

Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

Klasa 8

Katalog wymagań jest dostosowany do podręcznika będącego elementem 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 wymagań 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.

Poziomy wymagań są powiązane ze sobą w następujący sposób: $K \subset P \subset R \subset D \subset W$, dlatego przyporządkowanie danym poziomom nauczania poszczególnych stopni szkolnych można zilustrować w sposób przedstawiony w poniższej tabeli.

| 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. | $K \cup P$ |
| | | | | | Wymagania rozszerzające to wiadomości oraz umiejętności średnio trudne, wspierające tematy podstawowe i rozwijane na wyższym etapie kształcenia. | $K \cup P \cup R$ |
| | | | | | Wymagania dopełniające to wiadomości i umiejętności złożone lub o charakterze problemowym. | $K \cup P \cup R \cup D$ |
| | | | | | Wymagania wykraczające to wiadomości i umiejętności spoza podstawy programowej, często związane ze szczególnymi zainteresowaniami ucznia z danej dziedziny. | $K \cup P \cup R \cup D \cup W$ |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| | | | | | | CZĘŚĆ PIERWSZA |
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Potęgi i pierwiastki |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Uczeń: | |
| | | | | | <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 o wykładniku całkowitym dodatnim • oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześciانem liczby całkowitej • wyciąga czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania • 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 • wyciąga czynnik liczbowy przed znak pierwiastka i włącza czynnik liczbowy pod znak pierwiastka • 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. w ciąg rosnący, zbiór potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków | |

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

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Własności figur płaskich Uczeń: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich nazwy • stosuje wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego w prostych zadaniach • stosuje wzory na obliczanie pól kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach • rozpoznaje wielokąty wypukłe i wklęsłe • oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów • dla danych dwóch punktów kratowych stosuje regułę wyznaczania innych punktów kratowych należących do prostej przechodzącej przez te punkty |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań • oblicza miarę kąta pięciokąta i sześciokąta foremnego • wyznacza osie symetrii trójkąta, czworokąta, pięciokąta i sześciokąta foremnego • wyznacza przekątne czworokąta, pięciokąta i sześciokąta foremnego • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • podaje własnymi słowami definicje wielokątów: foremnych, wypukłych i wklęsłych • oblicza miarę kąta dowolnego wielokąta foremnego • podaje liczbę osi symetrii dowolnego wielokąta foremnego • stosuje wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta do rozwiązywania złożonych zadań • 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"> • podaje liczbę przekątnych dowolnego wielokąta foremnego • wyprowadza wzory na obliczanie długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokości trójkąta równobocznego • wyprowadza wzory na obliczanie pola trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności różnych wielokątów wypukłych i wklęsłych • wyznacza współrzędne kolejnych współliniowych punktów kratowych w układzie współrzędnych |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, kiedy zastosowanie reguły otrzymywania współliniowych punktów kratowych daje kolejne punkty, a kiedy nie |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|---|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Rachunek algebraiczny i równania Uczeń: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian – proste przykłady • mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji 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 |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zależności przedstawione słownie lub na rysunku w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) • 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 • rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian • oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych • rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania • przekształca wzory o złożonej strukturze, aby wyznaczyć zadaną wielkość |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • odkrywa reguły opisane słownie i przedstawia je w postaci wyrażeń algebraicznych • ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych • odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch liczb oraz na różnicę kwadratów dwóch liczb • stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Bryły Uczeń: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje graniastosłupy proste, prawidłowe i pochyłe • wskazuje podstawowe elementy graniastosłupów (np. krawędzie, wysokość, wysokości ścian bocznych, przekątne) • oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych – proste przypadki • wśród różnych brył wyróżnia ostrosłupy i podaje przykłady takich brył np. w architekturze, otoczeniu • rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe • wskazuje podstawowe elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych) • oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupów prawidłowych oraz takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki • wyróżnia bryły obrotowe wśród innych brył • rozpoznaje walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył • wskazuje oś obrotu bryły obrotowej |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na długość przekątnej sześcianu • podaje nazwy różnych ostrosłupów • rozpoznaje siatki ostrosłupów • rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem własności graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych takich jak walec, stożek i kula • wyznacza na modelu podstawowe przekroje: graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych • rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów • wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach i graniastosłupach |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na rysunkach graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych ich przekroje oraz rozwiązuje zadania dotyczące tych przekrojów • rysuje podstawowe przekroje brył w rzeczywistych wymiarach • 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 • wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu • rysuje graniastosłupy i ostrosłupy oraz ich siatki • rysuje walce, stożki i kule • wskazuje przekroje osiowe i poprzeczne brył obrotowych |
| | | | | | | <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, ostrosłupów i brył obrotowych w nietypowych zadaniach |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|---|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: 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) • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenne lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich wyniki w dogodny dla siebie sposób • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenne lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia w dogodny dla siebie sposób • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenne lub losowaniu kuli spośród zestawu kul • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenne lub losowaniu kuli spośród zestawu kul • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań • 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 • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • znajduje liczbę zdarzeń sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry, a także wypisuje te zdarzenia • podaje, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry • rozwiązuje problemy, wykorzystując pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego |
| | | | | | | <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 |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| | | | | | | CZĘŚĆ TRZECIA |
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Okrąg, koło i pierścień kołowy |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | Uczeń: | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru | |
| | | | | | <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 wzór na długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na pole koła o danym promieniu lub danej średnicy | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę 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 długości okręgu i pola koła | |
| | | | | | <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 | |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|--|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Symetrie 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 (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta • 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 |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta • rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych |

| | | | | | | Opis osiągnięć |
|---------|---|---|---|---|--|---|
| Stopień | | | | | | Dział programowy: Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa Uczeń: |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach – proste przypadki |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych w dogodny dla siebie sposób |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, czy można uzyskać wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu, oraz rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe – w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie 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, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania – proste przypadki |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia w postaci drzewa wyniki doświadczeń losowych polegających na dwukrotnym rzucie 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 polegających na dwukrotnym rzucie 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 elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – złożone zadania |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie 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 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 polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |