

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI Z PLUSEM DLA KLASY VIII

TEMAT	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
1. LICZBY I DZIAŁANIA	
System rzymski.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI.
Własności liczb naturalnych.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI.
Porównywanie liczb.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI. I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń: 1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim; 5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a \cdot 10^k$, gdy $1 \leq a < 10$, k jest liczbą całkowitą; II. Pierwiastki. Uczeń: 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego; 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości;
Działania na liczbach.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI. II. Pierwiastki. Uczeń: 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;

Działania na potęgach i pierwiastkach.	I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń: 2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich; 3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach; 4) podnosi potęgę do potęgi; 5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a \cdot 10^k$, gdy $1 \leq a < 10$, k jest liczbą całkowitą; II. Pierwiastki. Uczeń: 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości; 4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka; 5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia;
2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA	
Przekształcenia algebraiczne.	III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń: 1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; 4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych; IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń: 1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym); 2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych; 3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany; 4) mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych

Równania.	VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń: 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą; 2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; 3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi; 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu);
Proporcje.	VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń: 3) stosuje podział proporcjonalny.
Wielkości wprost proporcjonalne.	VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń: 1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych; 2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej;
3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE	
Trójkąty i czworokąty.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI oraz VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; 4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów; 5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie); 6) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość; 7) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych; IX. Wielokąty. Uczeń: 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków;
Twierdzenie Pitagorasa.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;
Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);

Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);
Trójkąty o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60° .	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);
Odcinki w układzie współrzędnych.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego); X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń: 4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek; 5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych; 6) dla danych punktów kratowych A i B znajduje inne punkty kratowe należące do prostej AB ;
Dowodzenie w geometrii.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 9) przeprowadza dowody geometryczne;
4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI	
Obliczenia procentowe.	V. Obliczenia procentowe. Uczeń: 1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości; 2) oblicza liczbę a równą p procent danej liczby b ; 3) oblicza, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a ; 4) oblicza liczbę b , której p procent jest równe a ; 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości;
Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.	V. Obliczenia procentowe. Uczeń: 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości;
VAT i inne podatki.	V. Obliczenia procentowe. Uczeń: 2) oblicza liczbę a równą p procent danej liczby b ; 4) oblicza liczbę b , której p procent jest równe a ; 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości;

Czytanie diagramów.	V. Obliczenia procentowe. Uczeń: 1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości; 2) oblicza liczbę a równą p procent danej liczby b ; 3) oblicza, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a ; 4) oblicza liczbę b , której p procent jest równe a ; XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;
Podział proporcjonalny.	VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń: 3) stosuje podział proporcjonalny;
Obliczanie prawdopodobieństw.	XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: 1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania; 2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzuceniu sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych;
Odczytywanie wykresów.	XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;
5. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY	
Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.	Powtórzenie i utrwalenie umiejętności z zakresu podstawy programowej dla klas IV-VI. XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
Odcinki w graniastosłupach.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego); IX. Wielokąty. Uczeń: 1) zna pojęcie wielokąta foremnego; 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków; XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
Rodzaje ostrosłupów.	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;

Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
Objętość ostrosłupa.	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
Odcinki w ostrosłupach.	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego); IX. Wielokąty. Uczeń: 1) zna pojęcie wielokąta foremnego; 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków; XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
6. SYMETRIE	
Symetria względem prostej.	XV. Symetrie. Uczeń: 3) rozpoznaje figury osiowo symetryczne i wskazuje ich osie symetrii;
Oś symetrii figury.	XV. Symetrie. Uczeń: 3) rozpoznaje figury osiowo symetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowo symetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury;
Symetralna odcinka.	XV. Symetrie. Uczeń: 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta;
Dwusieczna kąta.	XV. Symetrie. Uczeń: 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta;
Symetria względem punktu.	XV. Symetrie. Uczeń: 4) rozpoznaje figury środkowo symetryczne i wskazuje ich środki symetrii;
Środek symetrii figury.	XV. Symetrie. Uczeń: 4) rozpoznaje figury środkowo symetryczne i wskazuje ich środki symetrii;

7. KOŁA I OKRĘGI	
Styczna do okręgu.	Umiejętności nieujęte w podstawie programowej.
Wzajemne położenie dwóch okręgów.	Umiejętności nieujęte w podstawie programowej.
Liczba π . Długość okręgu.	XIV. Długość okręgu i pole koła. Uczeń: 1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy; 2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu;
Pole koła.	XIV. Długość okręgu i pole koła. Uczeń: 3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy; 4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła; 5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień;
8. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA	
Ile jest możliwości?	XVI. Zaawansowane metody zliczania. Uczeń: 1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach; 2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach, wymagających rozważenia kilku przypadków;
Obliczanie prawdopodobieństw (cd.).	XVII. Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń: 1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzuceniu dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem; 2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania;