

Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne matematyka - klasa 8

Stopień					Dział programowy: Potęgi i pierwiastki Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie • oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku całkowitym dodatnim • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim • stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich • stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania o wykładniku całkowitym dodatnim • oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania
					<ul style="list-style-type: none"> • stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia • przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi • wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym • wyłącza czynnik liczbowy przed znak pierwiastka i włącza czynnik liczbowy pod znak pierwiastka • oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki
					<ul style="list-style-type: none"> • podaje własnymi słowami definicje: potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim, pierwiastka kwadratowego i sześciennego • stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania o wykładniku naturalnym do obliczania wartości złożonych wyrażeń • rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej wyrażającej bardzo duże i bardzo małe liczby • szacuje wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku naturalnym oraz pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia

						<ul style="list-style-type: none"> • porównuje wartości potęg lub pierwiastków • porządkuje, np. w ciąg rosnący, zbiór potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków • stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń • usuwa niewymierność z mianownika ułamka • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków
						<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wszystkie wzory z rozdziału Potęgi i pierwiastki oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym • oszacowuje bez użycia kalkulatora wartości złożonych wyrażeń zawierających działania na potęgach o wykładniku naturalnym oraz pierwiastkach • rozwiązuje zadania-problemy, np. dotyczące badania podzielności liczb podanych w postaci wyrażenia zawierającego potęgi o wykładniku naturalnym • rozwiązuje równania, w których niewiadoma jest liczbą podpierwiastkową lub czynnikiem przed pierwiastkiem, lub wykładnikiem potęgi
Stopień						Dział programowy: Własności figur płaskich Uczeń:
6	5	4	3	2		
					<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich nazwy • stosuje wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego w prostych zadaniach • stosuje wzory na obliczanie pól kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach • rozpoznaje wielokąty wypukłe i wklęsłe • oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów • dla danych dwóch punktów kratowych stosuje regułę wyznaczania innych punktów kratowych należących do prostej przechodzącej przez te punkty 	
					<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań • oblicza miarę kąta pięciokąta i sześciokąta foremnego • wyznacza osie symetrii trójkąta, czworokąta, pięciokąta i sześciokąta foremnego • wyznacza przekątne czworokąta, pięciokąta i sześciokąta foremnego • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań 	
					<ul style="list-style-type: none"> • podaje własnymi słowami definicje wielokątów: foremnych, wypukłych i wklęsłych • oblicza miarę kąta dowolnego wielokąta foremnego • podaje liczbę osi symetrii dowolnego wielokąta foremnego • stosuje wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta do rozwiązywania złożonych zadań • stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania złożonych zadań 	
					<ul style="list-style-type: none"> • podaje liczbę przekątnych dowolnego wielokąta foremnego • wyprowadza wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokości trójkąta równobocznego • wyprowadza wzory na obliczanie pola trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności różnych wielokątów wypukłych i wklęsłych • wyznacza współrzędne kolejnych współliniowych punktów kratowych w układzie współrzędnych 	

						<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, kiedy zastosowanie reguły otrzymywania współliniowych punktów kratowych daje kolejne punkty, a kiedy nie
Stopień						Dział programowy: Rachunek algebraiczny i równania Uczeń:
6	5	4	3	2		
						<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian – proste przykłady • mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych – proste przykłady • rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi
						<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zależności przedstawione słownie lub na rysunku w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi
						<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych • rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian • oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych • rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania • przekształca wzory o złożonej strukturze, aby wyznaczyć zadaną wielkość
						<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych • podnosi dwumian do kwadratu • rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych
						<ul style="list-style-type: none"> • odkrywa reguły opisane słownie i przedstawia je w postaci wyrażeń algebraicznych • ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych • odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch liczb oraz na różnicę kwadratów dwóch liczb • stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie
Stopień						Dział programowy: Bryły Uczeń:
6	5	4	3	2		

					<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje graniastosłupy proste, prawidłowe i pochyłe • wskazuje podstawowe elementy graniastosłupów (np. krawędzie, wysokość, wysokości ścian bocznych, przekątne) • oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych – proste przypadki • wśród różnych brył wyróżnia ostrosłupy i podaje przykłady takich brył np. w architekturze, otoczeniu • rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe • wskazuje podstawowe elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych) • oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupów prawidłowych oraz takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki • wyróżnia bryły obrotowe wśród innych brył • rozpoznaje walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył • wskazuje oś obrotu bryły obrotowej
					<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na długość przekątnej sześcianu • podaje nazwy różnych ostrosłupów • rozpoznaje siatki ostrosłupów • rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem własności graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych takich jak walec, stożek i kula • wyznacza na modelu podstawowe przekroje: graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych • rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów • wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach i graniastosłupach
					<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na rysunkach graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych ich przekroje oraz rozwiązuje zadania dotyczące tych przekrojów • rysuje podstawowe przekroje brył w rzeczywistych wymiarach • rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa • wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu • rysuje graniastosłupy i ostrosłupy oraz ich siatki • rysuje walce, stożki i kule • wskazuje przekroje osiowe i poprzeczne brył obrotowych • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach
					<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych w nietypowych zadaniach
Stopień					Dział programowy: Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, ile jest obiektów o danej własności dogodną dla siebie metodą w prostych przypadkach, np. ile jest: liczb naturalnych dwucyfrowych, trzycyfrowych, dzielników dwucyfrowej liczby naturalnej, dwucyfrowych liczb pierwszych (złożonych) • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich

					<ul style="list-style-type: none"> wyniki w dogodny dla siebie sposób • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia w dogodny dla siebie sposób • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul
					<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa
					<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań • oblicza, ile jest liczb o danej własności dogodną dla siebie metodą – trudniejsze przypadki, np. liczbę reszt z dzielenia dowolnej liczby naturalnej przez daną liczbę jednocyfrową • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa
					<ul style="list-style-type: none"> • znajduje liczbę zdarzeń sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry, a także wypisuje te zdarzenia • podaje, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry • rozwiązuje problemy, wykorzystując pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, ile jest liczb x spełniających warunki: $a \uparrow x \uparrow b$, $a < x < b$, $a \uparrow x < b$, $a < x \uparrow b$, gdzie a i b są liczbami całkowitymi
Stopień					Dział programowy: Okrąg, koło i pierścień kołowy Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu – proste przypadki • oblicza promień lub średnicę koła o danym polu – proste przypadki • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego
					<ul style="list-style-type: none"> • podaje, jak wyprowadzić wzór na długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu • wyprowadza wzór na pole koła o danym promieniu lub danej średnicy • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła

					<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem obliczania długości okręgu, pola koła i pola pierścienia kołowego
Stopień					Dział programowy: Symetrie Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych
					<ul style="list-style-type: none"> podaje i stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środka symetrii figury i części figury rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu
					<ul style="list-style-type: none"> konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem prostej rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem osi i względem punktu
					<ul style="list-style-type: none"> stosuje w złożonych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta znajduje liczbę osi symetrii figur osiowosymetrycznych i zaznacza te osie na rysunku znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak
					<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych
Stopień					Dział programowy: Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach – proste przypadki stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli

				<p>spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób
				<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, czy można uzyskać wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu, oraz rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe – w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania – proste przypadki
				<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia w postaci drzewa wyniki doświadczeń losowych polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w typowych zadaniach
				<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – złożone zadania • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w złożonych zadaniach
				<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu trzech elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w nietypowych zadaniach • rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem reguł mnożenia i dodawania oraz obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania