



**KONKURS MATEMATYCZNY**  
**„MATEMATYCZNE ASY” – I edycja**  
**dla uczniów klas VI – VIII szkół podstawowych,**  
**w roku szkolnym 2023/2024**

**Zakres wiedzy i umiejętności wymaganych w etapie pierwszym konkursu**

**1. Działania na liczbach naturalnych. Liczby całkowite. Liczby wymierne. Uczeń:**

- a) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych;
- b) zna cechy podzielności liczb;
- c) rozkłada liczby na czynniki pierwsze;
- d) znajduje największy wspólny dzielnik i wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb;
- e) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby  $a$  przez liczbę  $b$  i zapisuje liczbę  $a$  w postaci:  $a = b \cdot q + r$ ;
- f) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;
- g) oblicza wartość bezwzględną liczb;
- h) zna liczby wymierne, umie je zapisać w różnych postaciach, wykonuje działania na liczbach wymiernych.

**2. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:**

- a) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;
- b) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;
- c) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;
- d) podnosi potęgę do potęgi;
- e) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej.

**3. Pierwiastki. Uczeń:**

- a) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;
- b) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;
- c) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną;
- d) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;
- e) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.

- 4. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:**
- zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;
  - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
  - zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;
  - opisuje sytuację przedstawioną w zadaniu za pomocą wyrażenia arytmetycznego lub równania, stosuje wyrażenia algebraiczne do zapisywania informacji i uogólniania spostrzeżeń.
- 5. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:**
- porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne;
  - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;
  - mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;
  - mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych.
- 6. Obliczenia procentowe. Uczeń:**
- przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości;
  - oblicza liczbę  $a$  równą  $p$  procent danej liczby  $b$ ;
  - oblicza, jaki procent danej liczby  $b$  stanowi liczba  $a$ ;
  - oblicza liczbę  $b$ , której  $p$  procent jest równe  $a$ ;
  - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym.
- 7. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:**
- sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą;
  - rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
  - rozwiązuje równania, które po przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
  - rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;
  - oblicza drogę, prędkość i czas;
  - przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).
- 8. Proporcjonalność prosta. Uczeń:**
- podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;
  - wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej;
  - stosuje podział proporcjonalny.

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

- a) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);
- b) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;
- c) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;
- d) zna i stosuje cechy przystawania i podobieństwa trójkątów;
- e) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);
- f) zna nierówność trójkąta;
- g) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;
- h) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do niego;
- i) stosuje i zamienia jednostki (długości, pola, objętości i pojemności);
- j) przeprowadza proste dowody geometryczne.

**10. Wielokąty. Uczeń:**

- a) zna pojęcie wielokąta foremnego;
- b) oblicza pola powierzchni i obwody wielokątów.

**11. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń:**

- a) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb;
- b) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą;
- c) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;
- d) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku);
- e) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek;
- f) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych;
- g) dla danych punktów kratowych  $A$  i  $B$  znajduje inne punkty kratowe należące do prostej  $AB$ .

**12. Geometria przestrzenna. Uczeń:**

- a) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;
- b) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe;
- c) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe.

**13. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:**

- a) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;
- b) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.

**14. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń:**

- a) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;
- b) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł;
- c) oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną.

**15. Długość okręgu i pole koła. Uczeń:**

- a) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;
- b) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu;
- c) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy;
- d) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła;
- e) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień.

**16. Symetrie. Uczeń:**

- a) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;
- b) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej;
- c) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury;
- d) rozpoznaje figury środkowo – symetryczne i wskazuje ich środki symetrii.

**17. Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń:**

- a) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem;
- b) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania.

**Zakres wiedzy i umiejętności wymaganych w etapie finałowym konkursu**

**Uczeń:**

- a) zna zagadnienia wymagane w etapie pierwszym konkursu;
- b) zna i stosuje wzory skróconego mnożenia  $(a + b)^2$ ,  $(a - b)^2$  oraz  $(a - b)(a + b)$ ;
- c) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych;
- d) stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu.