

KATALOG WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE

POZIOMY WYMAGAŃ

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)

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 |

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

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

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi |
| | <ul style="list-style-type: none"> zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązań |
| | <ul style="list-style-type: none"> zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych |
| | <ul style="list-style-type: none"> podnosi dwumian do kwadratu |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych |
| | <ul style="list-style-type: none"> ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych |
| | <ul style="list-style-type: none"> odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów dwóch wyrażeń |
| | <ul style="list-style-type: none"> stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie |

OCENA ŚRÓDROCZNA (DRUGIE PÓŁROCZE)

| Stopień | | | | | IV. Bryły Uczeń: |
|---------|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych – proste przypadki |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> wśród brył wyróżnia ostrosłupy, podaje przykłady ostrosłupów, np. w architekturze, otoczeniu |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych), rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| | | | | | <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 |

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

| | | | | | |
|----------------|----------|----------|----------|----------|---|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych |
| Stopień | | | | | VIII. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa Uczni: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach – proste przypadki |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> zapisuje w dogodny dla siebie sposób zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| | | | | | <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 – 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 |