



LICZBA PI

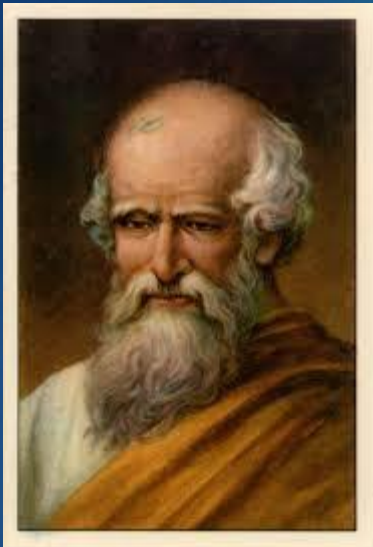
Jakub Czech kl. VIII

Co to jest liczba Pi?

Uchodzi za jedną z najbardziej znanych stałych matematycznych, pojawia się w wielu dziedzinach nauk ścisłych – m.in. w geometrii, analizie matematycznej, fizyce i teorii liczb. Pi to zwyczajnie określenie długości okręgu (czyli obwodu) do długości jego średnicy.

$$\pi = \frac{\text{Obw (koła)}}{2r}$$





Pi (a raczej π) to liczba niewymierna, czyli taka, która nie ma skończonego lub okresowego rozwinięcia dziesiętnego. Jej wartość wynosi w przybliżeniu ok. 3,14159, w obliczeniach zazwyczaj zaokrągla się liczbę pi do drugiej liczby po przecinku, czyli do 3,14. Ta stała matematyczna towarzyszy człowiekowi już od czasów starożytnych – Archimedes w III w. p.n.e. oszacował liczbę π z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, dlatego czasem pi nazywa się „stałą Archimedesesa”.

Czy liczba Pi jest nieskończona?

„Liczba Pi jest liczbą z nieskończonym dziesiętnym rozwinięciem części ułamkowej. Z tej perspektywy jest to liczba nieskończona”

Wiemy, że liczba Pi jest większa od 3, ale mniejsza od 3,2, a to nie są liczby nieskończone. Z tej perspektywy Pi nie jest nieskończoną liczbą. Cała zabawa zaczyna się, gdy spróbujemy policzyć lub po prostu wymienić cyfry po przecinku w dziesiętnym rozwinięciu liczby Pi. Wtedy okaże się, że jest ich istotnie nieskończenie wiele.

Liczba π z dokładnością do 204 miejsc po przecinku:

$\pi \approx 3,141592\ 653589\ 793238\ 462643\ 383279\ 502884\ 197169\ 399375\ 105820\ 974944\ 592307\ 816406\ 286208$
 $998628\ 034825\ 342117\ 067982\ 148086\ 513282\ 306647\ 093844\ 609550\ 582231\ 725359\ 408128\ 481117\ 450284$
 $102701\ 938521\ 105559\ 644622\ 948954\ 930381\ 964428$

Kiedy wypada Dzień Liczby Pi?

Dzień Liczby Pi obchodzi się 14 marca – wynika to stąd, że w amerykańskim formacie zapisu daty jako pierwszą podaje się cyfrę oznaczającą miesiąc, 14 marca to 3.14, a więc najpopularniejsze rozwinięcie dziesiętne stałej Archimedesesa. Święto obchodzone jest głównie wśród amerykańskiej elity edukacji, choć zwyczaj ten przywędrował też do Polski. Za patrona tego dnia uznaje się czasem wybitnego naukowca, Alberta Einsteina, który przyszedł na świat 14 marca.



Liczba Pi w utworach literackich

Jeśli ktoś zastanawia się, jak zapamiętać rozwinięcie dziesiętne liczby pi z dokładnością do dziesiątego miejsca po przecinku, z pomocą przychodzi wiersz Kazimierza Cwojdzińskiego Kuć i orać zawierający chwyt mnemotechniczny. Liczba liter w każdym wierszu odpowiada kolejnym cyfrom pojawiającym się w zaokrągleniu liczby pi:

Kuć i orać	3,14
w dzień zawzięcie,	159
bo plonów niema* bez trudu.	26535
Złocisty szczęścia okręcie	897
kołyszysz,	9
kuć.	3
My nie czekajmy cudu.	2384
Robota	6
to potęga ludu.	264

Wzory na π

Oto wzory na liczbę pi, jakie pojawiały się w pracach uczonych tego świata.

- ▶ Babilończycy (ok. 2000 r. p.n.e.): $\pi \approx 3$
- ▶ Egipcjanie (ok. 2000 r. p.n.e.): $\pi \approx (169)^2 \approx 3,160493\dots$
- ▶ Archimedes (III w. p.n.e.): $\pi \approx 227 \approx 3,14$
- ▶ Chiński matematyk Chang Hing (I w. n. e.): $14245 \approx 3,1555\dots$
- ▶ Klaudiusz Ptolomeusz (II w. n.e.): $\pi \approx 3 + \frac{860}{1000} + \frac{3360}{100000} \approx 3,1416$
- ▶ hinduski matematyk Ariabhata (V w. n.e.): $\pi \approx 6283220000 = 3,1416$
- ▶ hinduski matematyk Brahmagupta (VII w. n.e.): $\pi \approx 10 - \frac{1}{10} \approx 3,162\dots$
- ▶ hinduski matematyk Bhasakara (VII w. n.e.): $\pi \approx 754240 = 3,1416666\dots$
- ▶ włoski matematyk Leonardo Fibonacci (XIII w.): $\pi \approx 864275 \approx 3,1415929$
- ▶ holenderski matematyk Piotr Metius (XVI w.): $\pi \approx 355113 \approx 3,1415929$
- ▶ francuski matematyk Francois Viete (XVI w.): $\pi^2 = 2\sqrt{2} \cdot 2 + 2\sqrt{\sqrt{2} \cdot 2} + 2 + 2\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}} \cdot 2} \dots$
- ▶ angielski matematyk John Wallis (XVII w.): $\pi^2 = 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \dots 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \dots$
- ▶ niemiecki matematyk Gottfried Wilhelm Leibniz (XVII w.): $\pi^4 = 1 - 13 + 15 - 17 + 19 + \dots$
- ▶ szwajcarski matematyk Leonhard Euler (XVIII w.): $\pi^2 = 1 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + \dots$

Co ma wspólnego liczba Pi z egipskimi piramidami?



Egipcjanie byli już dużo bardziej dokładni stosując wartość 3,143. Zresztą wiele budowli egipskich, z piramidami na czele, kryje dobrze przybliżoną wartość Pi w różnych relacjach pomiędzy wymiarami tych obiektów. Jeszcze dokładniejszy był Archimedes, stąd nazwa - stała Archimedesesa

Pi sprawia, że Wszechświat jest prawdziwy

- ▶ To nieco filozoficzne sformułowanie, które stanowi kontrargument dla tezy, że nasz Wszechświat może być komputerową symulacją. Jednakże, skoro w naszym świecie istnieje tak piękna liczba jak Pi, która jest nieskończona i nie ma reguły, która pozwoliłaby ją przechować całą w skończonej ilości pamięci, to nasza rzeczywistość musi być prawdziwa.
- ▶ Pokrętnie to tłumaczenie, ale potrafi poprawić humor. Nawiązuje do niego jeden z odcinków Star Trek TOS, w którym Spock każe złowrogiemu komputerowi podać ostatnią cyfrę rozwinięcia dziesiętnego liczby Pi.

Które wzory zawierają liczbę Pi?

Liczba Pi ma zastosowanie w wielu różnych działach matematyki i fizyki. Poniżej podajemy najczęściej używane wzory z matematyki (geometrii) oraz fizyki.

- ▶ πr^2 - wzór na pole koła o promieniu r ;
- ▶ $2\pi r$ - wzór na obwód okręgu o promieniu r ;
- ▶ $ab\pi$ - wzór na pole elipsy o półosiach równych a oraz b ;
- ▶ $4\pi r^2$ - wzór na powierzchnię kuli o promieniu r ;
- ▶ $\frac{4}{3}\pi r^3$ - wzór na objętość kuli o promieniu r ;
- ▶ $\pi r^2 H$ - wzór na objętość walca o wysokości H i promieniu r ;
- ▶ Miara łukowa kąta półpełnego równa jest π radianów;
- ▶ $\Delta x \Delta p \geq h/4\pi$, $\Delta E \Delta t \geq h/4\pi$ - zasada nieoznaczoności kwantowej Heisenberga;



Liczba Pi - ciekawostki

- ▶ Nazwa liczby Pi nie pochodzi od imienia (jak wiele osób myśli) Pitagorasa, a od greckiego słowa, które oznacza obwód (perimetron).
- ▶ W Warszawie został pobity rekord tak zwanego - żywego łańcucha rozwinięcia liczby Pi. 627 osób stało z karteczkami. Każda jedna osoba, to jedna liczba po przecinku. W ten sposób powstało żywe rozwinięcie liczby Pi.
- ▶ W pierwszych stu milionach liczb po przecinku liczby Pi mamy niemal 75% prawdopodobieństwa, że znajdziemy tam datę swojego urodzenia w formacie - dzień/miesiąc/rok.
- ▶ Osobą, która potrafiła na pamięć wymenić najdłuższe rozszerzenie liczby Pi był 60 letni Japończyk. Może to się wydać niemożliwe, ale zapamiętał aż 70 030 liczb po przecinku. Pobijanie rekordu Guinnessa trwało 16 godzin.





Koniec

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!