

# Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

Katalog wymagań jest dostosowany do podręcznika, należącego do obudowy programu nauczania *Matematyka wokół nas*. Materiał ten może ułatwić nauczycielowi planowanie i realizację procesu dydaktycznego oraz diagnozowanie postępów uczniów.

## POZIOMY WYMAGAŃ

Oczekiwane osiągnięcia uczniów w wyniku realizacji programu *Matematyka wokół nas* to wymagania programowe. Wydzielone zostały następujące poziomy wymagania 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.	K ∪ P
					Wymagania rozszerzające to wiadomości oraz umiejętności średnio trudne, wspierające tematy podstawowe i rozwijane na wyższym etapie kształcenia.	K ∪ P ∪ R
					Wymagania dopełniające to wiadomości i umiejętności złożone lub o charakterze problemowym.	K ∪ P ∪ R ∪ D
					Wymagania wykraczające to wiadomości i umiejętności spoza podstawy programowej, często związane ze szczególnymi zainteresowaniami ucznia z danej dziedziny.	K ∪ P ∪ R ∪ D ∪ W



6						5						4						3						2						Opis wymagań																													
																														<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje zadaną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym ułamka</li> <li>wyjaśnia, kiedy nie można zamienić ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny o rozwinięciu dziesiętnym skończonym</li> </ul>																													
Stopień						II. Procenty																																																					
6						5						4						3						2						Uczeń:																													
																														<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje ułamki o wybranych mianownikach, np. 100, 25, 4, w postaci procentów</li> <li>zapisuje procent wyrażony liczbą całkowitą w postaci ułamka lub liczby całkowitej, np. <math>25\% = 0,25 = \frac{1}{4}</math>, <math>200\% = 2</math></li> <li>odczytuje i zaznacza wskazany procent pola figury (25%, 50%)</li> <li>stosuje algorytm obliczania procentu danej liczby całkowitej, wykorzystując również kalkulator</li> <li>zamienia dowolną liczbę na procent</li> <li>zamienia procenty na liczbę</li> <li>odczytuje i zaznacza wskazany procent figury (20%, 25%, 50%, 75%)</li> <li>stosuje obliczanie procentu danej wielkości w zadaniach praktycznych (np. dotyczących ceny)</li> <li>stosuje wybrany algorytm obliczania liczby na podstawie danego jej procentu</li> <li>stosuje wybrany algorytm obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>zaznacza dowolny procent figury</li> <li>odczytuje, jaki procent figury jest zaznaczony – złożone przypadki</li> <li>oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu oraz jakim procentem jednej liczby jest druga liczba w złożonych przypadkach</li> <li>rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych – jednokrotne obniżki i podwyżki cen</li> <li>stosuje obliczenia procentowe w zadaniach złożonych i problemach, dotyczące co najwyżej dwukrotnych podwyżek i obniżek cen, lokat, kredytów i stężeń roztworów, podatku</li> <li>zdobyte wiadomości stosuje w praktyce, np. potrafi efektywnie oszacować oprocentowania w różnych bankach, określić nowe stężenie roztworu po zmianie zawartości jego składników</li> </ul>																													
Stopień						III. Figury płaskie																																																					
6						5						4						3						2						Uczeń:																													
																														<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela i rysuje punkty, odcinki, proste, półproste, łamane</li> <li>oblicza długość łamanej</li> <li>rozpoznaje proste i odcinki prostokątne oraz równoległe</li> <li>rozpoznaje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne i pełne</li> <li>rozdziela kąty: wierzchołkowe, przyległe, naprzemianległe i odpowiadające</li> <li>rozdziela trójkąty ze względu na boki i kąty oraz podaje ich nazwy</li> <li>stosuje w zadaniach warunek konieczny istnienia trójkąta</li> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta w prostych zadaniach</li> <li>rysuje wysokości w trójkącie</li> </ul>																													

6	5	4	3	2	Opis wymagań
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje trójkąty przystające</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie pola figury i jednostki pola oraz wykorzystuje tę wiedzę w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pole trójkąta w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kwadraty i prostokąty oraz wskazuje ich boki i przekątne</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje romby i równoległoboki oraz wskazuje ich boki i przekątne</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje trapezy oraz podaje nazwy ich boków i wskazuje przekątne</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcia odległości punktu od prostej i odległości między prostymi równoległymi w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje kąty: wierzchołkowe, przyległe, naprzemianległe i odpowiadające</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w typowych zadaniach własności kątów wierzchołkowych i przyległych</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne i pełne</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia kąt zewnętrzny i wewnętrzny; podaje nazwy boków trójkąta prostokątnego</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych czworokąta w prostych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dwa trójkąty są przystające na podstawie cech przystawiania</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności czworokątów</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia jednostki pola oraz stosuje je do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pole trójkąta w typowych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w typowych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w typowych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia kąty wklęsłe i wypukłe</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w typowych zadaniach własności kątów naprzemianległych i odpowiadających</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w dowolnym trójkącie kąt o największej i najmniejszej mierze oraz najdłuższy i najkrótszy bok</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje cechy przystawiania trójkątów w typowych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia trapezy równoramienne i prostokątne</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności trójkątów i czworokątów</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pole trójkąta w złożonych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w złożonych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w złożonych zadaniach</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wszystkich własności poznanych wielokątów</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem cech przystawiania trójkątów</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia równość kątów wierzchołkowych</li> </ul>

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia równoległość prostych przy danych kątach naprzemianległych i odpowiadających</li> <li>• uzasadnia twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie i czworokącie</li> <li>• wyprowadza wzory na pola trójkąta, równoległoboku, rombu i trapezu</li> <li>• rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem wzorów na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, a także wykorzystuje te wzory do obliczania długości boków i wysokości tych wielokątów</li> <li>• zaznacza kąt zewnętrzny trójkąta</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia twierdzenie o zależności między miarą kąta zewnętrznego trójkąta a miarami kątów wewnętrznych nieprzyległych do tego kąta</li> <li>• uzasadnia własności trójkątów i czworokątów</li> <li>• stosuje wiadomości i umiejętności dotyczące własności figur płaskich i ich pól w nowych, nietypowych sytuacjach</li> </ul>
IV. Liczby wymierne					
Uczeń:					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza liczby całkowite na osi liczbowej</li> <li>• znajduje odwrotność danej liczby</li> <li>• porównuje dwie liczby całkowite</li> <li>• dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby całkowite</li> <li>• wskazuje kolejność wykonywania działań w wyrażeniu arytmetycznym</li> <li>• oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb całkowitych</li> <li>• zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi i odwrotnie</li> <li>• oblicza pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia z liczb naturalnych</li> <li>• wykorzystuje kalkulator do szukania rozwinięć dziesiętnych liczb niewymiernych oraz obliczania wartości potęg i pierwiastków</li> <li>• zaznacza na osi liczby wymierne, gdy ma odpowiednio dostosowaną jednostkę</li> <li>• mnoży i dzieli w zbiorze liczb wymiernych</li> <li>• oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem kolejności działań</li> <li>• oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym</li> <li>• oblicza pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia z liczb wymiernych</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• samodzielnie ustala jednostkę, aby zaznaczyć podane liczby wymierne na osi liczbowej</li> <li>• porównuje liczby wymierne</li> <li>• dodaje i odejmuje liczby wymierne</li> <li>• rozwiązuje zadania o treści praktycznej z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych</li> <li>• oblicza wartość złożonego wyrażenia arytmetycznego z zastosowaniem potęg i pierwiastków</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych</li> <li>• rozwiązuje problemy z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych</li> <li>• odróżnia liczby wymierne od niewymiernych</li> </ul>

6						5						4						3						2						Opis wymagań																	
																		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przybliżenia liczb niewymiernych</li> <li>• oblicza ostatnią cyfrę zadanej potęgi liczby naturalnej nie większej niż 10</li> <li>• oblicza nieznaną liczbę w wyrażeniu zawierającym pierwiastki</li> </ul>																													
Stopień						V. Rachunek algebraiczny																																									
6						Uczeń:																																									
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwę wyrażenia algebraicznego</li> <li>• zapisuje wyrażenie algebraiczne opisane słownie</li> <li>• odczytuje współczynniki liczbowe wyrazów sumy algebraicznej</li> <li>• dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</li> <li>• redukuje wyrazy podobne o współczynnikach całkowitych</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez liczbę naturalną</li> <li>• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb całkowitych</li> <li>• oblicza średnią arytmetyczną dwóch liczb naturalnych</li> <li>• redukuje wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych</li> <li>• oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych</li> <li>• oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą</li> <li>• wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy</li> <li>• zapisuje złożone wyrażenie algebraiczne (z kilkoma działaniami) i podaje jego nazwę</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez liczbę wymierną</li> <li>• wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias</li> <li>• układa wyrażenie algebraiczne do reprezentacji graficznej, rysunkowej i odwrotnie</li> <li>• rozwiązuje zadanie tekstowe prowadzące do ułożenia wyrażenia algebraicznego</li> <li>• stosuje w zadaniach tekstowych średnią arytmetyczną kilku wielkości</li> <li>• oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem obliczeń procentowych</li> <li>• buduje wyrażenia algebraiczne będące uogólnieniem cyklicznie powtarzającej się zależności między wielkościami</li> <li>• rozwiązuje zadania-problemy związane z układaniem wyrażeń algebraicznych, obliczaniem ich wartości i stosowaniem średniej arytmetycznej</li> </ul>																																									
Stopień						VI. Równania																																									
6						Uczeń:																																									
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dana liczba całkowita jest pierwiastkiem równania</li> <li>• rozwiązuje proste zadania praktyczne z zastosowaniem równań na porównywanie różnicowe i ilorazowe</li> </ul>																																									

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z występującymi po prawej i lewej stronie sumami algebraicznymi</li> <li>• rozróżnia wielkości wprost proporcjonalne na podstawie tabelki i opisu słownego</li> <li>• sprawdza, czy dana liczba wymierna jest pierwiastkiem równania</li> <li>• rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. zawierające nawiasy okrągłe</li> <li>• przedstawia za pomocą równania sytuację opisaną graficznie</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, m.in. z uwzględnieniem wzorów na pola i obwody figur płaskich</li> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>• oblicza stosunek danych wielkości wyrażonych w różnych jednostkach</li> <li>• wskazuje w proporcji wyrazy skrajne i środkowe oraz stosuje warunek równości iloczynów wyrazów skrajnych i środkowych</li> <li>• rozwiązuje równanie w postaci proporcji</li> <li>• przekształca wzory, aby wyznaczyć dowolną wielkość</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem równań, uwzględniające obliczenia procentowe</li> <li>• zapisuje zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> <li>• rozwiązuje równanie w postaci proporcji zawierające np. nawiasy</li> <li>• stosuje poznane wiadomości i umiejętności w złożonych, nietypowych sytuacjach zadaniowych lub problemach</li> </ul>
VII. Twierdzenie Pitagorasa					
Uczeń:					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje współrzędne punktów kratowych zaznaczonych w układzie współrzędnych</li> <li>• zaznacza punkty kratowe, gdy są dane ich współrzędne</li> <li>• podaje przykłady twierzeń</li> <li>• wyróżnia w twierdzeniu założenie i tezę</li> <li>• w trójkącie prostokątnym położonym dowolnie na płaszczyźnie wskazuje przyprostokątne i przeciwprostokątną</li> <li>• zapisuje symbolicznie tezę twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• oblicza długość przeciwprostokątnej, gdy są dane długości przyprostokątnych (liczby naturalne)</li> <li>• rysuje układ współrzędnych na płaszczyźnie i nazywa jego osie</li> <li>• oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych</li> <li>• rozróżnia hipotezy prawdziwe i nieprawdziwe</li> <li>• oblicza długość dowolnego boku trójkąta prostokątnego, gdy są dane długości dwóch pozostałych boków</li> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• znajduje współrzędne środka odcinka, gdy są dane współrzędne jego końców</li> <li>• uzasadnia graficznie twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych</li> </ul>

Opis wymagań					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dane są współrzędne jednego końca i środka tego odcinka</li> <li>przeprowadza dowody twierdzeń, np.: suma miar kątów trójkąta, czworokąta, podzielność liczb</li> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach dotyczących czworokątów</li> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa sposób znajdowania trójkątów pitagorejskich</li> <li>rozwiązuje zadania-problemy z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i sprawdza, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> </ul>
VIII. Graniastosłupy					
Uczeń:					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje graniastosłupy wśród wielościanów</li> <li>wskazuje prostopadłościan i sześcian wśród graniastosłupów</li> <li>wskazuje na modelu krawędzie, wierzchołki i ściany graniastosłupa</li> <li>rysuje siatkę prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>oblicza pole powierzchni całkowitej prostopadłościanu oraz sześcianu z wykorzystaniem gotowych wzorów</li> <li>zna podstawowe jednostki objętości</li> <li>oblicza objętość sześcianu oraz prostopadłościanu z wykorzystaniem gotowych wzorów</li> <li>rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych</li> <li>oblicza pole powierzchni całkowitej dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym</li> <li>oblicza objętość dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym</li> <li>określa własności graniastosłupów prostych</li> <li>klasyfikuje graniastosłupy</li> <li>zamienia jednostki pola i objętości</li> <li>rozwiązuje zadania wymagające przekształcania wzorów na pole powierzchni lub objętość graniastosłupa</li> <li>odkrywa wzory na liczbę krawędzi oraz wierzchołków graniastosłupa</li> <li>oblicza pole powierzchni całkowitej lub objętość graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa</li> <li>rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów na pole powierzchni i objętość graniastosłupów</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje siatkę graniastosłupa w skali</li> <li>wyprowadza wzory na pola powierzchni i objętości graniastosłupów</li> <li>rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące pól i objętości graniastosłupów, np. podejmuje decyzję, czy można narysować siatkę graniastosłupa, gdy są spełnione określone warunki</li> </ul>
IX. Elementy statystyki opisowej					
Uczeń:					
6	5	4	3	2	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>zbiera dane ze wskazanych źródeł, np. prasy, internetu, rocznika statystycznego</li> <li>segreguje dane</li> </ul>

6	5	4	3	2	Opis wymagań
					• odczytuje dane statystyczne przedstawione tabelarycznie oraz w postaci diagramów słupkowych pionowych i poziomych (w tym procentowych)
					• przedstawia dane w tabeli i w postaci diagramu słupkowego pionowego i poziomego
					• oblicza średnią arytmetyczną kilku danych
					• zbiera samodzielnie dane statystyczne
					• odpowiada na pytania związane z analizą danych przedstawionych różnymi sposobami
					• przedstawia dane w postaci diagramu kołowego (w tym procentowego)
					• określa cechy charakterystyczne dla danych statystycznych (np. wartość największą, najmniejszą)
					• znajduje różne źródła informacji
					• przedstawia zebrane dane za pomocą wykresów liniowych
					• interpretuje dane przedstawiane różnymi sposobami
					• na podstawie liczebności zmiennej określa jej częstość
					• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej
					• formułuje wnioski wynikające z opracowanych danych
					• układa pytania do gotowych diagramów i wykresów
					• rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej
					• wykonuje np. statystyczne zadanie projektowe lub badawcze (sformułuje problem, pytania pośrednie, hipotezy, zaplanuje przebieg badania, stworzy narzędzia badań, zbierze i zapisze dane, uporządkuje je, przedstawi graficznie, zinterpretuje, wyciągnie wnioski, postawi tezę, dokona prezentacji z wykorzystaniem np. multimediów)
					• przedstawia dane statystyczne za pomocą piramidy populacji, interpretuje te dane
					• wyznacza rozstęp i modę danych