

Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie VIII

Dział: Potęgi i pierwiastki

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- 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 wyrażenia algebraiczne, których współczynniki liczbowe są liczbami całkowitymi lub ułamkami zwykłymi o mianowniku od 2 do 10, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania
- 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 takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześciانem liczby całkowitej
- wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek
- określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia
- wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości wyrażenia, w którym występują liczby całkowite lub ułamki zwykłe o mianowniku od 2 do 10
- przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi potęgi
- wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar
- wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym
- wyłącza czynnik liczbowy przed pierwiastek i włącza czynnik liczbowy pod pierwiastek
- oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków
- wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- 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 wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, na przykład znajduje liczbę całkowitą a

taką, że:

$$a \leq \sqrt{137} < a + 1$$

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- porównuje wartości potęg lub pierwiastków
- porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki
- stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie, z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- 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

Dział: Własności figur płaskich

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych zadaniach
- stosuje wzory na pola kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach
- stosuje wzór na środek odcinka
- dla danych dwóch punktów kratowych wyznacza inne punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez dane punkty

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° , 45° oraz 30° , 60° do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego do rozwiązywania złożonych zadań
- stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych 45° , 45° oraz 30° , 60° do rozwiązywania złożonych zadań
- stosuje wzór na pole wielokąta o wierzchołkach w punktach kratowych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- wyprowadza wzory na długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokość trójkąta równobocznego
- wyprowadza wzory na pola trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego i kwadratu

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje zadania o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych z wykorzystaniem własności różnych wielokątów

Dział: Rachunek algebraiczny i równania

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany, w których współczynniki liczbowe są liczbami całkowitymi lub ułamekami zwykłymi o mianowniku od 2 do 10
- mnoży dwumian przez dwumian i wykonuje redukcję wyrazów podobnych w których współczynniki liczbowe są liczbami całkowitymi lub ułamekami zwykłymi o mianowniku od 2 do 10
- rozwiązuje równania pierwszego stopnia, w których występują co najwyżej trzy działania a współczynniki są liczbami całkowitymi lub ułamekami zwykłymi o mianowniku od 2 do 10, z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych
- rozwiązuje zadania tekstowe, w których występują krótkie polecenia, za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych
- rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian
- rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- zapisuje rozwiązania zadań tekstowych o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych 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 zadania tekstowe o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych
- odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów dwóch wyrażeń
- stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie

Dział: Bryły

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych w zadaniach z życia codziennego, w których polecenia są wprost sformułowane
- wśród brył wyróżnia ostrosłupy, podaje przykłady ostrosłupów, np. w architekturze, otoczeniu
- wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych),
- rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe
- oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupów prawidłowych oraz takich, które nie są prawidłowe, w których potrzebne dane są podane wprost

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- 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
- 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

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- rozwiązuje zadania o tematyce praktycznej, o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych, z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa
- wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu
- rysuje graniastosłupy, ostrosłupy oraz ich siatki
- stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° , 45° oraz 30° , 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- wykorzystuje własności graniastosłupów i ostrosłupów w nietypowych zadaniach

Dział: Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- 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, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje wyniki tych doświadczeń w dogodny dla siebie sposób
- znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających np. na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul, a także wypisuje te zdarzenia
- rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych opisanych wyżej
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry lub losowaniu kuli spośród zestawu kul

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- 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
- analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań
- przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą – zadania o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych
- 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
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry
- rozwiązuje problemy przy wykorzystaniu pojęcia prawdopodobieństwa zdarzenia losowego
- przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- 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
- wie, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym

Dział: Okrąg, koło i pierścień kołowy (po egzaminie)

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- oblicza za pomocą wzorów długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy
- oblicza za pomocą wzoru pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- oblicza promień okręgu mając podaną średnicę lub długość okręgu
- oblicza średnicę okręgu o danej długości okręgu
- oblicza promień lub średnicę koła o danym polu
- rozwiązuje zadania o nierozbudowanej i praktycznej treści z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
- rozwiązuje zadania o nierozbudowanej i praktycznej treści z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- podaje, jak wyprowadzić wzory na długość okręgu i pole koła o danym promieniu
- przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu
- przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- rozwiązuje zadania o rozbudowanej treści o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
- wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego
- rozwiązuje zadania o rozbudowanej treści o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem obliczania długości okręgu, pola koła i pola pierścienia kołowego

Dział: Symetrie

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
- rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
- wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje i stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta
- uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury
- uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środka symetrii figury i części figury
- rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej
- rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- 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

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- 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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych

Dział: Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach – przypadki gdy podane są co najwyżej dwa warunki
- stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – gdy w zadaniu występują co najwyżej dwa warunki

- znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania
- zapisuje w dogodny dla siebie sposób zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dopuszczającą oraz:

- rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe oraz zdarzenia, które są możliwe, w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania – w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dostateczną oraz:

- 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

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę dobrą oraz:

- stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – zadania o rozbudowanej treści lub odnoszące się do rozważań teoretycznych
- 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
- 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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wymagane na ocenę bardzo dobrą oraz:

- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych 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 losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania