

## KATALOG WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE

### Liczby i działania

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapisuje liczby z systemu dziesiętnego w zakresie 3000 w systemie rzymskim i odwrotnie.</li> <li>• Zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej.</li> <li>• Wskazuje podstawę i wykładnik potęgi.</li> <li>• Wskazuje potęgi o tym samym wykładniku lub podstawie.</li> <li>• Oblicza w pamięci potęgę o wykładniku naturalnym – potęgi liczb całkowitych i podstawowych ułamków.</li> <li>• Oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego, zawierającego potęgi o wykładniku naturalnym.</li> <li>• Stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku.</li> <li>• Stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie.</li> <li>• Stosuje regułę potęgowania potęgi.</li> <li>• Przedstawia iloczyn i iloraz potęg o wykładniku naturalnym w postaci potęgi.</li> <li>• Przedstawia potęgę potęgi za pomocą potęgi.</li> <li>• Stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych liczb.</li> <li>• Przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem potęgowania.</li> <li>• Oblicza pierwiastek kwadratowy i sześcienny z danej liczby.</li> <li>• Określa przybliżoną wartość liczby, przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia.</li> <li>• Podnosi do potęgi pierwiastek tego samego stopnia, co wykładnik potęgi.</li> <li>• Wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porównuje liczby, zapisane w systemie rzymskim.</li> <li>• Oblicza wartość bezwzględną, potęgę i pierwiastek kwadratowy i sześcienny dowolnej liczby wymiernej.</li> <li>• Stosuje łącznie wzory, dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg i pierwiastków do obliczania wartości prostego wyrażenia.</li> <li>• Przedstawia potęgę w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi.</li> <li>• Wyraża za pomocą notacji wykładniczej podstawowe jednostki długości, pola, masy, objętości.</li> <li>• Wylączy czynnik przed znak pierwiastka i włączy czynnik pod znak pierwiastka.</li> <li>• Oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu.</li> <li>• Wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb, zawierającym pierwiastki.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podaje definicję potęgi i pierwiastka.</li> <li>• Stosuje łącznie wszystkie twierdzenia, dotyczące potęgowania i pierwiastkowania, obliczając wartości złożonych wyrażeń.</li> <li>• Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej.</li> <li>• Szacuje wartość pierwiastka lub potęgi.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porównuje wartości potęg lub pierwiastków.</li> <li>• Porządkuje w ciąg, np. rosnący, zbiór potęg lub pierwiastków.</li> <li>• Stosuje łącznie wszystkie twierdzenia, dotyczące potęgowania i pierwiastkowania, obliczając wartości złożonych wyrażeń.</li> <li>• Usuwa niewymierność z mianownika.</li> <li>• Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem potęg i pierwiastków.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapisuje wszystkie wzory z działu <i>Liczby i działania</i> oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym.</li> <li>• Oblicza wartości złożonych wyrażeń, wymagających usuwania niewymierności z mianownika.</li> <li>• Oszacowuje bez użycia kalkulatora wartości złożonych wyrażeń, zawierających działania na potęgach i pierwiastkach.</li> <li>• Rozwiązuje zadania-problemy, np. dotyczące znajdowania ostatniej cyfry liczby, przedstawionej w postaci potęgi.</li> </ul>

## Własności figur płaskich

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieli konstrukcyjnie odcinek i kąt na dwie równe części.</li> <li>• Wskazuje na rysunku kąty środkowe oraz łuki, na których są one oparte.</li> <li>• Rysuje kąt środkowy.</li> <li>• Wskazuje na rysunku proste styczne do okręgu i sieczne okręgu.</li> <li>• Rysuje styczną do okręgu oraz sieczną.</li> <li>• Wskazuje na rysunku okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt.</li> <li>• Rozróżnia i nazywa wielokąty foremne.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieli konstrukcyjnie odcinek i kąt na parzystą liczbę części.</li> <li>• Oblicza miarę kąta środkowego w zależności od długości łuku, na którym jest oparty.</li> <li>• Wykorzystuje własności kąta środkowego do rozwiązywania prostych zadań.</li> <li>• Określa wzajemne położenie prostej i okręgu.</li> <li>• Wymienia własności stycznej i siecznej na podstawie danego rysunku.</li> <li>• Opisuje okrąg na trójkącie i wpisuje okrąg w trójkąt.</li> <li>• Oblicza pole pierścienia kołowego i wycinka kołowego.</li> <li>• Rysuje wielokąty foremne i określa ich własności.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta.</li> <li>• Definiuje kąt środkowy.</li> <li>• Konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz wpisany w trójkąt i opisuje te konstrukcje.</li> <li>• Stosuje zależność między wysokością trójkąta równobocznego a promieniami okręgów – wpisanego w trójkąt i opisanego na trójkącie.</li> <li>• Stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania zadań.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruuje styczną do okręgu i opisuje tę konstrukcję.</li> <li>• Rozwiązuje złożone zadania, dotyczące: symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta, stycznej do okręgu, okręgu opisanego na trójkącie i wpisanego w trójkąt, kąta środkowego oraz wielokątów foremnych.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z pojęciami koła i okręgu.</li> </ul>

## Rachunek algebraiczny

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznaje podstawowe wyrażenia algebraiczne.</li> <li>• Zapisuje elementarne wyrażenia algebraiczne.</li> <li>• Oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych.</li> <li>• Rozróżnia wyrazy podobne i przeprowadza ich redukcję.</li> <li>• Wskazuje wyrazy sumy algebraicznej.</li> <li>• Dodaje i odejmuje sumy algebraiczne.</li> <li>• Mnoży jednomian przez sumę algebraiczną – proste przypadki.</li> <li>• Wyznacza wspólny czynnik wyrazów sumy algebraicznej.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nazywa i buduje wyrażenia algebraiczne.</li> <li>• Zapisuje treść zadania w postaci wyrażenia algebraicznego – proste przypadki.</li> <li>• Przekształca proste wyrażenia algebraiczne.</li> <li>• Stosuje prawo rozdzielności mnożenia względem dodawania do wyłączania wspólnego czynnika przed nawias.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nazywa i buduje złożone wyrażenia algebraiczne.</li> <li>• Doprowadza wyrażenie algebraiczne do najprostszej postaci.</li> <li>• Oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych.</li> <li>• Dodaje i odejmuje złożone sumy algebraiczne.</li> <li>• Przekształca złożone wyrażenia algebraiczne z zastosowaniem mnożenia sumy przez jednomian.</li> <li>• Wyłącza przed nawias największy wspólny czynnik wyrazów sumy algebraicznej.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje złożone zadania tekstowe z zastosowaniem poznanych przekształceń wyrażeń algebraicznych.</li> <li>• Mnoży dwie sumy algebraiczne.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z rachunkiem algebraicznym.</li> </ul>

## Równania, układy równań

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznaje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.</li> <li>• Sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie.</li> <li>• Rozwiązuje proste równania.</li> <li>• Sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi.</li> <li>• Rozwiązuje proste układy równań metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników.</li> <li>• Układa równanie lub układ równań do elementarnego zadania tekstowego.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje równania i układy równań, zawierające współczynniki całkowite i nawiasy okrągłe oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.</li> <li>• Rozwiązuje równania w postaci proporcji.</li> <li>• Przekształca nieskomplikowane wzory.</li> <li>• Rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne.</li> <li>• Układa równanie lub układ równań, prowadzące do rozwiązania typowego zadania praktycznego i rozwiązuje je.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje równania i układy równań, zawierające współczynniki ułamkowe i nawiasy kwadratowe oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.</li> <li>• Przekształca wzory, stosując twierdzenia o równaniach równoważnych.</li> <li>• Stosuje własności wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych w zadaniach tekstowych.</li> <li>• Określa zbiór rozwiązań układu równań.</li> <li>• Rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem równań i układów równań.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje złożone równania i układy równań, zawierające m.in. potęgi i pierwiastki oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.</li> <li>• Rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań.</li> <li>• Dobiera równanie do danego równania w celu otrzymania układu równań o określonym zbiorze rozwiązań.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z rozwiązywaniem równań, nierówności i układów równań.</li> </ul>

## Symetrie

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznaje figury symetryczne względem prostej i względem punktu.</li> <li>• Znajduje punkty symetryczne względem prostej i względem punktu.</li> <li>• Rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne.</li> <li>• Stosuje własności figur symetrycznych w elementarnych zadaniach.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podaje przykłady figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</li> <li>• Rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej, która nie ma punktów wspólnych z tą figurą.</li> <li>• Rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu, który nie należy do tej figury.</li> <li>• Podaje przykłady figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych.</li> <li>• Rysuje oś (osie) symetrii figury osiowosymetrycznej i wskazuje środek symetrii figury środkowosymetrycznej.</li> <li>• Odczytuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych i początku układu współrzędnych.</li> <li>• Stosuje własności figur symetrycznych w prostych zadaniach.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znajduje prostą (punkt), względem której (którego) punkty są symetryczne.</li> <li>• Rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej, która ma punkty wspólne z tą figurą.</li> <li>• Rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu, który należy do tej figury.</li> <li>• Zapisuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych.</li> <li>• Określa własności figur symetrycznych względem prostej i punktu.</li> <li>• Określa liczbę osi symetrii figury i rozstrzyga, czy figura ma środek symetrii.</li> <li>• Stosuje własności figur symetrycznych w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzasadnia, że punkty są lub nie są symetryczne względem prostej (punktu).</li> <li>• Rysuje figury, mające określoną liczbę osi symetrii lub środek symetrii.</li> <li>• Wykorzystuje własności symetrii w złożonych zadaniach.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonuje konstrukcje figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</li> <li>• Wykorzystuje równania do wyznaczenia współrzędnych punktów symetrycznych (symetria osiowa i środkowa).</li> <li>• Wykorzystuje własności symetrii w zadaniach problemowych.</li> </ul>

## Funkcje

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznaje funkcje wśród przyporządkowań określonych: grafem, tabelką, słownie, wykresem.</li> <li>• Funkcję opisaną słownie przedstawia za pomocą grafu lub tabelki.</li> <li>• Rozróżnia argument i wartość funkcji oraz dziedzinę i zbiór wartości funkcji.</li> <li>• Sporządza wykres funkcji liczbowej na podstawie tabelki.</li> <li>• Interpretuje proste zależności funkcyjne, występujące w sytuacjach praktycznych, przedstawione w postaci wykresów, np. między drogą a prędkością.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podaje przykłady przyporządkowań, które są lub nie są funkcjami.</li> <li>• Funkcję liczbową, opisaną słownie, przedstawia za pomocą wzoru – proste przypadki.</li> <li>• Wyznacza wartość funkcji dla danego argumentu oraz dziedzinę i zbiór wartości funkcji.</li> <li>• Sporządza wykres funkcji liczbowej, opisaną za pomocą wzoru.</li> <li>• Interpretuje proste zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opisuje słownie funkcję, określoną za pomocą grafu, tabelki, wzoru, wykresu.</li> <li>• Uzasadnia, dlaczego przyporządkowanie określone grafem, tabelką lub opisanie słownie jest lub nie jest funkcją.</li> <li>• Przedstawia za pomocą wzoru funkcję liczbową, opisaną słownie, za pomocą grafu, tabelki lub wykresu i określa jej dziedzinę.</li> <li>• Określa monotoniczność funkcji na podstawie jej wykresu.</li> <li>• Interpretuje różne zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odczytuje z wykresu funkcji przedziały liczbowe, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne).</li> <li>• Odczytuje z wykresu funkcji: miejsca zerowe, dziedzinę, zbiór wartości oraz określa, w jakich przedziałach liczbowych funkcja rośnie, maleje lub jest stała.</li> <li>• Interpretuje złożone zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustala na podstawie wzoru funkcji jej dziedzinę.</li> <li>• Wykonuje wykres funkcji na podstawie jej własności.</li> <li>• Wykorzystuje własności funkcji w zadaniach problemowych.</li> </ul>

## Graniastopy i ostrosłupy

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskazuje wśród wielościanów graniastopy proste i pochyłe.</li> <li>• Wskazuje na modelu lub rysunku krawędzie, wierzchołki, ściany, wysokość i przekątne graniastopu.</li> <li>• Rysuje odręcznie graniastop.</li> <li>• Oblicza pole powierzchni i objętość graniastopu – proste przypadki.</li> <li>• Wskazuje wśród wielościanów ostrosłupy.</li> <li>• Wskazuje na modelu lub rysunku krawędzie, wierzchołki, ściany i wysokość ostrosłupa.</li> <li>• Rysuje odręcznie ostrosłup trójkątny i czworokątny.</li> <li>• Wyróżnia ostrosłupy prawidłowe, w tym czworoscian.</li> <li>• Rysuje siatkę ostrosłupa trójkątnego i czworokątnego.</li> <li>• Oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa – proste przypadki.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiuje czworoscian foremny.</li> <li>• Rysuje siatkę graniastopu i ostrosłupa prawidłowego w skali.</li> <li>• Oblicza pole powierzchni oraz objętość graniastopu oraz ostrosłupa prawidłowego.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiuje graniastop i ostrosłup prawidłowy.</li> <li>• Rysuje siatkę dowolnego graniastopu i ostrosłupa.</li> <li>• Zamienia jednostki pola powierzchni i objętości.</li> <li>• Rozwiązuje zadania, wymagające przekształcania wzorów na pole powierzchni i objętość graniastopu i ostrosłupa.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaznacza na rysunku lub modelu przekroje graniastopów i ostrosłupów.</li> <li>• Oblicza pole powierzchni oraz objętość graniastopu i ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych.</li> <li>• Wyprowadza wzór na pole powierzchni lub objętość czworoscianu foremnego.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykorzystuje własności graniastopów i ostrosłupów w sytuacjach nietypowych.</li> <li>• Rozwiązuje zadania, dotyczące obliczania pól oraz objętości graniastopów i ostrosłupów w zadaniach problemowych.</li> </ul>

## Elementy statystyki opisowej

Stopień					Umiejętności
6	5	4	3	2	
					<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odczytuje dane z tabel i diagramów – proste przypadki.</li> <li>• Odczytuje dane, przedstawione za pomocą prostych wykresów.</li> <li>• Porównuje dane, przedstawione w tabelach, na diagramach i wykresach.</li> <li>• Wyszukuje w prasie wyniki opinii publicznej, przedstawiane za pomocą tabel, diagramów lub wykresów.</li> <li>• Oblicza średnią arytmetyczną – proste przypadki.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odczytuje dane z tabel i diagramów oraz sporządza diagramy słupkowe.</li> <li>• Odczytuje dane, przedstawione za pomocą pojedynczych wykresów.</li> <li>• Wykonuje proste obliczenia, korzystając z danych, zawartych w tabelach, na diagramach i wykresach.</li> <li>• Odczytuje i porównuje dane z tablic rozkładu liczebności i tablic częstości.</li> <li>• Oblicza średnią arytmetyczną i medianę danych.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretuje dane, przedstawione za pomocą tabel, diagramów i wykresów oraz sporządza diagramy kołowe i wykresy.</li> <li>• Odróżnia zmienne jakościowe od ilościowych.</li> <li>• Analizuje wyniki dane za pomocą tablic rozkładu liczebności i tablic częstości i przedstawia je na diagramach.</li> <li>• Sporządza tablice rozkładu liczebności i tablice częstości.</li> <li>• Analizuje wyniki, przedstawione na złożonych wykresach, diagramach lub w tabelach.</li> <li>• Sprawnie korzysta z danych, zawartych w roczniku statystycznym.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oblicza średnią ważoną, rozstęp i modę.</li> <li>• Zbiera, opracowuje, analizuje i prezentuje dane, np. za pomocą histogramu, wykresu.</li> <li>• Projektuje narzędzie zbierania informacji, przeprowadza badanie, opracowuje wyniki i prezentuje je w czytelny sposób.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planuje, przeprowadza badanie na dowolny temat, opracowuje i prezentuje wyniki w dowolny sposób, np. wykorzystując komputer oraz analizuje i wyciąga wnioski.</li> </ul>