

Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

Klasa 8

6	5	4	3	2	
Stopień					Uczeń:
6	5	4	3	2	
					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
					• 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 takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej
					• wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek
					• określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia
					• wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania
					• 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 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 pierwiastek i włącza czynnik liczbowy pod pierwiastek
					• 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
					• 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
					• porównuje wartości potęg lub pierwiastków
					• porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki
					• stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	<ul style="list-style-type: none"> usuwa niewymierność z mianownika ułamka rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie, z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków zapisuje wszystkie wzory z rozdziału <i>Potęgi i pierwiastki</i> 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
II. Własności figur płaskich					
Uczeń:					
Stopień					
6	5	4	3	2	<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych zadaniach stosuje wzory na pola kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach stosuje wzór na środek odcinka dla danych dwóch punktów kratowych wyznacza inne punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez dane punkty stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego do rozwiązywania złożonych zadań stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania złożonych zadań stosuje wzór na pole wielokąta o wierzchołkach w punktach kratowych wyprowadza wzory na długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokość trójkąta równobocznego wyprowadza wzory na pola trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego i kwadratu rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności różnych wielokątów
III. Rachunek algebraiczny i równania					
Uczeń:					
Stopień					
6	5	4	3	2	<ul style="list-style-type: none"> mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany – proste przykłady mnoży dwumian przez dwumian i wykonuje redukcję 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 rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> 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
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania
					<ul style="list-style-type: none"> zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych
					<ul style="list-style-type: none"> podnosi dwumian do kwadratu
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych
					<ul style="list-style-type: none"> ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych
					<ul style="list-style-type: none"> odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów dwóch wyrażeń
					<ul style="list-style-type: none"> stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie
Stopień					IV. Bryły Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni i objętości graniastopów prostych i prawidłowych – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> wśród brył wyróżnia ostrosłupy, podaje przykłady ostrosłupów, np. w architekturze, otoczeniu
					<ul style="list-style-type: none"> wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych), rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe
					<ul style="list-style-type: none"> oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupów prawidłowych oraz takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na długość przekątnej sześcianu
					<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy różnych ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje siatki ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem własności graniastopów i ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastopów i ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach i graniastopach
					<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastopów i ostrosłupów
					<ul style="list-style-type: none"> wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastopu
					<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu
					<ul style="list-style-type: none"> rysuje graniastopuły, ostrosłupy oraz ich siatki

6						5						4						3						2						Opis wymagań																													
																														<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach • wykorzystuje własności graniastosłupów i ostrosłupów w nietypowych zadaniach 																													
Stopień						V. Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa																																																					
6						5						4						3						2						Uczeń:																													
																														<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, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje wyniki tych doświadczeń w dogodny dla siebie sposób • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających np. na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul, a także wypisuje te zdarzenia • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych opisanych wyżej • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry lub losowaniu kuli spośród zestawu kul • 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 • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych • oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą – złożone przypadki • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry, a także wypisuje te zdarzenia • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry • rozwiązuje problemy przy wykorzystaniu pojęcia prawdopodobieństwa zdarzenia losowego • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa • oblicza, ile jest liczb x spełniających warunki: $a \leq x \leq b$, $a < x < b$, $a \leq x < b$, $a < x \leq b$, gdzie a i b są liczbami całkowitymi • wie, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym 																													
Stopień						VI. Okrąg, koło i pierścień kołowy																																																					
6						5						4						3						2						Uczeń:																													
																														<ul style="list-style-type: none"> • oblicza za pomocą wzorów długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy 																													

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza za pomocą wzoru pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścieni
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza promień lub średnicę koła o danym polu – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
					<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego
					<ul style="list-style-type: none"> • podaje, jak wyprowadzić wzory na długość okręgu i pole koła o danym promieniu
					<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu
					<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła
					<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola 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 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					VII. Symetria Uczeń:
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
					<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
					<ul style="list-style-type: none"> • 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
					<ul style="list-style-type: none"> • uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury
					<ul style="list-style-type: none"> • uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środka symetrii figury i części figury
					<ul style="list-style-type: none"> • rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej
					<ul style="list-style-type: none"> • rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu
					<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych
					<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych
					<ul style="list-style-type: none"> • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem prostej
					<ul style="list-style-type: none"> • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu
					<ul style="list-style-type: none"> • 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
					<ul style="list-style-type: none"> • znajduje liczbę osi symetrii figur osiowosymetrycznych i zaznacza te osie na rysunku
					<ul style="list-style-type: none"> • znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak
					<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych

Opis wymagań					
VIII. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa					
Uczeń:					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania
					<ul style="list-style-type: none"> • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania
					<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje w dogodny dla siebie sposób zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych
					<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe oraz zdarzenia, które są możliwe, w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania – proste przypadki
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną 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 par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – złożone zadania
					<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia w postaci drzewa wyniki doświadczeń losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania
					<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną 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 losowych polegających na losowaniu trzech elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w nietypowych zadaniach
					<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem reguł mnożenia i dodawania oraz obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania