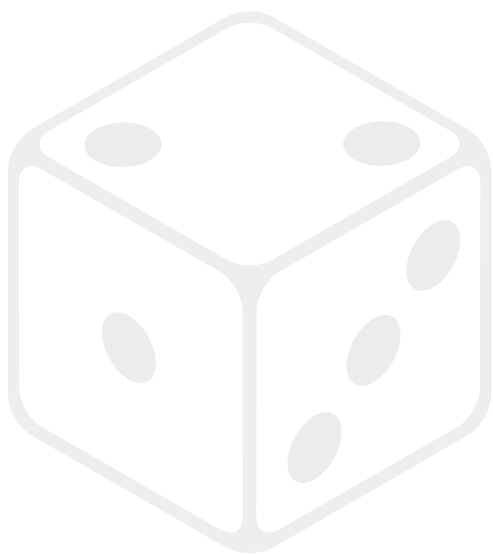



Jerzy Nowik, Joanna Świercz

Jak wykorzystać kostki na lekcjach matematyki?



© Copyright by Wydawnictwo Nowik Sp. j. 2016

 Wydawnictwo Nowik Sp. j. 45-061 Opole, ul. Katowicka 39/104

Wydanie I, Opole 2016

ISBN: 978-83-62687-85-5

Redakcja: Krystyna Nowik

Skład i łamanie: Wydawnictwo

Projekt okładki: Tomasz Fronckiewicz

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Rozpowszechnianie bez zgody Wydawcy całości publikacji lub jej fragmentów w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Kopiowanie metodą kserograficzną, fotograficzną, umieszczanie na nośnikach magnetycznych, optycznych i innych narusza prawa autorskie niniejszej publikacji.

Kserowanie zabija książki!

Szanowny Czytelniku, jeżeli chcesz wyrazić swoją opinię na temat tej publikacji, prosimy o kontakt mailowy matma@nowik.com.pl lub wypełnienie formularza na naszej stronie www.nowik.com.pl

Wydrukowane w Polsce

Szczegółowe informacje o naszych publikacjach na www.nowik.com.pl

Dystrybucja:

Wydawnictwo Nowik Sp. j.

Biuro Handlowe: 45-061 Opole, ul. Katowicka 39/104

Tel./fax 77 454 36 04

<http://www.nowik.com.pl> e-mail: biuro@nowik.com.pl

Spis treści

Od wydawcy	5
Parę słów z historii.	6
Kostka, czyli wielościan.	9
Rodzaje kości używanych w grach.	11
Dydaktyczne wykorzystanie gier z użyciem kości.	15
Rodzaje gier i zabaw z wykorzystaniem kości.	18
Kości i prawdopodobieństwo.	20
I. Poznajemy kostkę sześcienną.	20
II. Losowości i prawdopodobieństwo.	26
Kości na lekcjach matematyki.	30
I. Krótkie zabawy lekcyjne.	31
II. Scenariusze zajęć z matematyki.	57
Pole i obwód prostokąta.	57
Ułamki zwykłe – powtórzenie z wykorzystaniem metody stacji zadaniowych.	59
Własności graniastosłupów.	64
Własności liczb naturalnych – powtórzenie wiadomości.	66
Kości wirtualne.	69
Literatura.	70

Od wydawcy

Od dawna myślałem o wydaniu książki o kostkach. Nie tylko tych klasycznych, sześciennych, ale także tak zwanych wielościennych, których zastosowanie nie zawsze było jasne. Często kości są kojarzone tylko z rachunkiem prawdopodobieństwa, a gdy pokazuję kostkę trzydziestościenne, słyszę, że jest niezawodną metodą losowania na lekcji uczniów do odpytywania. Rozmawiałem z moim tatą (Jerzym Nowikiem) o takiej publikacji i zaczął on nad nią pracować. Był miłośnikiem gier oraz kości i często na warsztatach pokazywał nauczycielom, jak zmodyfikować dowolną grę planszową, dodając drugą kostkę czy zmieniając ją właśnie na wielościenną. O kostkach pisał w książce *Kształcenie matematyczne w edukacji wczesnoszkolnej*. Publikacji, którą zatytułował *Kości, kostki, kosteczki*, niestety nie zdążył dokończyć. Materiał przekazałem współpracującej już z naszym Wydawnictwem Joannie Świercz z prośbą o dopisanie brakującej części. Chcieliśmy, aby książka ukazała się w roku 2016 na 25-lecie Wydawnictwa Nowik.

Liczę, że ta publikacja będzie przydatna nie tylko na lekcjach matematyki. Proponowane gry i zabawy mogą być stosowane także w świetlicy, na zajęciach wyrównawczych, zielonej szkole a nawet w domu. Zabawy z kostkami będą ciekawą formą uzupełnienia zajęć na każdym poziomie edukacji. Jeśli uznasz, Drogi Czytelniku, że to za proste dla Twoich uczniów w gimnazjum czy liceum, modyfikuj nasze propozycje tak, by nawet prawie dorośli uczniowie mogli uczyć się, bawiąc. Bo przecież o to chodzi.

Michał Nowik

Parę słów z historii

Gra w kości jest jedną z najstarszych znanych ludzkości gier. Badacze uważają, że w kości grano już 5000 lat temu. Używano wówczas kości naturalnych pochodzących najczęściej ze stawu skokowego zwierząt, a gra polegała na podrzucaniu kości i odczytywaniu wyniku z ich ułożenia po spadnięciu na ziemię. Gra *astragalami* – tak nazywano te kości – była bardzo popularna, ale służyła głównie do przewidywania losu, dopiero z czasem stała się grą hazardową o wybitnie losowym charakterze. Archeolodzy znaleźli wiele śladów potwierdzających grę w kości w odległych czasach. Znajdowano najczęściej niewielkie, sześciennie kostki do gry wykonane z kości bydła oraz poroża jelenia i sarny. Zdarzały się jednak także kostki kamienne, bursztynowe i z kości słoniowej, a w czasach późniejszych ze szlachetnych kamieni, a nawet ze złota.¹

Wśród starożytnych Greków i Rzymian kości również cieszyły się dużym zainteresowaniem, z tą drobną różnicą, że bogaci mieszczenie używali kości wykonanych ze szlachetnych kamieni lub drogiego kruszcu, np. złota. Rzymski cesarz Klaudiusz napisał dowcipną książeczkę, o tym jak grać i wygrywać w kości. Był to pierwszy pisany poradnik do gry, a w swojej lektyce miał podobno zamontowany specjalny stolik do gry. Hazardowa gra w kości rozwijała się mimo zakazów, bo na przykład u Żydów hazard był zabroniony pod karą śmierci. Uważano bowiem, że nie można oczekiwać, że się coś wygra, nie dając nic.

W Grecji i Cesarstwie Rzymskim gracze w kości tworzyli nawet kluby. Być może, hazard rozwijałby się i kwitł nadal, gdyby nie cesarz Justynian, który w VI wieku naszej ery zakazał uprawiania wszelkich gier traktowanych hazardowo.

¹ Twardecki A.: *Gra w kości w starożytności*. „Wiedza i Życie” nr 6/1995.

Rodzaje kości używanych w grach

Klasyką kostką do gry jest sześcián. Kostka o tym kształcie używana była od najdawniejszych czasów. Na ściankach rozmieszczone są kropki – oczka wg zasady, że suma oczek na przeciwległych ściankach jest taka sama. Łatwo sprawdzić, że suma ta jest równa 7. Czasem zamiast kropek zapisane są cyfry od 1 do 6. Dobrze jest mieć kilka, a nawet kilkanaście kostek sześciennych w różnych kolorach i różnej wielkości. Takie cechy pozwalają rozróżniać kostki podczas jednego rzutu kilkoma kostkami, a czasem można ustalać ich hierarchię. W zabawach z małymi dziećmi wygodniejsze są kostki większe o krawędzi ok. 3 cm z zaokrąglonymi narożnikami. Przydatne mogą być kostki plastikowe o krawędzi długości 10 cm, z tym że nie spełniają one warunku symetryczności niezbędnego przy grach losowych.



Wspomniane wcześniej pozostałe kostki będącymi modelami wielościanów foremnych lub półforemnych z pewnością urozmaicą zabawę. Przypomnijmy, że są to kostki o 4, 6, 8, 10, 12, 16 i 20 ścianach. Miłośnicy gier

oraz zabaw matematycznych mogą korzystać również z innych nietypowych kostek, jak 32-ściennej, a nawet 100-ściennej.



Bardzo użyteczna w grach i zabawach jest kostka dziesięciościenna (zdjęcie poniżej). Ma najczęściej kształt złączonych podstawami ostrosłupów o podstawie pięciokąta, a jej ścianki są trójkątami. Spotyka się ją w dwóch wersjach. Jedna ma na ściankach zapisane liczby jednocyfrowe – od 0 do 9 (druga od lewej), a druga pełne dziesiątki (piąta od lewej), czasem można spotkać też kostki z setkami.



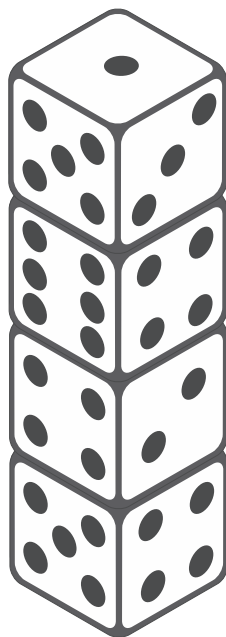
Do gier i zabaw można też używać odpowiedników kostek, np. w kształcie beczutek, które należy toczyć po płaskiej powierzchni.



Budujemy wieżę

Liczba kości:	4 sześciennie
Liczba graczy:	1 lub więcej par
Rekwizyty:	kartka papieru, ołówki

1. Ułóżcie z 4 kostek wieżę (jak na rysunku obok) i policzcie sumę oczek na wszystkich widocznych ściankach.
2. Ułóżcie jeszcze raz i obliczcie podobnie.
3. Jaka może być najmniejsza suma? A największa?
4. Czy potraficie określić sumę oczek na niewidocznych ściankach kostek?
5. Czy potraficie podać sumę oczek na ściankach stykających się ze sobą?
6. Teraz spróbujcie rozwiązać ten sam problem z 3, 5 lub 6 kostkami.
7. Jakie inne pytania możesz postawić w tej zabawie?



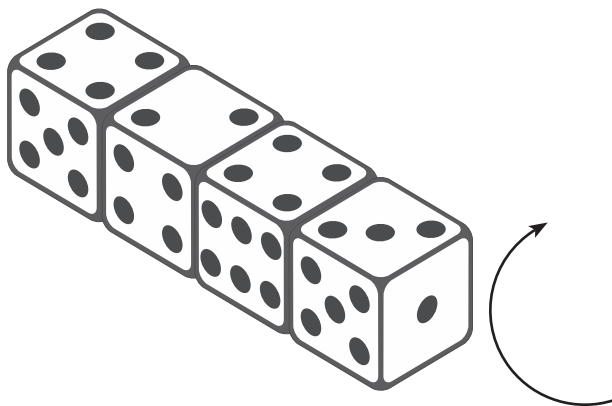
Co będzie, jeśli obrócę szereg?

Liczba kości:	4 sześciennie
Liczba graczy:	1 lub więcej par
Rekwizyty:	kartka papieru, ołówek

Weźcie np. 4 kostki do gry i ułóżcie je osobno przed sobą.

1. Jaka jest suma oczek na górnych ściankach?
2. Teraz wszystkie kostki jednakowo przewróćcie na bok – w prawo. Jaka jest teraz suma oczek na górnych ściankach?
3. Przewróćcie je jeszcze raz. Jaka jest teraz suma oczek na górnych ściankach?
4. Zbadaj ten problem.
5. Co się zmieni, gdy kostek będzie 5?

Rzucamy 4 kostkami i układamy je w szeregu, tak jak na rysunku.



1. Jakie ścianki będą widoczne, jeśli obrócimy kostki zgodnie ze strzałką – w przód?
2. Jakie ścianki będą widoczne, jeśli obrócimy kostki w przeciwną stronę strzałki – do siebie?
3. Jakie ścianki będą na górze, jeśli obrócę każdą kostkę w prawo (w lewo)?
4. Jakie ścianki będą na górze, jeśli obrócę każdą kostkę najpierw w prawo, a potem do przodu?