokość ostrosłupa, spodek wysokości - kąt płaski przy wierzchołku ostrosłupa prawidłowego - czworościan foremny - pole powierzchni ostrosłupa	Uczeń: - przedstawia ostrosłupy na rysunkach - wskazuje elementy ostrosłupa - oblicza pole powierzchni ostrosłupa, gdy dana jest jego siatka - rysuje siatkę ostrosłupa prostego, gdy dany jest jej fragment - oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa - stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa	K K K–R K–P K–R P–R
6. Objętość ostrosłupa	wzór na objętość ostrosłupa	Uczeń:	

	wzory na wysokość i objętość czworościanu foremnego	- oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego, w tym objętość czworościanu foremnego - stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów	K–P P–D D–W
7. Kąt między prostą a płaszczyzną	pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną	Uczeń: - wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną - wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy - rozwiązuje zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)	K–R K–R P–D
8. Kąt dwuścienny	- pojęcie kąta dwuściennego - miara kąta dwuściennego	Uczeń: - wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu - wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu - rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	K P–D P–D