Wymagania na poszczególne stopnie – matematyka kl VIII

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Potęgi i pierwiastki** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie | • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie | • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie | • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie | • oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie |
| • oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim | • oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim | • oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim | • oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim | • 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 tym samym wykładniku całkowitym dodatnim | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku całkowitym dodatnim | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym 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 mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i 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 regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich | • stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich | • stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich | • stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich |
| • stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb | • stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb | • stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb | • stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb | • 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 | • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania o wykładniku całkowitym dodatnim | • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania o wykładniku całkowitym dodatnim | • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania o wykładniku całkowitym dodatnim | • 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 sześcianami liczb wymiernych | • oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych | • oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych | • oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych | • 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 | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia | • stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia | • 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 sześcianem liczby całkowitej | • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej | • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej | • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej | • rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na dwa czynniki takie, aby jeden czynnik był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej |
| • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik naturalny przed znak pierwiastka i włącza czynnik naturalny pod znak pierwiastka |
| • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia | • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia | • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia | • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia | • określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia |
| • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania | • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania | • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania | • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania | • wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania |
| • stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia | • stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia | • stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia | • 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 | • przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi potęgi | • przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi potęgi | • 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 | • wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar | • wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar | • wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar |  |
| • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym |  |
| • wyłącza czynnik liczbowy przed znak pierwiastka i włącza czynnik liczbowy pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik liczbowy przed znak pierwiastka i włącza czynnik liczbowy pod znak pierwiastka | • wyłącza czynnik liczbowy przed znak pierwiastka i włącza czynnik liczbowy pod znak pierwiastka | • wyłącza 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 | • oblicza pierwiastek *z* iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków | • oblicza pierwiastek *z* iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków | • 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 | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki | • wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki |  |
| • podaje własnymi słowami definicje: potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim, pierwiastka kwadratowego i sześciennego | • podaje własnymi słowami definicje: potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim, pierwiastka kwadratowego i sześciennego | • 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 | • stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania o wykładniku naturalnym do obliczania wartości złożonych wyrażeń | • 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 | • rozwiązuje zadania tekstowe *z* zastosowaniem notacji wykładniczej wyrażającej bardzo duże i bardzo małe liczby | • 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 | • szacuje wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku naturalnym oraz pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia | • szacuje wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku naturalnym oraz pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia |  |  |
| • porównuje wartości potęg lub pierwiastków | • porównuje wartości potęg lub pierwiastków |  |  |  |
| • porządkuje, np. w ciąg rosnący, zbiór potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków | • porządkuje, np. w ciąg rosnący, zbiór potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków |  |  |  |
| • stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń | • stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń |  |  |  |
| • usuwa niewymierność z mianownika ułamka | • usuwa niewymierność z mianownika ułamka |  |  |  |
| • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków | • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków |  |  |  |
| • zapisuje wszystkie wzory *z* rozdziału *Potęgi i pierwiastki* 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 potęgi o wykładniku naturalnym |  |  |  |  |
| • rozwiązuje równania, w których niewiadoma jest liczbą podpierwiastkową lub czynnikiem przed pierwiastkiem, lub wykładnikiem potęgi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Własności figur płaskich** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • 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 | • 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 | • 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 | • 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 | • 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 |
| • 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 | • 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 | • 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 | • 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 |  |
| • 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 | • 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 | • 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 |  |  |
| • podaje liczbę przekątnych dowolnego wielokąta foremnego | • 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 długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokości trójkąta równobocznego |  |  |  |
| • wyprowadza wzory na obliczanie pola trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego | • wyprowadza wzory na obliczanie pola trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego |  |  |  |
| • rozwiązuje złożone zadania *z* wykorzystaniem własności różnych wielokątów wypukłych i wklęsłych | • rozwiązuje złożone zadania *z* wykorzystaniem własności różnych wielokątów wypukłych i wklęsłych |  |  |  |
| • wyznacza współrzędne kolejnych współliniowych punktów kratowych w układzie współrzędnych | • wyznacza współrzędne kolejnych współliniowych punktów kratowych w układzie współrzędnych |  |  |  |
| rozpoznaje, kiedy zastosowanie reguły otrzymywania współliniowych punktów kratowych daje kolejne punkty, a kiedy nie |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rachunek algebraiczny i równania** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje wyniki prostych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych |
| • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych |
| • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian - proste przykłady | • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian - proste przykłady | • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian - proste przykłady | • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian - proste przykłady | • 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 | • mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych - proste przykłady | • mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych - proste przykłady | • mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych - 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 równania pierwszego stopnia *z* jedną niewiadomą metodą równań równoważnych | • rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia *z* jedną niewiadomą metodą równań równoważnych | • rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia *z* jedną niewiadomą metodą równań równoważnych | • 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 proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi | • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi | • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi | • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi |
| • zapisuje zależności przedstawione słownie lub na rysunku w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje zależności przedstawione słownie lub na rysunku w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • zapisuje zależności przedstawione słownie lub na rysunku w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych | • 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 | • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | • 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) | • przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) | • przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) | • 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 | • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi | • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi | • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi |  |
| • zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych | • zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych | • 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 zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian | • rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian |  |  |
| • oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych | • oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych |  |  |
| • rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania | • rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania | • 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 | • przekształca wzory o złożonej strukturze, aby wyznaczyć zadaną wielkość | • przekształca wzory o złożonej strukturze, aby wyznaczyć zadaną wielkość |  |  |
| • zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych | • zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych |  |  |  |
| • podnosi dwumian do kwadratu | • podnosi dwumian do kwadratu |  |  |  |
| • rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | • 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 | • rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych |  |  |  |
| • 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 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bryły** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • 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 | • 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 | • 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 | • 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 | • 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 bryłwskazuje oś obrotu bryły obrotowej |
| 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 | 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 | 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 | 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 |  |
| 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 | 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 | 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 |  |  |
| • wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa | • wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa |  |  |  |
| • wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu | • wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu |  |  |  |
| • rysuje graniastosłupy i ostrosłupy oraz ich siatki | • rysuje graniastosłupy i ostrosłupy oraz ich siatki |  |  |  |
| • rysuje walce, stożki i kule | • rysuje walce, stożki i kule |  |  |  |
| • wskazuje przekroje osiowe i poprzeczne brył obrotowych | • wskazuje przekroje osiowe i poprzeczne brył obrotowych |  |  |  |
| • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach | • stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach |  |  |  |
| • wykorzystuje własności graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych w nietypowych zadaniach |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • 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) | • 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) | • 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) | • 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) | • 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 wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich wyniki w dogodny dla siebie sposób | • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich wyniki w dogodny dla siebie sposób | • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich wyniki w dogodny dla siebie sposób | • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje ich wyniki w dogodny dla siebie sposób | • przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną 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 wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul | • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul | • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul | • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul | • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną 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 | • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia w dogodny dla siebie sposób | • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia w dogodny dla siebie sposób | • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia w dogodny dla siebie sposób | • 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 wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul |
| • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul | • analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul |  |
| • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa | • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa | • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa | • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa |  |
| • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań | • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań | • 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 | • 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 | • 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 różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych | • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych |  |  |
| • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa | • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa | • przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa |  |  |
| • znajduje liczbę zdarzeń sprzyjających pewnemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry, a także wypisuje te zdarzenia | • 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 | • 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 | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry |  |  |  |
| • rozwiązuje problemy, wykorzystując pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego | • rozwiązuje problemy, wykorzystując pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego |  |  |  |
| • oblicza, ile jest liczb *x* spełniających warunki: *a*<*x*<*b, a <x <b, a*<*x <b, a<x*<*b*, gdzie *a* i *b* są liczbami całkowitymi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Okrąg, koło i pierścień kołowy** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów | • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów | • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów | • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów | • oblicza długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy, korzystając ze wzorów |
| • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru | • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru | • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru | • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru | • oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień, korzystając ze wzoru |
| • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu - proste przypadki | • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu - proste przypadki | • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu - proste przypadki | • oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu - proste przypadki |  |
| • oblicza promień lub średnicę koła o danym polu - proste przypadki | • oblicza promień lub średnicę koła o danym polu - proste przypadki | • oblicza promień lub średnicę koła o danym polu - 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 długości okręgu i pola koła | • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła | • 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 | • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego | • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego | • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego |  |
| • podaje, jak wyprowadzić wzór na długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy | • podaje, jak wyprowadzić wzór na długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy | • podaje, jak wyprowadzić wzór na długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy |  |  |
| • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu | • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu | • przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu |  |  |
| • wyprowadza wzór na pole koła o danym promieniu lub danej średnicy | • wyprowadza wzór na pole koła o danym promieniu lub danej średnicy | • wyprowadza wzór na pole koła o danym promieniu lub danej średnicy |  |  |
| • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła | • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła | • przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła |  |  |
| • wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego | • wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego | • wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego |  |  |
| • rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła | • rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła |  |  |  |
| • rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej *z* zastosowaniem obliczania pola 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 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symetrie** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta |
| • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne | • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne | • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne | • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne | • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne |
| • wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych | • wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych | • wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych | • wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych | • 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 | • podaje i stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta | • podaje i stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta | • 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 osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury | • uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury | • uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury |  |
| • uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środku symetrii figury i części figury | • uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środku symetrii figury i części figury | • uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środku symetrii figury i części figury | • uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środku 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 prostej | • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej | • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej |  |
| • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu | • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu | • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu | • rysuje figurę (np. punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu |  |
| • konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta | • konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta |  |  |
| • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych | • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych | • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych |  |  |
| • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych | • wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku 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 prostej | • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem prostej |  |  |
| • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu | • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu | • rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu |  |  |
| • rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem osi i względem punktu | • rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem osi i 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 | • stosuje w złożonych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta |  |  |  |
| • znajduje liczbę osi symetrii figur osiowosymetrycznych i zaznacza te osie na rysunku | • znajduje liczbę osi symetrii figur osiowosymetrycznych i zaznacza te osie na rysunku |  |  |  |
| • znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak | • znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak |  |  |  |
| • podaje definicje symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta |  |  |  |  |
| • rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa** | | | | |
| **ocena 6** | **ocena 5** | **ocena 4** | **ocena 3** | **ocena 2** |
| • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach - proste przypadki | • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach - proste przypadki | • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach - proste przypadki | • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach - proste przypadki | • stosuje regułę mnożenia do zliczania elementów zbiorów o określonych własnościach - proste przypadki |
| • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - typowe zadania | • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - typowe zadania | • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - typowe zadania | • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - typowe zadania | • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - typowe zadania |
| • 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 | • 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 | • 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 | • 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 | • 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 |
| • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób | • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób | • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób | • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób | • zapisuje zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeń losowych w dogodny dla siebie sposób |
| • 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 | • 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 | • 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 | • 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 |  |
| • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania - proste przypadki | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania - proste przypadki | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania - proste przypadki | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania - proste przypadki |  |
| • 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 | • 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 | • 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 |  |  |
| • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w typowych zadaniach | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w typowych zadaniach | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w typowych zadaniach |  |  |
| • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - złożone zadania | • stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania elementów zbiorów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków - złożone zadania |  |  |  |
| • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w złożonych zadaniach | • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na dwukrotnym rzucie kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w złożonych zadaniach |  |  |  |
| • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu trzech elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w nietypowych zadaniach |  |  |  |  |
| • 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 |  |  |  |  |