

**Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne**
**Klasa 8**

Oczekiwane osiągnięcia uczniów w wyniku realizacji programu *Matematyka wokół nas* to wymagania programowe. Wydzielone zostały następujące poziomy wymagań programowych:

- konieczne (K),
- podstawowe (P),
- rozszerzające (R),
- dopełniające (D),
- wykraczające (W) – jest to oczywiście tylko propozycja, ponieważ każdy nauczyciel powinien określić własne wymagania z tego poziomu.

Ocena postępów ucznia to wynik oceny stopnia opanowania przez niego określonych wymagań. Aby uczeń otrzymał daną ocenę, powinien opanować wymagania na tę ocenę oraz na oceny niższe.

Stopień					Poziom wymagań	
6	5	4	3	2		
					Wymagania konieczne to wiadomości i umiejętności, które umożliwiają uczniowi świadome korzystanie z lekcji oraz wykonywanie prostych zadań mających związek z życiem codziennym.	K
					Wymagania podstawowe to wiadomości i umiejętności stosunkowo łatwe do opanowania, użyteczne w życiu codziennym i absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie.	KUP
					Wymagania rozszerzające to wiadomości oraz umiejętności średnio trudne, wspierające tematy podstawowe i rozwijane na wyższym etapie kształcenia.	KUPUR
					Wymagania dopełniające to wiadomości i umiejętności złożone lub o charakterze problemowym.	KUPURUD
					Wymagania wykraczające to wiadomości i umiejętności spoza podstawy programowej, często związane ze szczególnymi zainteresowaniami ucznia z danej dziedziny.	KUPURUDUW

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

- 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"> <li>usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie, z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków</li> <li>zapisuje wszystkie wzory z rozdziału <i>Potęgi i pierwiastki</i> oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym</li> <li>oszacowuje bez użycia kalkulatora wartości złożonych wyrażeń zawierających działania na potęgach o wykładniku naturalnym oraz pierwiastkach</li> <li>rozwiązuje zadania-problemy, np. dotyczące badania podzielności liczb podanych w postaci wyrażenia zawierającego potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>rozwiązuje równania, w których niewiadoma jest liczbą podpierwiastkową lub czynnikiem przed pierwiastkiem, lub wykładnikiem potęgi</li> </ul>
II. Własności figur płaskich Uczeń:					
Stopień					
6	5	4	3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych zadaniach</li> <li>stosuje wzory na pola kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach</li> <li>stosuje wzór na środek odcinka</li> <li>dla danych dwóch punktów kratowych wyznacza inne punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez dane punkty</li> <li>stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań</li> <li>stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego do rozwiązywania złożonych zadań</li> <li>stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do rozwiązywania złożonych zadań</li> <li>stosuje wzór na pole wielokąta o wierzchołkach w punktach kratowych</li> <li>wyprowadza wzory na długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokość trójkąta równobocznego</li> <li>wyprowadza wzory na pola trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego i kwadratu</li> <li>rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności różnych wielokątów</li> </ul>
III. Rachunek algebraiczny i równania Uczeń:					
Stopień					
6	5	4	3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany – proste przykłady</li> <li>mnoży dwumian przez dwumian i wykonuje redukcję wyrazów podobnych – proste przykłady</li> <li>rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych</li> <li>rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi</li> <li>rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>



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



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



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

- rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych

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

