

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
Klasyfikacja gier oraz ich tematyka	6
Puzzle matematyczne	10
Krzyżówki matematyczne	11
Dzielnikomania	22
Plansza. <i>Dzielnikomania</i>	
Jaka to liczba?	23
Plansza. <i>Jaka to liczba?</i>	
Liczbobranie na bieżni	24
Plansza. <i>Liczbobranie na bieżni</i> Karty nr 1	
Liczby na korcie	25
Plansza. <i>Liczby na korcie</i> Karty nr 2	
Z liczbami na ryby	26
Plansza. <i>Z liczbami na ryby</i> Karty nr 3	
Pojedynek na jednostki	28
Plansza. <i>Pojedynek na jednostki</i>	
Wąż z równań	29
Plansza. <i>Wąż z równań</i>	
W wykładniczym labiryncie	30
Plansza. <i>W wykładniczym labiryncie</i>	
W algebraicznym labiryncie	31
Plansza. <i>W algebraicznym labiryncie</i>	
Domino rzymsko-arabskie	32
Karty nr 4	
Domino z równaniami	34
Karty nr 5	
NWD domino	35
Karty nr 6	

NWW domino	36
Karty nr 7	
Gra w trójki pitagorejskie	37
Karty nr 8	
Gra w procenty	38
Karty nr 9	
Wojna na potęgi i pierwiastki	39
Karty nr 10	
Wojna na procenty	40
Karty nr 9	
Wykaz załączników do gier	41

Oddajemy w Państwa ręce kolejny zestaw gier planszowych, gier karcianych i różnego typu zabaw edukacyjnych wzorowanych na znanych i popularnych formach rozrywki. Pierwsza tego rodzaju publikacja adresowana była do starszych uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem uczniów liceum i technikum. Tym razem odbiorcami naszych gier są uczniowie zreformowanej szkoły podstawowej, od 4 aż po 8 klasę. Tematyka pierwszej części została ograniczona do liczb rzeczywistych, działań na tych liczbach oraz wyrażeń algebraicznych. Natomiast w drugiej części, która jest w przygotowaniu, znajdą Państwo gry, które dotyczą geometrii: planimetrii, geometrii w układzie współrzędnych oraz stereometrii.

Niniejsza publikacja jest próbą odpowiedzi na nurtujące nas, nauczycieli, pytanie, jak sprawić, by matematyka przestała się kojarzyć uczniom tylko z nudnymi lekcjami i żmudnymi rachunkami. Często do uzyskania takiego efektu wykorzystujemy skomplikowaną technologię komputerową i multimedialną, zapominając o tym, że pod ręką mamy proste i równie atrakcyjne środki. Strategiczne gry planszowe przeżywają obecnie rozkwit i cieszą się dużą popularnością. Papierowa plansza i karty mogą stanowić alternatywę dla komputera i multimedialnych środków przekazu, którymi młody człowiek atakowany jest na co dzień. Mogą one sprawić, że uczniowie będą aktywnymi uczestnikami procesu dydaktycznego, a nie tylko biernymi jego odbiorcami.

Pomysł do niektórych pomocy dydaktycznych z niniejszego zestawu zaczerpnięty został ze znanych gier mających już swoją historię i tradycję (*Domino*), prostych i popularnych gier karcianych dla dzieci (*Wojna*, *Piotruś*) oraz powszechnych form rozrywki (*krzyżówka*, *puzzle*). Każda gra zawiera szczegółową instrukcję wraz z ogólnymi informacjami na temat treści zadań i opisem umiejętności kształconych podczas rozgrywki. Gry są tak skonstruowane, aby uczeń był nie tylko ich uczestnikiem, ale również wchodził w skład jury. To właśnie sami uczniowie kontrolują przebieg rozgrywki, chociaż rola nauczyciela jest niezwykle ważna, oraz oceniają prawidłowość wykonania zadań przez innych uczestników gry. Warto wziąć ten fakt pod uwagę przy podziale klasy na grupy. W każdej z nich powinien znaleźć się lider będący w stanie sprostać temu zadaniu. Zadania pojawiające się w grach są tak dobrane, że nie wymagają od uczniów wykonywania skomplikowanych obliczeń i operacji myślowych, większość można rozwiązać w pamięci. Dodatkową zaletą prezentowanych pomocy jest to, że można je w dowolny sposób modyfikować i dostosowywać do potrzeb i możliwości uczniów. Wystarczy odpowiednio zredukować zestaw kart lub uzupełnić go o własne pomysły.

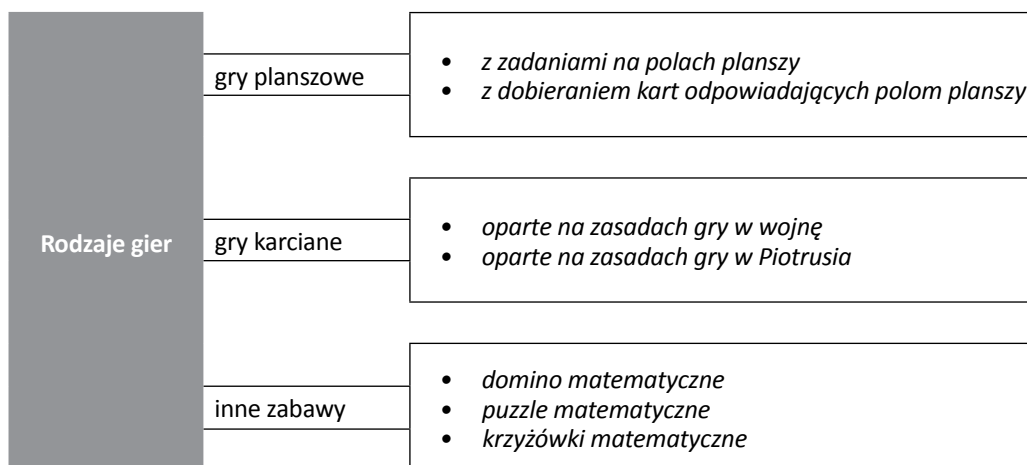
KLASYFIKACJA GIER ORAZ ICH TEMATYKA

Przed sięgnięciem po gry udostępnione w niniejszym zestawie warto zapoznać się z ich klasyfikacją pod kątem tematyki i struktury. Pozwoli to na optymalne wykorzystanie prezentowanych pomocy w procesie dydaktycznym, a w szczególności na właściwy dobór gier do tematu zajęć oraz do predyspozycji i możliwości uczniów.

Poniższa tabela przedstawia szczegółowy wykaz treści, które pojawiają się w grach. Wszystkie te treści ujęte są w nowej podstawie programowej z matematyki dla zreformowanej szkoły podstawowej. W tabeli hasłu programowemu przypisany został również numer odpowiedniej gry.

L. p.	Hasło programowe	Nr gry		Treści szczegółowe
1	Liczby rzeczywiste	1.1 1.3 1.5 2.2 2.4 4 6 8 12 14 16 18	1.2 1.4 2.1 2.3 3 5 7 10 13 15 17 19	<ul style="list-style-type: none"> Liczby naturalne Liczby całkowite Liczby rzymskie Liczby parzyste i liczby nieparzyste Liczby pierwsze i liczby złożone Liczby przeciwne i odwrotność liczby Liczby na osi liczbowej Cechy podzielności liczb Dzielniki liczb Największy wspólny dzielnik Najmniejsza wspólna wielokrotność Trójki pitagorejskie Działania na procentach Działania na potęgach Notacja wykładnicza Działania na pierwiastkach Zamiana jednostek
2	Wyrażenia algebraiczne i równania	1.6 2.5 9 13	1.7 2.6 11	<ul style="list-style-type: none"> Opisywanie danych wielkości za pomocą wyrażen algebraicznych Działania na wyrażeniach algebraicznych Równania liniowe

Gry zestawu można podzielić na trzy grupy: gry planszowe, gry karciane oraz inne zabawy matematyczne. Każda z tych grup reprezentowana jest przez różne rodzaje gier, ale cechuje je zbliżona struktura i zasady.



GRY PLANSZOWE Z ZADANIAMI NA POLACH PLANSZY

wyróżnia to, że nie są one skomplikowane. Wszystkie zadania, które powinien wykonać gracz, znajdują się na planszy, a o wyborze zadania decyduje liczba oczek uzyskanych w rzucie kostką. Po wykonaniu zadania gracz przesuwa swój pionek na inne pole zgodnie z zasadami gry podanymi w instrukcji. Grający musi przeprowadzić swój pionek od pola START do pola META.

GRY PLANSZOWE Z DOBIERANIEM KART ODPOWIADAJĄCYCH POŁOM PLANSZY

wyróżnia plansza, na której nie ma pola META. Gracz porusza się na niej w różnych kierunkach, przesuując się o tyle miejsc, ile oczek uzyska w rzucie kostką. Musi jednak pamiętać o tym, że w jednym ruchu nie można dwa razy przejść przez to samo pole. Po wykonaniu ruchu wybiera karty, które podczas rozgrywki są odkryte, by ich treść była widoczna. Treść wybranych kart oraz ich liczba muszą odpowiadać polu, na które trafił pionek gracza. Liczba wybranych kart oraz ich kolor decydują o liczbie uzyskanych punktów. Gracz dąży do zebrania jak największej liczby punktów (kart).

GRY KARCIANE OPARTE NA ZASADACH GRY W WOJNĘ

mają prostą i czytelną regułę. Grający odkrywają jednocześnie swoje karty i obliczają ich wartość liczbową. Gracz, którego karta ma większą wartość liczbową, zabiera wszystkie odkryte karty. W przypadku identycznej wartości liczbowej przeprowadzana jest dogrywka polegająca na odkryciu kolejnych kart. Zwycięzcą rozgrywki zostaje gracz, który zbierze najwięcej kart.

GRY KARCIANE OPARTE NA ZASADACH GRY W PIOTRUSIA

nawiązują do znanej wszystkim gry z dzieciństwa. Grający dążą do zebrania dwóch albo trzech kart spełniających określone warunki. Te pary albo trójki kart są następnie odkładane i nie biorą udziału w dalszej grze. Wygrywa ten gracz, który jako pierwszy pozbędzie się wszystkich kart lub zostanie mu ich najmniej, gdy rozgrywka się kończy.

DOMINO MATEMATYCZNE

to gra polegająca na tworzeniu układów z dwuczęściowych kart (kostek). Karty można dokładać tylko do początku i końca tego układu. Sąsiadujące ze sobą części kart (kostek) dopasowywane są według określonych reguł. Wygrywa ten gracz, który jako pierwszy pozbędzie się wszystkich kart lub zostanie mu ich najmniej, gdy rozgrywka się kończy.

PUZZLE MATEMATYCZNE

to zabawa, której celem jest ułożenie obrazka złożonego z kilkunastu odrębnych kawałków (puzzli), które na odwrocie opatrzone są liczbami albo wyrażeniami algebraicznymi. Każdy z tych kawałków odpowiada jednemu polu macierzy wypełnionej zadaniami matematycznymi. Zabawa polega na dopasowaniu odpowiedzi znajdujących się na odwrocie puzzli do zadań z pól macierzy. Następnie po ich odwróceniu, otrzymujemy obraz przedstawiający tablicę z tematem lekcji oraz nowym zadaniem do wykonania. Uzyskanie prawidłowego obrazu świadczy o bezbłędnym rozwiązaniu zadań z pól macierzy i pozwala przejść do następnego etapu ćwiczenia.

KRZYŻÓWKI MATEMATYCZNE

nie różnią się zasadniczo od tradycyjnych krzyżówek. Hasła do rozszyfrowania dotyczą prostych działań matematycznych oraz podstawowych pojęć matematycznych. Wpisywane są one do pól krzyżówki tylko w jednym kierunku: poziomym lub pionowym. Litery z szarych pól czytane w konfiguracji poziomej albo pionowej tworzą hasło końcowe.

Poniższy schemat przedstawia szczegółową klasyfikację gier zamieszczonych w niniejszym zestawie pod kątem ich struktury.

Puzzle matematyczne	<ul style="list-style-type: none">• Liczby naturalne (gra nr 1.1)• Liczby całkowite (gra nr 1.2)• Ułamki zwykłe i dziesiętne (gra nr 1.3)• Potęgi i pierwiastki (gra nr 1.4)• Oś liczbowa (gra nr 1.5)• Wyrażenia algebraiczne (gra nr 1.6)• Równania (gra nr 1.7)
Krzyżówki matematyczne	<ul style="list-style-type: none">• Liczby całkowite (krzyżówka nr 2.1)• Obliczenia procentowe (krzyżówka nr 2.2)• NWD i NWW (krzyżówka nr 2.3)• Potęgi i pierwiastki (krzyżówka nr 2.4)• Wyrażenia algebraiczne (krzyżówka nr 2.5)• Równania (krzyżówka nr 2.6)
Gry planszowe z zadaniami na planszy	<ul style="list-style-type: none">• Dzielnikomania (gra nr 3)• Jaka to liczba? (gra nr 4)• pojedynek na jednostki (gra nr 8)• Wąż z równań (gra nr 9)• W wykładniczym labiryncie (gra nr 10)• W algebraicznym labiryncie (gra nr 11)
Gry planszowe z dobieraniem kart odpowiadających polom planszy	<ul style="list-style-type: none">• Liczbobranie na bieżni (gra nr 5)• Liczby na korcie (gra nr 6)• Z liczbami na ryby (gra nr 7)
Gry karciane oparte na zasadach gry w wojnę	<ul style="list-style-type: none">• Wojna na potęgi i pierwiastki (gra nr 18)• Wojna na procenty (gra nr 19)
Gry karciane oparte na zasadach gry w Piotrusia	<ul style="list-style-type: none">• Gra w trójki pitagorejskie (gra nr 16)• Gra w procenty (gra nr 17)
Domino matematyczne	<ul style="list-style-type: none">• Domino rzymsko-arabskie (gra nr 12)• Domino z równaniami (gra nr 13)• NWD domino (gra nr 14)• NWW domino (gra nr 15)

Adresatami większości gier są uczniowie klas 7–8 zreformowanej szkoły podstawowej, ale znajdują tu także coś dla siebie również uczniowie młodszych klas. Szczegółowe zestawienia odbiorców gier zostało przedstawione w tabeli poniżej. Należy jednak pamiętać, że dopasowanie właściwej gry do odbiorcy uzależnione jest w dużej mierze od układu treści w programie realizowanym w klasie oraz od poziomu umiejętności uczniów.

Nr gry	Tytuł gry	Poziom gry	Liczba graczy
1.1	Puzzle. <i>Liczby naturalne</i>	klasy 4–5	1–4
1.2	Puzzle. <i>Liczby całkowite</i>	klasy 5–6	
1.3	Puzzle. <i>Liczby wymierne</i>	klasy 5–8	
1.4	Puzzle. <i>Potęgi i pierwiastki</i>	klasy 7–8	
1.5	Puzzle. <i>Oś liczbowa</i>	klasy 5–8	
1.6	Puzzle. <i>Wyrażenia algebraiczne</i>	Klasy 6–8	
1.7	Puzzle. <i>Równania</i>	klasy 7–8	
2.1	Krzyżówka. <i>Liczby całkowite</i>	klasy 5–8	4–6
2.2	Krzyżówka. <i>Obliczenia procentowe</i>	klasy 5–8	
2.3	Krzyżówka. <i>NWD i NWW</i>	klasy 5–8	
2.4	Krzyżówka. <i>Potęgi i pierwiastki</i>	klasy 7–8	
2.5	Krzyżówka. <i>Wyrażenia algebraiczne</i>	klasy 7–8	
2.6	Krzyżówka. <i>Równania</i>	klasy 7–8	
3.	<i>Dzielnikomania</i>	klasy 4–8	4
4.	<i>Jaka to liczba?</i>	klasy 6–8	4
5.	<i>Liczbobranie na bieżni</i>	klasy 4–8	4
6.	<i>Liczby na korcie</i>	klasy 4–8	4–5
7.	<i>Z liczbami na ryby</i>	klasy 6–8	4–5
8.	<i>Pojedynek na jednostki</i>	klasy 4–8	2–4
9.	<i>Wąż z równań</i>	klasy 7–8	2–4
10.	<i>W wykładniczym labiryncie</i>	klasy 7–8	2–4
11.	<i>W algebraicznym labiryncie</i>	klasy 6–8	2–4
12.	<i>Domino rzymsko-arabskie</i>	klasy 4–8	4–6
13.	<i>Domino z równaniami</i>	klasy 7–8	4–6
14.	<i>NWD domino</i>	klasy 5–8	4–6
15.	<i>NWW domino</i>	Klasy 5–8	4–6
16.	<i>Gra w trójki pitagorejskie</i>	klasy 5–8	4
17.	<i>Gra w procenty</i>	klasy 7–8	5–6
18.	<i>Wojna na potęgi i pierwiastki</i>	klasy 7–8	2
19.	<i>Wojna na procenty</i>	klasy 6–8	2

1. PUZZLE MATEMATYCZNE

Puzzle to forma rozrywki polegająca na składaniu dużego obrazka z małych fragmentów o charakterystycznych kształtach. Za ich twórcę uważany jest John Spilsbury. Ten londyński kartograf w XVIII wieku zapoczątkował metodę naklejania map na cienkie deski z mahoniem i rozcinania ich wzdłuż granic państw. Stworzone przez siebie układanki wykorzystywał do nauczania geografii. Ta forma pomocy dydaktycznych szybko rozprzestrzeniła się w całej Anglii i była stosowana też do nauczania innych przedmiotów, w tym również matematyki. W drugiej połowie XIX wieku puzzle zyskały uznanie i sławę także poza Anglią.

Puzzle matematyczne dają możliwość kształcenia umiejętności związanych z następującymi zagadnieniami ujętymi w podstawie programowej dla szkoły podstawowej: liczby naturalne, liczby całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne, potęgi i pierwiastki, oś liczbowa, wyrażenia algebraiczne, równania.

Każdy zestaw składa się z prostokątnej matrycy i kilkunastu również prostokątnych puzzli. Matryca zawiera 12 lub 16 pól z zadaniami matematycznymi, których treść przedstawiona została w czytelny i uproszczony sposób, często przy pomocy rysunków. Na odwrocie prostokątnych puzzli umieszczono odpowiedzi do tych zadań. Zabawa polega na dopasowaniu odpowiedzi z kawałków układanki do zadań z pól matrycy. Następnie, po ich odwróceniu, otrzymujemy obraz przedstawiający tablicę z tematem lekcji oraz nowym zadaniem do wykonania. Uzyskanie prawidłowego obrazu świadczy o bezbłędnym rozwiązaniu zadań z pól matrycy i pozwala przejść do następnego etapu ćwiczenia. Należy przy tym zwrócić uwagę na sposób układania puzzli przez uczniów. Wnikliwa kontrola nauczyciela powinna wyeliminować tradycyjną metodę polegającą na dopasowywaniu kawałków puzzli do obrazka – z pominięciem zadań. W tabeli na następnej stronie podano szczegółowy opis każdej wersji puzzli, ze zwróceniem uwagi na typ zadań oraz umiejętności potrzebne przy rozwiązaniu tych zadań.

Nr	Tytuł	Opis
1.1	Liczby naturalne	Zadania dotyczą działań na liczbach naturalnych. Wyniki tych działań też są liczbami naturalnymi. W zadaniu końcowym wymagana jest umiejętność stosowania odpowiedniej kolejności działań.
1.2	Liczby całkowite	Zadania dotyczą działań na liczbach całkowitych. W zadaniu końcowym wymagana jest umiejętność stosowania odpowiedniej kolejności działań.
1.3	Ułamki zwykłe i dziesiętne	Zadania dotyczą działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Niektóre przykłady wymagają zamiany ułamka zwykłego na dziesiętny albo odwrotnie. W zadaniu końcowym wymagana jest umiejętność stosowania odpowiedniej kolejności działań.
1.4	Potęgi i pierwiastki	Zadania dotyczą działań na potęgach i pierwiastkach. Wykładniki wszystkich potęg są liczbami naturalnymi.
1.5	Oś liczbowa	Zadania dotyczą umiejętności odczytywania liczb zaznaczonych na osi liczbowej. Liczby wskazane do odczytania są liczbami całkowitymi albo ułamkami zwykłymi.
1.6	Wyrażenia algebraiczne	Zadania dotyczą zapisywania wskazanych wielkości, między innymi takich, jak: suma liczb, średnia arytmetyczna liczb, kwadrat albo sześcián liczby, pola i obwody wielokątów oraz objętość prostopadłościanu, za pomocą wyrażeń algebraicznych.
1.7	Równania	Zadania dotyczą rozwiązywania prostych równań liniowych. Uczeń może przyjąć strategię sprawdzania, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania.

Załączniki do gry:

- Zestaw do puzzli nr 1.1a i 1.1b
- Zestaw do puzzli nr 1.2a i 1.2b
- Zestaw do puzzli nr 1.3a i 1.3b
- Zestaw do puzzli nr 1.4a i 1.4b
- Zestaw do puzzli nr 1.5a i 1.5b
- Zestaw do puzzli nr 1.6a i 1.6b
- Zestaw do puzzli nr 1.7a i 1.7b

2. KRZYŻÓWKI MATEMATYCZNE

Krzyżówka jest zagadką słowno-literową polegająca na odgadywaniu lub dopasowywaniu haseł i wpisywaniu ich w odpowiednie rubryki. Pomysłodawcą krzyżówki był Amerykanin Arthur Wynne, który w 1913 roku na łamach gazety New York World opublikował pierwszy jej egzemplarz. Jego pomysł spotkał się z dużym entuzjazmem ze strony czytelników i do chwili obecnej cieszy się dużą popularnością. Oprócz walorów rozrywkowych krzyżówki pełnią ważną funkcję edukacyjną, wpływając w znaczący sposób na atrakcyjność i efektywność procesu dydaktycznego.

Krzyżówki matematyczne zamieszczone poniżej można wykorzystać do powtórzenia podstawowych pojęć matematycznych oraz kształcenia umiejętności wykonywania różnych działań matematycznych. Krzyżówki matematyczne nie różnią się zasadniczo od tradycyjnych krzyżówek. Hasła wpisywane są do ich pól tylko w jednym kierunku: poziomym lub pionowym. Litery z szarych pól czytane w konfiguracji poziomej albo pionowej tworzą hasło końcowe. Krzyżówki zostały tak skonstruowane, aby wszystkie jej hasła pasowały do siebie tematycznie. Umożliwia to ich wykorzystanie do powtórek przed sprawdzianem z określonej partii materiału.

Każdą z krzyżówek można rozwiązać na lekcji w tradycyjny sposób: uczniowie w grupach albo indywidualnie wypełniają pola krzyżówki, mając jednocześnie do wglądu treści wszystkich haseł. Warto jednak wziąć pod uwagę wariant konkursowy, w którym zespoły wybierają hasła na podstawie układu pól krzyżówki, nie znając wcześniej ich treści. Aby podkreślić rangę i wagę tej rywalizacji, zwycięzcom konkursu można przyznawać tytuł Mistrz Krzyżówki Matematycznej.

Zasady konkursu

1. W konkursie biorą udział zespoły 4–6-osobowe, a ich liczba uzależniona jest od liczby haseł w krzyżówce.
2. Uczestnicy gry nie znają treści wszystkich haseł krzyżówki. Hasła wybrane przez nich podaje nauczyciel.
3. Za każde prawidłowo rozszyfrowane hasło zespoły otrzymują tyle punktów, ile było w nim brakujących liter. Nie przyznaje się punktów karnych za popełnienie błędu.
4. Na każdym etapie turnieju (przy swojej kolejce) zespół oprócz hasła cząstkowego może podać hasło końcowe, które jest punktowane tak jak każde inne hasło krzyżówki.
5. Podanie błędnego hasła końcowego skutkuje przyznaniem 10 punktów karnych.
6. Po odgadnięciu hasła końcowego wszystkie jego litery przenoszone są na szare pola krzyżówki, pod warunkiem że nie zostały uzupełnione wcześniej.
7. Końcowy wynik zespołu ustala się według następującego schematu:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Suma punktów} \\ \text{za hasła składowe} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Punkty} \\ \text{za odgadnięcie} \\ \text{hasła końcowego} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{Suma punktów} \\ \text{karnych za błędne} \\ \text{hasło końcowe} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Wynik} \\ \text{końcowy} \\ \hline \end{array}$$