

Nie znam osoby, która nie wie, że liczba π to w przybliżeniu „trzy czternaście”. Jest to, niemalże zwrot międzynarodowy, coś, co łączy wszystkich ludzi. Liczba π wyraża stosunek długości obwodu koła do jego średnicy. Została już wyliczona z dużą dokładnością, ale wydaje się, że sprawdzenie tego wyniku jest dość trudne. To nieprawda! Każdy może sobie sam, eksperymentalnie, tę niemalże magiczną liczbę, zwaną czasem ludolfiną, wyznaczyć, mając do dyspozycji jedynie wykałaczkę i kartkę papieru.

Wyznamy sobie liczbę π

Ogólnopolskie zmagania

Tomasz Sowiński

Wkrótce będzie doskonała okazja, aby swój dokładny wynik obwieścić światu. Wszystko za sprawą zbliżającego się XIV Pikniku Naukowego. Jego organizatorzy planują przeprowadzenie ogólnopolskiej akcji wyznaczania liczby π metodą Buffona. Kulminacyjnym momentem będzie dzień Pikniku (12 czerwca 2010 r., Warszawa), kiedy to nastąpi wielkie ogłoszenie **Naszej Polskiej Wartości Liczby π** , wyznaczonej w czynie społecznym przez Polaków. Ważne jest jedno: im więcej losowań przeprowadzimy, tym lepszy wynik otrzymamy. **Zatem do dzieła!**

Redakcja MT czeka na Wasze wyniki, czekamy na liczbę π obliczoną samodzielnie lub zespołowo, w klasach, ogniskach itp. My spośród nadesłanych, najdokładniejszych wyników wylosujemy trzech laureatów (osoby lub szkoły), którzy oprócz chwały **WYBITNYCH ZNAWCÓW LICZBY π** , otrzymają od nas zestawy rocznych prenumerat „Młodego Technika”, „Elektroniki dla Wszystkich” i „Świata Radio”. Wszystkie wyniki prześlemy organizatorom Pikniku Naukowego, aby mogły wziąć udział w **OGÓLNO-POLSKIM LICZENIU π** . Na wyniki czekamy do końca kwietnia 2010 r.

JAK TO ZROBIĆ?

Eksperymentalne wyznaczanie liczby π opiera się na pewnej ciekawej obserwacji geometrycznej poczynionej w XVIII wieku przez Francuza, hrabiego Georges'a Buffona. Wszystko zaczęło się od prostej gry hazardowej, do której potrzebna była jedynie kartka papieru i coś o kształcie pręta, np. wykałaczką, zapalka lub igła. Na kartce papieru rysowano równoległe do siebie linie w odległościach równych długości stosowanego pręta. Tak przygotowaną kartkę my

będziemy nazywać planszą Buffona. Po rzuceniu pręta na papier trzeba było sprawdzić, czy przecina on jakąś linię. Robiono zakłady, jaki będzie rezultat kolejnej próby i na tej podstawie rozstrzygano o wygranej.

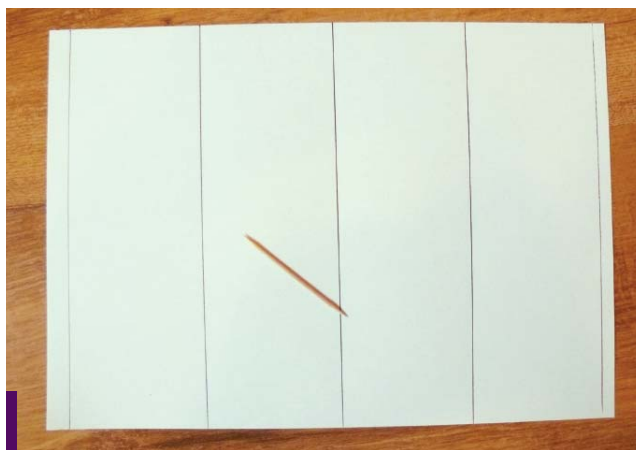
Po wykonaniu kilkudziesięciu rzutów okazuje się, że obie sytuacje (przecięcie i brak przecięcia) nie występują równie często. Wynik przecinający którąś z linii jest jakby troszkę faworyzowany. I tu pojawia się pytanie o prawdopodobieństwo tego, że rzucony losowo pręt przetnie którąś z narysowanych linii. Problem ten zaczął drażnić sam Buffon i po ponad 40 latach znalazł jego rozwiązanie. Okazuje się, że prawdopodobieństwo zdarzenia, polegającego na tym, że pręt rzucony losowo na planszę Buffona przetnie którąś z linii, jest równe $P = 2/\pi$.

Ten wynik jest niesamowicie zaskakujący. W sposób zupełnie nieoczekiwany pojawia się w nim liczba π . Uzasadnienie tej dziwnej zależności nie jest

zbyt trudne, choć wymaga troszkę matematycznej sprawności i dlatego nie będę tutaj wnikał w jego genezę.

Teraz my będziemy upuszczać w losowy sposób pręt na planszę Buffona i liczyć, ile razy przetnie on którąś z narysowanych linii. Jeśli przy N rzutach linia zostanie przecięta x razy, znaczy to, że stosunek x/N jest przybliżeniem teoretycznego prawdopodobieństwa P . Im więcej rzutów wykonamy, tym większą dokładność otrzymamy. To ostatecznie oznacza, że przybliżona wartość liczby π po N rzutach może być wyznaczona ze wzoru $\pi \approx 2 \cdot N/x$. Mój wynik po wykonaniu 100 rzutów to 3,482... (błąd ponad 10%). Ale już po 1000 dostałem 3,0895... (błąd mniejszy niż 2%).

Uwaga! odległość pomiędzy liniami nie musi być równa długości pręta. Jeśli odległość pomiędzy liniami jest równa H , a długość pręta wynosi L , to prawdopodobieństwo przecięcia dane jest wzorem $P = L/H \cdot 2/\pi$. Wyznaczenie liczby π jest zatem nadal możliwe. Należy jedynie tym razem skorzystać z wzoru $\pi \approx 2 \cdot L \cdot N/(x \cdot H)$. ●



Plansza Buffona.