

Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

Klasa 8

| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Opis wymagań |
|---------|---|---|---|---|---|
| Stopień | | | | | I. Potęgi i pierwiastki Uczeń: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 sześcianiem 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Opis wymagań |
| | | | | | <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 potęgę o wykładniku naturalnym • rozwiązuje równania, w których niewiadoma jest liczbą podpierwiastkową lub czynnikiem przed pierwiastkiem, lub wykładnikiem potęgi |

| Stopień | | | | | II. Własności figur płaskich Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | • 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 |

| Stopień | | | | | III. Rachunek algebraiczny i równania Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | • 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 |

| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Opis wymagań |
|---|---|---|---|---|--|
| | | | | | • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi |
| | | | | | • zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych |
| | | | | | • rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian |
| | | | | | • rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania |
| | | | | | • zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych |
| | | | | | • podnosi dwumian do kwadratu |
| | | | | | • rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| | | | | | • rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych |
| | | | | | • ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych |
| | | | | | • odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów dwóch wyrażeń |
| | | | | | • stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie |

| Stopień | | | | | IV. Bryły Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|--|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | • oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych – proste przypadki |
| | | | | | • wśród brył wyróżnia ostrosłupy, podaje przykłady ostrosłupów, np. w architekturze, otoczeniu |
| | | | | | • wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych), rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe |
| | | | | | • 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 graniastosłupów i ostrosłupów |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach i graniastosłupach |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rysuje graniastosłupy, 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności graniastosłupów i ostrosłupów w nietypowych zadaniach |

| Stopień | | | | | V. Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|--|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <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) |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych opisanych wyżej |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry lub losowaniu kuli spośród zestawu kul |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą – złożone przypadki |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemy przy wykorzystaniu pojęcia prawdopodobieństwa zdarzenia losowego |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym |

| Stopień | | | | | VI. Okrąg, koło i pierścień kołowy Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|--|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza za pomocą wzorów długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy |
|--|--|--|--|--|--|

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

| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Opis wymagań |
|---------|---|---|---|---|--|
| Stopień | | | | | 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 • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania • 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 • zapisuje w dogodny dla siebie sposób zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych • 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 • 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 |