



Jerzy Janowicz

## Matematyka magiczna

Opis projektu edukacyjnego

Ćwiczenia rachunkowe, nawet osadzone w ciekawym kontekście, z czasem powszednieją i zaczynają uczniów nudzić. Jak zatem zainteresować czwartoklasistów działaniami na liczbach i rozwiązywaniem problemów?

Dużo emocji budzi współzawodnictwo, chęć wygrania lub chociażby rozwiązania intrygującego problemu. To wszystko zapewnia tzw. matematyka rekreacyjna: łamigłówki, sztuczki, żarty matematyczne. Ponadto, jeśli to wszystko zostanie podane w lekkiej formie – zabawy czy konkursu – to nawet ci uczniowie, którzy nie przepadają za rachunkami, z zapałem przystąpią do pracy.

### 1. Powiązanie tematu z podstawą programową

Wydawać by się mogło, że tak niepoważny temat nie może się znaleźć w podstawie programowej. Nic bardziej mylnego. W tym dokumencie znajdujemy bowiem następujące stwierdzenie:

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

5) rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania.

Wbrew pozorom, zadania „rozrywkowe” dobrze ćwiczą te właśnie kompetencje. Realizują one również zawarte w przedmiotowej części podstawy cele kształcenia – wymagania ogólne, zwłaszcza:

I. Sprawności rachunkowe.

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.

Rozwiązywanie zadań-łamigłówek pozwala także zrealizować wiele celów szczegółowych ujętych w działach I i II podstawy programowej dla klas 4–6.

### 2. Cele projektu

Uczniowie:

- przećwiczą podstawowe umiejętności rachunkowe,
- poszerzą i pogłębią swoją wiedzę na temat własności liczb naturalnych i działań na tych liczbach,

- poznają niebanalne przykłady problemów matematycznych,
- przećwiczą umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji,
- nauczą się opracowywać informacje i prezentować je w różnych formach,
- rozwiną umiejętności społeczne (praca w zespole, pełnienie ról, odpowiedzialność za wynik pracy całej grupy).

### 3. Spodziewane rezultaty

Najważniejsze jest to, co się utrwali w umiejętnościach i postawach uczniów.

W sferze materialnej powinien to być matematyczny show zorganizowany w formie quizu, konkursu, ligi łamigłówek, z większą widownią, niekoniecznie złożoną tylko z uczniów.

### 4. Realizacja projektu

Realizatorami projektu są uczniowie klasy 4 szkoły podstawowej, a czas realizacji – zależny od formy prezentacji rezultatów – to 2–3 tygodnie.

W przygotowaniu pokazu bierze udział 8–10 osób. Każdy uczeń ma jasno określone zadania. Poszczególne konkurencje są przygotowywane przez 2–3 osób, i w tym samym składzie prezentowane podczas imprezy kończącej projekt. Ważnym elementem przygotowań jest wykonanie potrzebnych rekwizytów.

#### Pytania i zadania szczegółowe

We wstępnej fazie prac nad projektem warto ustalić sposób przygotowania zadań szczegółowych i zadać pytania, na które uczestnicy projektu będą szukali odpowiedzi:

- Co to są kwadraty magiczne i jaka jest ich historia?
- Czy istnieją inne figury o własnościach „magicznych”?
- Jakie sztuczki liczbowe można zaprezentować na pokazie? Jaki jest sekret ich powodzenia?
- Jakie żarty matematyczne związane z liczbami można zaprezentować?

#### Zbieranie materiałów

Wiedzę o magicznych kwadratach i innych figurach można znaleźć w internecie i w książkach popularyzujących matematykę. Wiele informacji i ciekawych przykładów znajdziemy w książce Szczepana Jeleńskiego *Lilavati*. Podstawowe informacje o kwadratach magicznych znajdziemy w podręczniku dla klasy 4 *Matematyka z kluczem* (cz. 1, str. 64 *Zadania na deser*).

Zamieszczony niżej załącznik zawiera przykłady sztuczek i żartów, które można wykorzystać w prezentacji.



## Opracowanie

Uczniowie klasy 4 nie są jeszcze dość zaradni, aby móc samodzielnie opracować zgromadzony materiał i ciekawie go przedstawić. Pomocą mogą służyć nauczyciele lub koledzy z najstarszych klas, bardziej doświadczeni w realizacji takich przedsięwzięć.

## 5. Prezentacja projektu

Dla uczniów podejmujących się realizacji tego projektu będzie to ważne wydarzenie, bo zapewne po raz pierwszy wystąpią w roli: prezynterów, organizatorów, ekspertów. Oczywiście mogą liczyć na pomoc nauczyciela czy starszych kolegów. Proponowana forma prezentacji to turniej, a kolejnymi konkurencjami mogą być:

- kwadraty magiczne: wszyscy uczniowie słuchają wyjaśnień, czym są kwadraty magiczne i jaka jest ich historia; poznają przykłady i najprostsze sposoby tworzenia kwadratów magicznych. Konkurencja polega na uzupełnianiu częściowo pustego diagramu kwadratu magicznego  $5 \times 5$ ;
- trójkąty magiczne: drużyny biorące udział w turnieju wypełniają trójkąt magiczny, znając jedynie „sumę magiczną”;
- łamigłówki: drużyny rozwiązują łamigłówki zamieszczone w załączniku, zwycięża ta drużyna, która pierwsza wykona zadanie.



## ZAŁĄCZNIK

1. Pomyśl o jakiejś liczbie, pomnóż ją przez 2, do wyniku dodaj 34. Od połowy otrzymanej liczby odejmij liczbę, o której pomyślałeś na początku. Jeśli wykonałeś poprawnie wszystkie działania, to otrzymałeś 17.

Sekret tego zadania (i możliwości jego modyfikacji) można odkryć, wykonując je kilkakrotnie z różnymi liczbami wyjściowymi. Pomóc mogą odpowiedni schemat lub rysunek.

2. „Czarodziej” prosi o podanie liczby dwucyfrowej (np. 37). Zapisuje ją na tablicy, a nieco niżej rysuje kreskę, jak przy dodawaniu pisemnym, i pisze pod nią liczbę trzycyfrową (235). Następnie prosi o podanie kolejnej liczby dwucyfrowej (np. 42), którą zapisuje pod poprzednią dwucyfrową, a bezpośrednio pod nią pisze swoją liczbę (57). Ponownie prosi o liczbę dwucyfrową (np. 17), a po jej dopisaniu do „słupka” pisze swoją liczbę (82) i prosi kogoś z widowni o sprawdzenie, czy na tablicy powstał poprawny zapis dodawania pisemnego. „Kontroler” potwierdza, że liczba napisana na początku (235) jest sumą liczb, z których prawie wszystkie pojawiły się na tablicy później. W przykładzie obok kolorem niebieskim lub czerwonym oznaczono liczby podane przez „czarodzieja”.

$$\begin{array}{r} 37 \\ 42 \\ 57 \\ 17 \\ + 82 \\ \hline 235 \end{array}$$

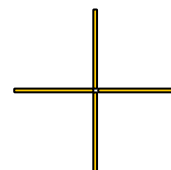
Oto sekret tego zadania: dopisując swoją liczbę, czarodziej dopełnia liczbę znajdującą się wyżej do 9. Mamy więc pary liczb 42 i 57 oraz 17 i 82 – każda z nich daje sumę 99, więc obie dają  $198 = 200 - 2$ . Po napisaniu pierwszej liczby na tablicy czarodziej dodaje do niej 200 i odejmuje 2, czyli  $37 + 200 - 2 = 235$ , i otrzymuje wynik.

3. Jak, bez rachunków, powiększyć liczbę znajdującą się na kartce o 21?

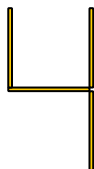
68

Sekret: obróć kartkę „do góry nogami”.

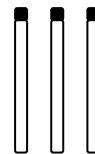
4. Figurę obok ułożono z czterech zapalek. Jak otrzymać kwadrat, przekładając tylko jedną zapalke?



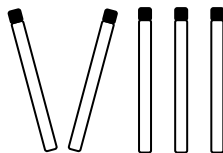
Sekret: 4 to kwadrat liczby 2.



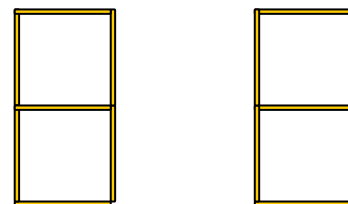
5. Dodaj jeszcze dwie zapalki, aby otrzymać osiem.



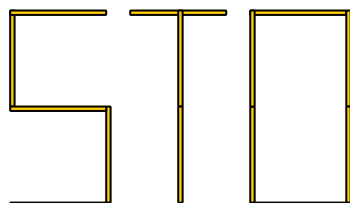
Odpowiedź:



6. Przełóż trzy zapalki tak, aby otrzymać sto.



Sekret:



7. Znajdź jak największy PARASOL, wiedząc, że  $PA + RA = SOL$  (jednakowym literom odpowiadają jednakowe cyfry, różnym literom – różne cyfry).

Odpowiedź: 9474168