Matematyka Egzamin ósmoklasisty:

- Przeprowadzany na podstawie **wymagań egzaminacyjnych**, zawierających ograniczony zakres wymagań podstawy programowej (np. bez zadań dotyczących dowodów geometrycznych, ograniczone wymagania dotyczące działań na pierwiastkach, stereometrii).
- Czas trwania: **100 minut**.
- Za rozwiązanie zadań można uzyskać maksymalnie **25 punktów** (5 pkt mniej niż w latach ubiegłych), w tym: 15 pkt – zadania zamknięte, 10 pkt – zadania otwarte.
- Liczba **zadań otwartych: 4** (w latach 2019–2020: 6).

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.

I. Liczby naturalne w dziesiątkowym 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 sześcianami 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 nieznanych wielkości liczbowych 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 Strona 13 z 19 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: mm2 , cm2 , dm2 , m2 , km2 , 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 prostopadłościany i sześciany 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, cm3 , dm3 , m3 .

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.