

Włodzimierz Szczerba

Gra w dwie kostki

Gra w *Dwie Kostki* weszła już do podręczników szkolnych i jest popularną grą, która otwiera drogę do poznania rozkładu normalnego. Najprostsza odmiana polega na rzucaniu dwoma kostkami i obliczaniu sumy oczek. Ta suma decyduje dalej o pewnym wydarzeniu, jak np. krok do przodu uczestnika zabawy o tym numerze lub przesunięcie pionka na planszy. Te wydarzenia dobrze obmyślane mogą sprawić, że gra będzie atrakcyjna lub, w przeciwnym przypadku, nudna.

Nas interesuje struktura matematyczna gry i jej użyteczność dydaktyczna. Tą atrakcją, którą tu proponujemy, jest użycie techniki informacyjnej do analizy gry, co za jednym uderzeniem analizuje grę od strony matematycznej i pokazuje, jak użyć do tego nowoczesnej techniki. Ta technika to rzecz dzisiaj bardzo prosta i popularna. To program zwany arkuszem kalkulacyjnym lub po prostu arkuszem. My użyjemy popularnego *Excela*.

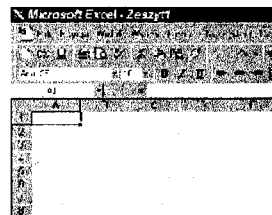
Wyniki w grze w *Sumy* z dwoma kostkami mogą być takie:

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12,
czyli od liczby 2 do 12.

Aby zobaczyć rozkład prawdopodobieństwa z obserwacji doświadczalnych, trzeba wykonać nie 10 i nie 20, ale co najmniej 100, a najlepiej jeszcze więcej rzutów. W czasie lekcji jest to dość trudne, ale możliwe przy odpowiedniej organizacji pracy. Pokaz takiej organizacji pracy zbiorowej może być celem ubocznym lub głównym. Wszystko zależy od postawionego sobie celu. Zebranie dużej liczby danych i ich prezentacja jest rzeczą pracowitą i może odstraszać wielu. Tymczasem na *Excelu* jest to przysłowiowa bułka z masłem. Arkusz w jednej chwili może rzucić np. 10000 razy dwoma kostkami, obliczyć za każdym razem sumę oczek, zliczyć ile razy wypadły poszczególne sumy i przedstawić to zgrabnym wykresem słupkowym lub w inny wybrany przez nas sposób. Takie postępowanie nazywa się symulacją, gdyż komputer nie rzuca

fizykalnymi kostkami, a tylko działa wirtualnie, uruchamia program, który naśladuje te wydarzenia.

Arkusz ma kolumny, które oznaczają się literami A B C D E ..., i wiersze, które oznaczają się liczbami.



Klatki arkusza nazywa się często komórkami i podaje się ich adresy np. A1, B3, C100, Tak jak w *Bitwie Morskiej*.

Do każdej klatki można wpisywać liczby lub litery i słowa. Można też wpisywać formuły matematyczne, które np. mówią, że w klatce D5 ma być ta sama liczba, co w A2 ale pomnożona przez liczbę 2. W klatce E5 np. możemy sobie zażyczyć, żeby było to samo co w D5 plus jeden. Aby tak się stało musimy najechać myszką na klatkę D5, zaznaczyć ją, tak aby ukazała się ramka, wpisać

=,

czyli zwykły znak równości. W ten sposób sygnalizujemy komputerowi, że zaraz wpisujemy, czemu ma być równa zawartość klatki D5. Następnie klikniemy myszką na E5 i do wyniku dodamy jeden. W klatce D5 będą pojawiać się kolejno napisy:

=

=E5

=E5+1

Obserwujemy teraz, co się dzieje gdy do klatki E5 wpisujemy jakąś liczbę.

Wpiszmy do E5 np. 4. Wtedy w klatce D5 pojawi się 5. Gdy umieścimy w E5 liczbę 15, wtedy w klatce D5 pojawi się 16. Gdy do E5 wklepiemy 100, to w D5 pojawi się 101. I tak dalej...

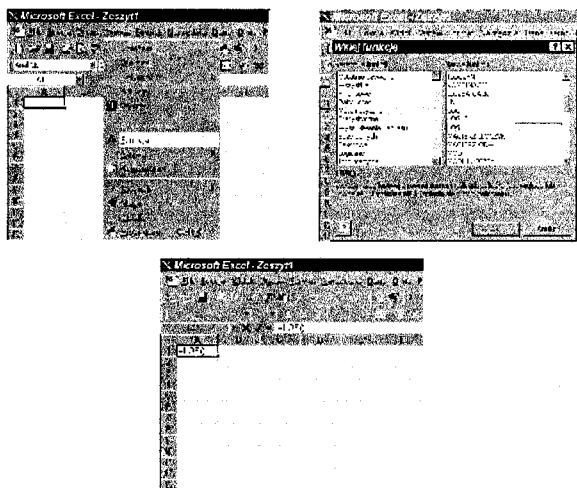
W opcjach matematycznych Arkusza, ukrytych pod wezwaniem *Wstaw* mamy opcję *Funkcja* a dalej opcję *LOS()*. Puste nawiasy sygnalizują, że jest pewien mechanizm losowy, który zawsze uruchamiany w taki sam sposób i niezależny od żadnego argumentu. Ten mechanizm za każdym

uruchomieniem daje nam liczbę dziesiętną większą od zera, ale mniejszą od jedynki. Liczba ta jest wybierana przez komputer losowo, w taki sposób, że każda z pokazywanych przez komputer liczb ma takie same szanse.

Wpisz opcję LOS do jakiejś klatki i obserwuj, co się będzie działo. Za każdym razem, gdy naciśniesz klawisz funkcyjny F9, w wybranej klatce pojawi się jakaś liczba dziesiętna zawarta między zerem a jedynką. Do wybranej klatki trzeba wpisać formułę LOS, wpis musi się więc zaczynać od znaku

=.

Następnie trzeba wpisać, czemu zawartość klatki ma się równać. Można po prostu wpisać LOS() naciskając odpowiednie litery na klawiaturze. Można też inaczej, należy wtedy wybrać opcję *Wstaw*, a w niej dział *Funkcje*, w nich zaś polecenie *Funkcja matematyczna*. Z długiej listy matematycznych nazw, ustawionej alfabetycznie wybierz funkcję LOS.



W twojej klatce pojawi się wtedy formułka

=LOS()

Wciśnij ENTER i gotowe. Teraz naciskaj klawisz F9. Co zobaczyłeś?

Liczby dziesiętne? To znaczy, że operacja się udała.

Wpisz w podobny sposób

=LOS()*2

Naciskaj klawisz F9. Co widzisz?

Liczby dziesiętne, trochę większe, czasem przekraczające 1, ale nie dochodzące do 2? Znowu sukces!

Wpisz

=LOS()*10

Naciskaj klawisz F9. Co się dzieje?

Pojawiają się większe liczby dziesiętne, często przekraczające 1, ale nie dochodzące do 10?

Nabierasz wprawy!

Napisz teraz

=LICZBACALK(LOS()*6)+1

Ponownie naciskaj klawisz F9.

Powinny pojawić się liczby 1, 2, 3, 4, 5, 6 w nie dającej się przewidzieć kolejności. Za pomocą Arkusza możesz teraz rzucać dowolną liczbę razy kostką do gry, tylko przyciskając klawisz F9. To jest oczywiście wirtualne rzucanie kostką. Nikt jej nie widzi. To jest udawanie kostki. Wiadomo – symulacja.

Czy można udawać rzucanie dwoma kostkami?

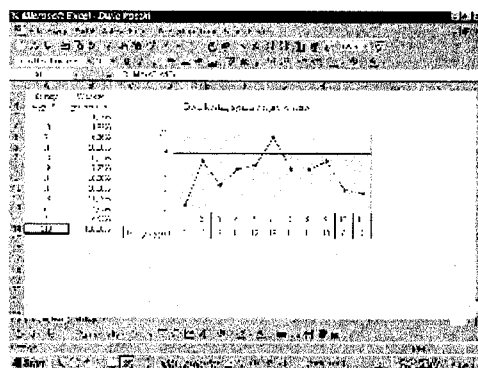
Domyśl się sam!

Czy za pomocą Arkusza można rzucić dwa razy kostką i dodać do siebie liczbę oczek?

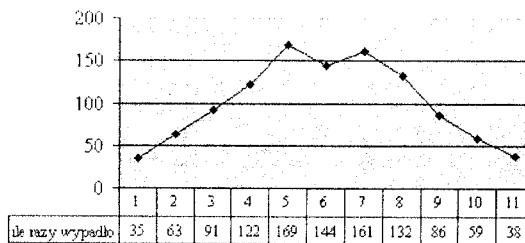
Czy... można wyczarować diagram słupkowy np. ze 100, a może z 1001 rzutów dwoma kostkami dla sumy oczek?

Mrugasz oczami?

No i dobrze!



Dwie kostki, symulacja gry w sumy



Chociaż rzucano kostką wielu,
Żaden nie próbował rzucać w **Excelu**.
Ale raz ktoś wpadł w zapał
I jak się za to złapał,
To skończył jak król na Wawelu