



# EGZAMIN ÓSMOKLASISTY W 2021 ROKU

---

Vademecum nauczyciela



## MATEMATYKA



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
I NAUKI



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI



# EGZAMIN ÓSMOKLASISTY W 2021 ROKU

---

Vademecum nauczyciela

**MATEMATYKA**

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Warszawa 2021

Tekst komentarza  
do wymagań egzaminacyjnych  
**Edyta Warzecha**

Konsultacja merytoryczna  
**Elżbieta Witkowska**

Redakcja i korekta  
**Elżbieta Gorazińska**

Projekt okładki, layout  
redakcja techniczna i skład  
**Wojciech Romerowicz**

Elementy graficzne: © julimur/Fotolia.com, © Chinnapong/Fotolia.com

© Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Warszawa 2021  
Wydanie I

ISBN 978-83-66830-01-1

Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)  
tel. 22 345 37 00

# Spis treści

Wprowadzenie.....	4
1. Wymagania egzaminacyjne .....	5
2. Komentarz do wymagań egzaminacyjnych .....	12
2.1. Przebieg procesu tworzenia wymagań egzaminacyjnych.....	12
2.2. Zmiany w konstrukcji arkusza egzaminacyjnego.....	12
2.3. Wybrane treści nauczania zapisane w wymaganiach egzaminacyjnych obowiązujących w roku szkolnym 2020/2021.....	13
2.3.1. Arytmetyka.....	13
2.3.2. Algebra.....	14
2.3.3. Geometria.....	14
2.3.4. Obliczenia praktyczne.....	15
2.3.5. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa.....	15
2.3.6. Rozumowanie i argumentacja.....	16
2.4. Przykłady zadań sprawdzających umiejętności zapisane w wymaganiach egzaminacyjnych w roku szkolnym 2020/2021.....	16
2.5. Zmiany w stosunku do wymagań zawartych w podstawie programowej, uwzględnione w wymaganiach egzaminacyjnych.....	21

## Wprowadzenie

Egzamin ósmoklasisty jest przeprowadzany na mocy art. 44zs. *Ustawy z dnia 7 września 1991 roku o systemie oświaty* (Dz.U. 2020, poz. 1327). Wymagania ogólne i szczegółowe określające zakres wiadomości i umiejętności, których opanowanie jest sprawdzane na egzaminie ósmoklasisty, są zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. 2017, poz. 356).

Trwająca niemal od początku 2020 r. trudna sytuacja epidemiczna wymusiła na władzach oświatowych konieczność wprowadzenia w szkołach nauki w trybie zdalnym. Taka forma przekazywania wiedzy wygenerowała wiele problemów związanych z opanowaniem niektórych zagadnień, a do trudności tych w znacznym stopniu przyczyniły się ograniczenia techniczne, na które napotykali zarówno uczniowie, jak i nauczyciele (niewystarczająca liczba komputerów, słabe łącza internetowe, brak odpowiedniego oprogramowania, zbyt mały dostęp do niektórych pomocy dydaktycznych).

Zaistniałe trudności spowodowały konieczność przygotowania na potrzeby egzaminu ósmoklasisty w 2021 roku **wymagań egzaminacyjnych**, których zakres został ograniczony w stosunku do wymagań ogólnych i szczegółowych zapisanych w **podstawie programowej kształcenia ogólnego**.

Wymagania egzaminacyjne sformułowano w wyniku wybrania z podstawy programowej wszystkich tych wymagań ogólnych i szczegółowych, które określają kluczowe umiejętności, jakie powinien posiadać uczeń kończący szkołę podstawową. Na egzaminie ósmoklasisty może być zatem sprawdzane opanowanie tylko umiejętności zapisanych w wymaganiach egzaminacyjnych.

Opracowanie wymagań egzaminacyjnych nie oznacza zmiany obowiązującej podstawy programowej kształcenia ogólnego. Nauczyciele nadal są zobligowani do jej realizacji w całości. Jednak poprzez wskazanie zakresu wymagań egzaminacyjnych nauczyciele i uczniowie otrzymują informację o tych wiadomościach i umiejętnościach, na które należy zwrócić szczególną uwagę podczas planowania lekcji powtórzeniowych z matematyki przed egzaminem ósmoklasisty.

# 1. Wymagania egzaminacyjne

Załącznik nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 grudnia 2020 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19* (Dz.U 2020, poz. 2314)

## Egzamin ósmoklasisty z matematyki

### Ogólne wymagania egzaminacyjne

- I. Sprawność rachunkowa.
  1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.
  2. Weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocena sensowności rozwiązania.
- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.
  1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.
  2. Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych.
  3. Używanie języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.
  1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.
  2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.
- IV. Rozumowanie i argumentacja.
  1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.
  2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii i formułowanie wniosków na ich podstawie.
  3. Stosowanie strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki

## Szczegółowe wymagania egzaminacyjne

- I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:
  - 1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe;
  - 2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;
  - 3) porównuje liczby naturalne;
  - 4) zaokrągla liczby naturalne.
- II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:
  - 1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej;
  - 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym;
  - 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową lub dwucyfrową sposobem pisemnym;
  - 4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych;
  - 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia;
  - 6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu;
  - 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;
  - 8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności;
  - 9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze;
  - 10) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych;
  - 11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
- III. Liczby całkowite. Uczeń:
  - 1) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;
  - 2) porównuje liczby całkowite;
  - 3) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.
- IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:
  - 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka;
  - 2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek;
  - 3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe;
  - 4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika;
  - 5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego;
  - 6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie;
  - 7) zaznacza ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej;
  - 8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych;

- 9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci lub pisemnie);
  - 10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci lub pisemnie;
  - 11) zaokrągla ułamki dziesiętne;
  - 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne).
- V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:
- 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane;
  - 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych) lub pisemnie;
  - 3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne;
  - 4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy;
  - 5) oblicza ułamek danej liczby naturalnej;
  - 6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych;
  - 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;
  - 8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii.
- VI. Obliczenia praktyczne. Uczeń:
- 1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, 1% – jako jedną setną części danej wielkości liczbowej;
  - 2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 20%, 10%;
  - 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach;
  - 4) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr;
  - 5) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona;
  - 6) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;
  - 7) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s.



## VII. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:

- 1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;
- 2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;
- 3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;
- 4) podnosi potęgę do potęgi.

## VIII. Pierwiastki. Uczeń:

- 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciąciami liczb wymiernych;
- 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki np.  $1 + \sqrt{2}$ ,  $2 - \sqrt{2}$ .

## IX. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:

- 1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami;
- 2) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;
- 3) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- 4) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;
- 5) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych jak w przykładzie: Bartek i Grześ zbierali kasztany. Bartek zebrał  $n$  kasztanów, Grześ zebrał 7 razy więcej. Następnie Grześ w drodze do domu zgubił 10 kasztanów, a połowę pozostałych oddał Bartkowi. Ile kasztanów ma teraz Bartek, a ile ma Grześ?

## X. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:

- 1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);
- 2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;
- 3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany.

## XI. Obliczenia procentowe. Uczeń:

- 1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości;
- 2) oblicza liczbę  $a$  równą  $p$  procent danej liczby  $b$ ;
- 3) oblicza, jaki procent danej liczby  $b$  stanowi liczba  $a$ ;
- 4) oblicza liczbę  $b$ , której  $p$  procent jest równe  $a$ ;
- 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach jednokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości.

**XII. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:**

- 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;
- 2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
- 3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
- 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;
- 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).

**XIII. Proporcjonalność prosta. Uczeń:**

- 1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;
- 2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru, ilość zużytego paliwa w zależności od liczby przejechanych kilometrów, liczby przeczytanych stron książki w zależności od czasu jej czytania;
- 3) stosuje podział proporcjonalny.

**XIV. Proste i odcinki. Uczeń:**

- 1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek;
- 2) rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe i równoległe;
- 3) znajduje odległość punktu od prostej.

**XV. Kąty. Uczeń:**

- 1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek;
- 2) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty;
- 3) porównuje kąty;
- 4) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe.

**XVI. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:**

- 1) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;
- 2) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur;
- 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta;
- 4) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);
- 5) wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;
- 6) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).

## XVII. Wielokąty. Uczeń:

- 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne;
- 2) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez;
- 3) zna pojęcie wielokąta foremnego;
- 4) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków;
- 5) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, a także do wyznaczania długości odcinków o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:
  - a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm,
  - b) przekątne rombu  $ABCD$  mają długości  $AC = 8$  dm i  $BD = 10$  dm. Przekątną  $BD$  rombu przedłużono do punktu  $E$  w taki sposób, że odcinek  $BE$  jest dwa razy dłuższy od tej przekątnej. Oblicz pole trójkąta  $CDE$ . (Zadanie ma dwie odpowiedzi).
- 6) stosuje jednostki pola:  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{m}^2$ ,  $\text{km}^2$ , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń);
- 7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów.

## XVIII. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń:

- 1) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;
- 2) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku).

## XIX. Geometria przestrzenna. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy (w tym proste i prawidłowe), walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył;
- 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościanny i sześciiany i uzasadnia swój wybór;
- 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów;
- 4) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi;
- 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych i prawidłowych;
- 6) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych;
- 7) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr,  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ .

## XX. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:

- 1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;

- 2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie sześcienną kostką do gry lub losowaniu np. kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.

XXI. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń:

- 1) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;
- 2) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.

XXII. Zadania tekstowe. Uczeń:

- 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe;
- 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania;
- 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami;
- 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania;
- 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody;
- 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku.

## 2. Komentarz do wymagań egzaminacyjnych

### 2.1. Przebieg procesu tworzenia wymagań egzaminacyjnych

Nad opracowaniem wymagań egzaminacyjnych z matematyki pracował zespół składający się z ekspertów Centralnej Komisji Egzaminacyjnej, nauczycieli akademickich oraz nauczycieli ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Praca zespołu przebiegała w trzech etapach. Etap pierwszy polegał na dogłębnej analizie wszystkich wymagań ogólnych i szczegółowych zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego. Zadaniem zespołu było wskazanie tych umiejętności, których opanowanie przez ucznia przystępującego do egzaminu ósmoklasisty jest konieczne. Zbiór wymagań wskazanych przez zespół został przekazany do prekonsultacji, tj. drugiego etapu. Przedstawiona propozycja wymagań egzaminacyjnych została udostępniona na stronie Ministerstwa Edukacji Narodowej wraz z adresem e-mailowym, na który można było przysyłać uwagi i sugestie zmian. Trzeci etap pracy zespołu polegał na analizie wszystkich nadesłanych uwag. W każdym przypadku zdecydowano o akceptacji lub odrzuceniu danej propozycji, a każdą z podjętych decyzji uzasadniano. Etap ten zakończył się opracowaniem ostatecznej wersji wymagań egzaminacyjnych.

### 2.2. Zmiany w konstrukcji arkusza egzaminacyjnego

W odniesieniu do egzaminu ósmoklasisty z matematyki podjęto decyzję o wprowadzeniu w roku szkolnym 2020/2021 zmian w konstrukcji arkusza egzaminacyjnego. Podstawową różnicą jest zmniejszenie maksymalnej liczby punktów, które można uzyskać za rozwiązanie wszystkich zadań. W stosunku do arkusza egzaminacyjnego z roku szkolnego 2019/2020 łączna liczba punktów możliwych do uzyskania będzie mniejsza o 5. Oznacza to, że na tegorocznym egzaminie ósmoklasisty z matematyki za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań będzie można uzyskać 25 punktów. Za zadania zamknięte uczeń będzie mógł otrzymać maksymalnie 15 punktów. Zmniejszenie liczby punktów dotyczy tylko zadań otwartych, za które uczeń będzie mógł uzyskać maksymalnie 10 punktów. Ponadto konsekwencją zmian uwzględnionych w wymaganiach egzaminacyjnych jest ograniczenie w zadaniach na dowodzenie zakresu treści zapisanych w podstawie programowej. Zadania te nie będą dotyczyły zagadnień z planimetrii i stereometrii. Czas przeznaczony na rozwiązanie wszystkich zadań w arkuszu egzaminacyjnym w roku szkolnym 2020/2021 pozostaje bez zmian.

## 2.3. Wybrane treści nauczania zapisane w wymaganiach egzaminacyjnych obowiązujących w roku szkolnym 2020/2021

### 2.3.1. Arytmetyka

Sprawność rachunkowa jest kluczową umiejętnością nabywaną w szkole podstawowej, i dlatego związane z nią treści stanowią istotny element wymagań egzaminacyjnych. Na tym etapie edukacji matematycznej kładziemy nacisk przede wszystkim na precyzję w obliczeniach. W przypadku wyrażeń arytmetycznych, w których występują tylko liczby wymierne, uczniowie powinni umieć obliczać ich dokładną wartość, stosując przy tym poznane własności działań.

Warto zwrócić uwagę, że wymagania egzaminacyjne w wielu punktach redukują złożoność rachunków, np. poprzez ograniczenie zakresu liczbowego w działaniach pisemnych, szacowanie wartości wyrażeń arytmetycznych, rezygnację ze sprawdzania notacji wykładniczej, zawężenie treści w obrębie działań na pierwiastkach. Umiejętność szacowania może być sprawdzana jedynie w przypadku szacowania wielkości danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki np.  $2 + \sqrt{2}$ ,  $2 - \sqrt{2}$ .

W szkole podstawowej kształtowane jest u uczniów pojęcie liczby niewymiernej przedstawionej w postaci pierwiastka. Umiejętność szacowania wartości pierwiastków jest niezbędna w celu dogłębnego zrozumienia tego pojęcia. Na tym etapie jest to niełatwa umiejętność, okazuje się jednak konieczna i jednocześnie wystarczająca do rozwiązania wielu problemów matematycznych, głównie z zakresu geometrii, w których używane są liczby niewymierne zapisywane za pomocą pierwiastków. W związku z tym nie należy rezygnować z rozwiązywania z uczniami zadań geometrycznych, w których na dowolnym etapie rozwiązania występują pierwiastki. W takich sytuacjach nie będzie wymagane od ucznia przekształcanie otrzymywanych pierwiastków przedstawiających liczby niewymierne.

Bardzo istotnym elementem praktycznych zastosowań matematyki jest umiejętność operowania pojęciem procentu. Dlatego wśród wymagań egzaminacyjnych zostały uwzględnione wszystkie umiejętności zapisane w podstawie programowej matematyki dla szkoły podstawowej, które dotyczą tego pojęcia. W zakresie obliczeń procentowych dotyczących podwyżek i obniżek postanowiono ograniczyć treści sprawdzane na egzaminie jedynie do sytuacji, w których operacje te są wykonywane jednokrotnie. W życiu codziennym uczniowie mają bowiem możliwość obserwowania i analizowania głównie jednokrotnych zmian cen. Sprawdzenie tej umiejętności w zaproponowanym zakresie ma wymiar bardzo praktyczny.

Wśród wymagań egzaminacyjnych znalazły się wszystkie wymagania podstawy programowej dotyczące działań na potęgach o wymiernych podstawach i naturalnych wykładnikach oraz własności działań na potęgach. Sprawdzenie na egzaminie ósmoklasisty stopnia opanowania tych umiejętności uznano za istotne, zatem należy je uwzględnić podczas powtórek do egzaminu.

Jedną z bardzo przydatnych umiejętności w życiu codziennym jest korzystanie z zależności między wielkościami wprost proporcjonalnymi. Umiejętność ta wymaga sprawnego wykonywania działań na liczbach – w praktyce głównie wymiernych.

### **2.3.2. Algebra**

Umiejętność algebraizacji jest jednym z fundamentalnych elementów, na którym bazuje matematyka. W szkole podstawowej uczniowie powinni nabyć umiejętność tworzenia modelu algebraicznego do opisywania i rozwiązywania problemów matematycznych. W związku z tym wśród wymagań egzaminacyjnych znalazły się wszystkie podstawowe umiejętności zapisane w podstawie programowej, niezbędne w budowaniu modeli matematycznych. Uczniowie powinni sprawnie opisywać zależności pomiędzy różnymi wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych, a także – równań. Konieczne na tym etapie jest również sprawne przekształcanie wyrażeń do najprostszych sum algebraicznych, rozwiązywanie równań liniowych oraz przekształcanie wzorów. Na egzaminie nie będzie natomiast wymagana umiejętność mnożenia dwumianów.

### **2.3.3. Geometria**

Działem, który znacząco wspiera wszechstronny rozwój uczniów, jest geometria – zarówno ta dotycząca płaszczyzny, jak i przestrzeni. Przekazywanie uczniom treści z tej dziedziny stało się prawdopodobnie jednym z największych wyzwań dla nauczycieli podczas edukacji zdalnej. W konsekwencji trudności te przyczyniły się do ograniczenia umiejętności w sferze geometrii, które mogą być sprawdzane na egzaminie w roku szkolnym 2020/2021.

Zgodnie z wymaganiami z zakresu planimetrii na egzaminie może być sprawdzana znajomość wielokątów i ich własności dotyczących m.in. kątów wewnętrznych. Uczeń powinien wykazać się umiejętnością obliczania pól i obwodów wielokątów oraz stosowania wzorów na pola wielokątów do obliczania długości poszczególnych odcinków. Bardzo ważną umiejętnością w geometrii płaskiej jest umiejętność stosowania twierdzenia Pitagorasa, zwłaszcza w sytuacjach praktycznych.

W zakresie stereometrii uczeń powinien wykazać się na egzaminie umiejętnościami dotyczącymi graniastosłupów prostych i prawidłowych oraz ostrosłupów

prawidłowych. W odniesieniu do tych brył może być sprawdzana znajomość ich własności, umiejętność obliczania pól powierzchni oraz objętości.

#### **2.3.4. Obliczenia praktyczne**

Umiejętność wykorzystywania matematyki w codziennym życiu jest bardzo użyteczna. Uznano zatem, że spośród obliczeń praktycznych na egzaminie mogą być sprawdzane umiejętności w zakresie obliczeń procentowych i zegarowych. Ważną umiejętnością, jaką powinien opanować uczeń, chcąc zgłębiać również inne gałęzie wiedzy (np. fizykę, chemię), jest umiejętność zamiany jednostek, kształcona tylko na poziomie szkoły podstawowej. Oznacza to, że egzamin ósmoklasisty jest najstosowniejszą formą sprawdzania tej umiejętności.

Uznano, że spośród obliczeń praktycznych do wymagań egzaminacyjnych powinny być włączone również umiejętności takie jak obliczanie rzeczywistej długości odcinka, gdy dana jest jego długość w skali (i na odwrót) oraz korzystanie z zależności między prędkością, drogą i czasem w celu wyznaczania jednej z tych wielkości w sytuacji, gdy dane są dwie pozostałe.

#### **2.3.5. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa**

Statystyka jest dziedziną, która udostępnia narzędzia umożliwiające analizę pozyskanych danych. Statystycy wspomagają specjalistów z różnych dziedzin życia, ułatwiając im zrozumienie zależności pomiędzy zgromadzonymi danymi. Dlatego umiejętność odczytywania i analizowania danych przedstawionych na diagramach i wykresach została uznana za umiejętność kluczową, której sprawdzanie na egzaminie ósmoklasisty jest wskazane.

Jednym z najbardziej znanych narzędzi statystycznych jest średnia arytmetyczna, którą uczniowie często wykorzystują w rzeczywistości szkolnej. Umiejętność obliczania tej średniej również może być zagadnieniem sprawdzanym w zadaniach egzaminacyjnych.

Ze statystyką ściśle związany jest rachunek prawdopodobieństwa. Na poziomie egzaminu ósmoklasisty sprawdzanie opanowania umiejętności wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzenia losowego jest wystarczające na przykładzie doświadczeń losowych takich, jak rzut sześcienną kostką czy losowanie np. spośród zestawu kul. W szkole podstawowej zagadnienia dotyczące zdarzeń losowych i ich prawdopodobieństwa są wprowadzane propedeutycznie, w celu zbudowania wstępnych intuicji, które są rozwijane i formalizowane w szkole średniej. Z tego powodu za wystarczające uznano skupienie się na wskazanych dwóch modelach sytuacji losowych. Pozostałe typy doświadczeń nie muszą być sprawdzane na tegorocznym egzaminie.



### 2.3.6. Rozumowanie i argumentacja

Umiejętność rozumowania i argumentacji jest niezmiernie ważna, dlatego konieczne stało się pozostawienie jej wśród wymagań egzaminacyjnych, mimo że pozostaje ona w zawężonym zakresie. Zrezygnowano ze sprawdzania umiejętności przeprowadzania dowodów faktów geometrycznych, które wymagają jednocześnie dogłębnej znajomości własności figur geometrycznych, jak również rozumienia, czym jest dowód w matematyce. Wśród zadań na dowodzenie warto przed egzaminem ćwiczyć z uczniami przeprowadzanie prostych dowodów, dotyczących zagadnień z zakresu arytmetyki, algebry, jak również innych zagadnień niż geometryczne.

### 2.4. Przykłady zadań sprawdzających umiejętności zapisane w wymaganiach egzaminacyjnych w roku szkolnym 2020/2021

Poniżej przedstawiono przykłady zadań zgodnych z wymaganiami egzaminacyjnymi obowiązującymi na egzaminie ósmoklasisty w roku szkolnym 2020/2021. Zadania te pochodzą z materiałów przygotowywanych w poprzednich latach przez Centralną Komisję Egzaminacyjną na potrzeby egzaminu ósmoklasisty z matematyki. Zasadne jest korzystanie podczas lekcji powtórzeniowych z opracowanych dotychczas materiałów, dostępnych na stronie internetowej CKE.

<https://cke.gov.pl/egzamin-osmoklasisty/arkusze/>

<https://cke.gov.pl/egzamin-osmoklasisty/materialy-dodatkowe/>

Każdorazowo należy sprawdzić zgodność wymagań przypisanych poszczególnym zadaniom z wymaganiami egzaminacyjnymi obowiązującymi w roku szkolnym 2020/2021.

#### Zadanie 3. (0–1)

Tata Bartka przed wyjazdem z Krakowa do Warszawy analizuje niektóre bezpośrednie połączenia między tymi miastami. Do wyboru ma cztery połączenia przedstawione w poniższej tabeli.

Godzina wyjazdu z Krakowa	Godzina przyjazdu do Warszawy	Środek transportu	Długość trasy	Cena biletu
1:35	6:30	autobus	298 km	27 zł
2:32	5:12	pociąg	293 km	60 zł
5:00	8:48	pociąg	364 km	65 zł
5:53	8:10	pociąg	293 km	49 zł

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Za przejazd w najkrótszym czasie należy zapłacić 49 zł.	P	F
Zgodnie z rozkładem jazdy tylko przejazd autobusem trwa dłużej niż 4 godziny.	P	F

Źródło: Przykładowy arkusz egzaminacyjny na egzamin ósmoklasisty z matematyki – grudzień 2017 r.

### Wymaganie ogólne:

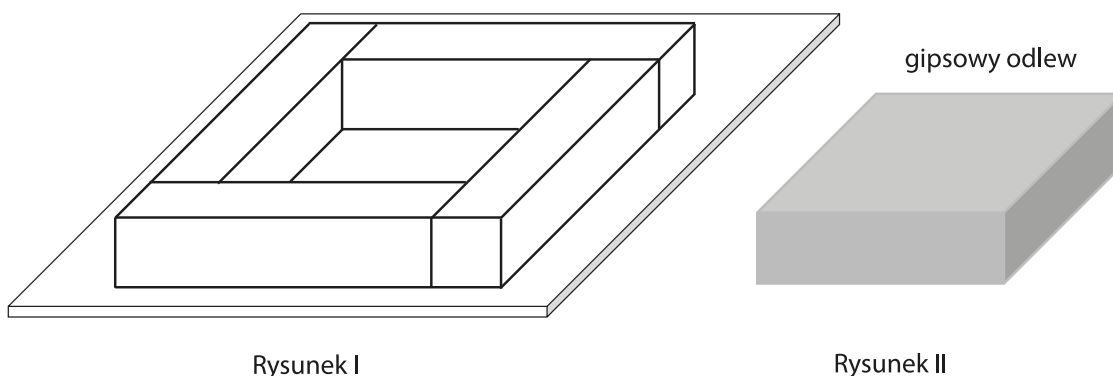
- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.
  1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.

### Wymaganie szczegółowe:

- VI. Obliczenia praktyczne. Uczeń:
  - 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach

### Zadanie 14. (0–1)

Cztery jednakowe drewniane elementy, każdy w kształcie prostopadłościanu o wymiarach  $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 9\text{ cm}$ , przyklejono do metalowej płytki w sposób pokazany na rysunku I.



W ten sposób przygotowano formę, którą wypełniono masą gipsową, i tak otrzymano gipsowy odlew w kształcie prostopadłościanu, pokazany na rysunku II.

**Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.**

Objętość drewna, z którego zbudowano formę, jest równa 

A	B
---	---

.

**A.**  $144 \text{ cm}^3$

**B.**  $36 \text{ cm}^3$

Objętość gipsowego odlewu jest równa 

C	D
---	---

.

**C.**  $162 \text{ cm}^3$

**D.**  $98 \text{ cm}^3$

*Źródło: Próbny egzamin ósmoklasisty – grudzień 2018 r.*

**Wymaganie ogólne:**

- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.
  2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.

**Wymaganie szczegółowe:**

XIX. Geometria przestrzenna. Uczeń:

- 4) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi.

**Zadanie 14. (0–1)**

Dane są cztery wyrażenia:

I.  $4 + \sqrt{35}$

II.  $6 + \sqrt{17}$

III.  $17 - \sqrt{48}$

IV.  $15 - \sqrt{26}$

**Wartości których wyrażen są mniejsze od 10? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

**A.** I i II

**B.** II i III

**C.** III i IV

**D.** I i IV

*Źródło: Przykładowy arkusz egzaminacyjny na egzamin ósmoklasisty z matematyki – grudzień 2017 r.*

**Wymaganie ogólne:**

- I. Sprawność rachunkowa.
  1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.

**Wymaganie szczegółowe:**

VIII. Pierwiastki. Uczeń:

- 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki, np.  $1 + \sqrt{2}$ ,  $2 - \sqrt{2}$ .

**Zadanie 17. (0–2)**

**Na pozalekcyjne zajęcia sportowe zapisanych jest 37 osób. Uzasadnij, że w tej grupie są co najmniej 4 osoby, które urodziły się w tym samym miesiącu.**

Źródło: *Próbny egzamin ósmoklasisty – grudzień 2018 r.*

**Wymaganie ogólne:**

IV. Rozumowanie i argumentacja.

1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.

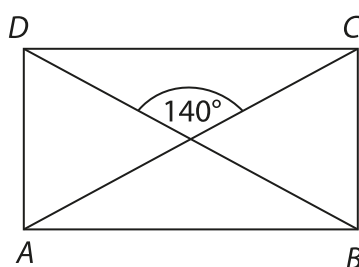
**Wymaganie szczegółowe:**

XXII. Zadania tekstowe. Uczeń:

- 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.

**Zadanie 13. (0–1)**

Przekątne prostokąta  $ABCD$  przedstawionego na rysunku przecinają się pod kątem  $140^\circ$ .



**Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

Kąt $DCA$ ma miarę $40^\circ$ .	P	F
Kąt $DAC$ ma miarę $70^\circ$ .	P	F

Źródło: *Przykładowy arkusz egzaminacyjny na egzamin ósmoklasisty z matematyki – grudzień 2017 r.*

**Wymaganie ogólne:**

- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.
1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.

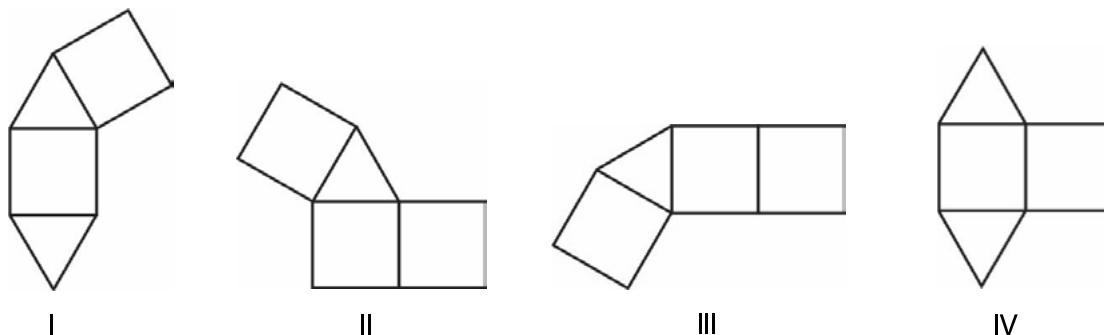
**Wymaganie szczegółowe:**

XVI. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:

- 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta.

**Zadanie 7. (0–1)**

Wojtek narysował cztery figury składające się z kwadratów i trójkątów równobocznych (tak, jak pokazano na rysunku poniżej). Aby otrzymać z nich siatki graniastosłupa, zamierza dorysować do każdej figury jeden kwadrat albo jeden trójkąt.



Z której figury nie da się w ten sposób otrzymać siatki graniastosłupa? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. I      B. II      C. III      D. IV

*Źródło: Informator o egzaminie ósmoklasisty z matematyki*

**Wymaganie ogólne:**

- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.
1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.

**Wymaganie szczegółowe:**

XIX. Geometria przestrzenna. Uczeń:

- 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów.

## **2.5. Zmiany w stosunku do wymagań zawartych w podstawie programowej, uwzględnione w wymaganiach egzaminacyjnych**

Podczas prac nad wymaganiami egzaminacyjnymi na rok szkolny 2020/2021 wśród wymagań ogólnych i szczegółowych zapisanych w podstawie programowej matematyki dla szkoły podstawowej wskazano te, których sprawdzanie na egzaminie nie jest konieczne. W konsekwencji nie zostały one uwzględnione w wymaganiach egzaminacyjnych i nie będą sprawdzane na tegorocznym egzaminie ósmoklasisty. Poniżej wskazano te umiejętności.

Jedną z nich jest zapisywanie liczb w systemie rzymskim. System rzymski stanowi istotną ciekawostkę, pokazującą inny – stosowany dotychczas – sposób zapisu liczb. Wzbogaca on realizowane treści nauczania, nie jest jednak wygodny w zapisie liczb czy wykonywaniu na nich nawet prostych działań arytmetycznych. Samo zagadnienie jest zazwyczaj interesujące dla uczniów i należy je w pełni zrealizować.

W trakcie prac uznano również, że nabycie umiejętności stosowania algorytmu dzielenia można opanować w wystarczającym stopniu, gdy dzielnik jest liczbą jednocyfrową lub dwucyfrową. Wprowadzić warto, aby uczniowie na lekcjach wykonywali także dzielenie większych liczb, niemniej na egzaminie samą umiejętność mnożenia i dzielenia pisemnego wystarczy sprawdzać na małych liczbach.

Przykłady stosowania liczb ujemnych stanowią element propedeutycznego kształtowania pojęcia liczby ujemnej. Jednak same w sobie nie są treściami, które trzeba osobno sprawdzać na egzaminie. Od ósmoklasisty wymaga się, aby potrafił takimi przykładami operować w rozwiązywaniu zadań praktycznych.

Na poziomie szkoły podstawowej wartość bezwzględna utożsamiana jest przez uczniów z odległością na osi liczbowej punktu o danej współrzędnej od zera. Nierzadko traktowana jest też jako operacja polegająca na usunięciu znaku liczby ujemnej. Jest to treść dość wyizolowana na etapie szkoły podstawowej i nie należy do istotnych ogniw budujących powiązania z innymi treściami. W sposób formalny jest wprowadzana w szkole średniej i tam stanowi ważny element w strukturze wiedzy ucznia. Tym samym na egzaminie ósmoklasisty można pominąć jej sprawdzanie.

Umiejętność rozwiązywania równań poprzez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego jest realizowana już na pierwszym etapie nauczania. Nie ma więc potrzeby sprawdzania strategii, które stanowiły element kształtowania pojęcia równania i jego rozwiązywania. Uczeń kończący szkołę podstawową powinien rozwiązywać równania, stosując bardziej zaawansowane metody, a zatem nie jest konieczne powracanie na egzaminie do strategii, które stosowane były na etapie poznawania pojęcia.

Rysowanie odcinków równoległych i prostopadłych jest czynnością trudną do realizacji w warunkach nauczania zdalnego. Uczniowie na pewno częściowo rozpoznawali równoległość i prostopadłość odcinków na podstawie rysunków. Ograniczenie do rozpoznawania odcinków prostopadłych i równoległych wydaje się odpowiednim zawężeniem treści obowiązujących na egzaminie, zwłaszcza wobec trudności w ocenianiu tego typu zadań, braku precyzji rysunku i przyjęcia w związku z tym dobrych kryteriów oceny. Umiejętnościami stwarzającymi analogiczne trudności są mierzenie kątów mniejszych od  $180^\circ$  z dokładnością do  $1^\circ$  oraz rysowanie kątów o takiej mierze.

Wartościową i pożądaną umiejętnością jest konstruowanie trójkątów, stanowi bowiem mocną podbudowę pod rozumienie zależności w trójkątach. Cenne jest też rozumienie czynności przenoszenia za pomocą cyrkla długości odcinka czy miary kąta. Jednak do sprawdzenia poprawności konstrukcji konieczny jest jej opis, na podstawie którego można określić kolejność wykonywania poszczególnych etapów konstrukcji. Zatem sam rysunek nie wystarczy, by można było ocenić rozwiązanie zastosowane przez ucznia. Na tym etapie nauczania od uczniów nie wymaga się tworzenia opisu konstrukcji, a poza tym cyrkiel nie jest przyborem wymaganym na egzaminie.

Zgodnie z zapisami podstawy programowej treści odnoszące się do pojęć związanych z okręgiem, takie jak cięciwa, średnica, promień koła i okręgu, mogą być realizowane po egzaminie. Wtedy też następuje ugruntowanie tych pojęć i możliwe jest wykorzystanie ich własności w zadaniach. Sprawdzenie znajomości elementarnych pojęć nie musi odbywać się na egzaminie ósmoklasisty.

Wykonywanie rysunków pomocniczych jest bardzo przydatne w rozwiązywaniu zagadnień związanych z geometrią, jednak na egzaminie nie podlega ocenie. Podczas rozwiązywania zadań konieczną umiejętnością jest rozpoznawanie siatek prostopadłościów.

Uczeń szkoły podstawowej, począwszy od edukacji przedszkolnej, przyswaja pojęcia dotyczące kalendarza. Na kolejnych etapach nauki pojęcia te są sukcesywnie poszerzane, stanowią bowiem niezwykle istotny element życia codziennego. Mimo że warto je ćwiczyć, zrezygnowano ze sprawdzania tych treści na egzaminie.

Podczas egzaminu uczniowie nie mają możliwości interakcji, nie mają dostępu do danych spoza arkusza egzaminacyjnego, nie mogą więc gromadzić danych. Umiejętność ta wymaga innego rodzaju zaangażowania uczniów, np. w projekcie czy pracy grupowej. Opanowanie tej umiejętności lepiej się sprawdza w warunkach bezpośredniej pracy z uczniami, tym samym nie będzie sprawdzana na egzaminie.

Wymaganie od ucznia posługiwania się notacją wykładniczą dla małych liczb wiąże się z koniecznością użycia potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym. Tymczasem zgodnie z zapisami podstawy programowej od uczniów szkoły podstawowej wymagana jest wyłącznie znajomość pojęcia potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim. Potęga o wykładniku ujemnym występuje w podstawie programowej dla szkoły ponadpodstawowej i dopiero wówczas uczniowie będą mieli możliwość pełnego zrozumienia notacji wykładniczej oraz ugruntowania wiedzy dotyczącej tego zagadnienia. W tej sytuacji postanowiono zrezygnować ze sprawdzania znajomości notacji wykładniczej na egzaminie ósmoklasisty.

Praktyczną umiejętnością przydatną w życiu codziennym jest szacowanie wyników działań. Jednak w szkole podstawowej kładziemy nacisk przede wszystkim na ćwiczenie sprawności rachunkowej, której sprawdzanie na egzaminie ósmoklasisty jest konieczne. Umiejętność szacowania wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują tylko liczby wymierne, nie będzie sprawdzana na egzaminie.

Wśród wymagań egzaminacyjnych nie znalazły się umiejętności związane ze stosowaniem własności pierwiastków, w tym wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka oraz włączanie czynnika pod znak pierwiastka. Są to ważne umiejętności, często wykorzystywane podczas rozwiązywania bardziej złożonych problemów niż te, które występują na poziomie szkoły podstawowej. Powtórzenie oraz rozszerzenie tych treści ma miejsce w szkole ponadpodstawowej, kiedy umiejętności te stają się niezbędne w rachunkach wykonywanych na tym poziomie edukacji.

Zrezygnowano również ze sprawdzania na egzaminie umiejętności mnożenia sum algebraicznych, gdyż jest ona wykorzystywana w znacznie szerszym zakresie w szkole ponadpodstawowej. Uczeń poznaje wówczas wzory skróconego mnożenia, co dopełnia umiejętności z zakresu przekształcania takich wyrażeń.

W odniesieniu do obliczeń procentowych postanowiono zrezygnować z treści dotyczących podwyżek i obniżek wielokrotnych. Sytuacje takie nie są bliskie codziennym doświadczeniom uczniów, którzy zwykle mają do czynienia z jednokrotnymi zmianami cen. Wielokrotne podwyżki i obniżki analizowane są głównie w zadaniach matematycznych mających na celu poszerzenie i pogłębienie rozumienia pojęcia procentu. W tej sytuacji umiejętność ta nie będzie sprawdzana na egzaminie.

W celu kształtowania umiejętności weryfikowania, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, wystarczająca jest dogłębna analiza równań pierwszego stopnia. Równania drugiego i trzeciego stopnia w szkole podstawowej przedstawiane są tylko jako przykłady równań, z tego powodu uczniowie są z nimi mało obcy. Zatem



na egzaminie sprawdzanie, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, zostanie ograniczone do równań liniowych.

Znajomość cech przystawiania trójkątów jest niezbędna na poziomie szkoły ponadpodstawowej. Staje się wówczas jednym z wielu narzędzi matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania zadań geometrycznych. Dopiero wówczas daje możliwość szerokiego wykorzystania cech przystawiania trójkątów. Zamiast sprawdzania na egzaminie ósmoklasisty samej znajomości cech przystawiania trójkątów, bardziej wartościowe będzie sprawdzenie innych obszarów geometrii płaskiej, które da się ocenić na wyższych poziomach realizacji celów poznawczych.

Nierówność trójkąta wprowadzana jest w sposób intuicyjny w klasach programowo niższych szkoły podstawowej. Formalizowanie tego zagadnienia jest niezbędne, ale może nastąpić na poziomie szkoły ponadpodstawowej. Wówczas uczeń ponownie ma możliwość ugruntowania tej wiedzy. Tym samym na egzaminie ósmoklasisty można odstąpić od sprawdzania znajomości nierówności trójkąta.

Dowodzenie faktów geometrycznych wymaga dogłębnej wiedzy na temat własności figur geometrycznych, jak również rozumienia, czym jest dowód w matematyce. Niejednokrotnie uczeń widzi prawidłowo wszystkie zależności, ale nie formułuje ich w postaci rozumowania o charakterze dedukcyjnym, redukcyjnym, nie wprost itd. Rezygnacja ze sprawdzania umiejętności zapisanych w tym punkcie podstawy programowej może poprawić efektywność rozwiązywania zadań geometrycznych, wymagających zastosowania wiadomości z zakresu własności figur geometrycznych zapisanych w podstawie programowej.

W szkole podstawowej uczeń nabywa umiejętność porównywania ze sobą liczb rzeczywistych. Nie jest konieczne sprawdzanie na tym etapie umiejętności zaznaczania na osi liczbowej wszystkich liczb mniejszych czy większych od danej liczby.

W szkole ponadpodstawowej uczeń poznaje pojęcie przedziału liczbowego, co jest równoznaczne z określaniem zbiorów liczb spełniających elementarne nierówności. Dopiero wtedy umiejętność ta może stanowić w pełni opanowany zasób wiedzy ucznia. Tym samym nie musi on być sprawdzany już na egzaminie ósmoklasisty.

Geometria analityczna jest od początku realizowana w szkole ponadpodstawowej. Nie ma konieczności wprowadzania w szkole podstawowej wzorów, które zawarte są w kanonie nauczania matematyki na poziomie programowo wyższym. Natomiast samo propedeutyczne kształtowanie tych pojęć i praktyczne ćwiczenia rysunkowe na płaszczyźnie kartezjańskiej stanowią treści, które należy realizować na lekcjach matematyki, ale nie muszą być one sprawdzane na egzaminie.

Na tym poziomie edukacji wystarczające jest dogłębne ukształtowanie pojęcia objętości na przykładzie ostrosłupów prawidłowych. Wiadomości dotyczące brył są rozszerzane na poziomie szkoły ponadpodstawowej. Doświadczenia kinestetyczne i bezpośrednio operowanie modelami brył są niemożliwe do zrealizowania w nauczaniu zdalnym. W takiej sytuacji lepiej odstąpić od szerokiego sprawdzania na egzaminie znajomości różnych ostrosłupów.

Sprawdzenie opanowania umiejętności wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzenia losowego nie jest konieczne na przykładzie wielu różnych modeli sytuacji losowych. Wystarczające będzie skupienie się na dwóch: rzucie sześcienną kostką czy losowaniu np. spośród zestawu kul. W szkole podstawowej zagadnienia dotyczące zdarzeń losowych i ich prawdopodobieństwa są wprowadzane propedeutycznie, w celu zbudowania wstępnych intuicji, które są rozwijane i formalizowane w szkole średniej. Pozostałe typy doświadczeń mogą pozostać w strefie rozwoju ucznia i nie muszą być sprawdzane na egzaminie ósmoklasisty.

Podczas egzaminu ósmoklasisty uczniowie nie mogą korzystać z kalkulatora, dlatego w sposób naturalny wśród wymagań egzaminacyjnych nie znalazły się zapisy podstawy programowej, które dotyczą tej umiejętności.

