

# Ludolfina

Czyli o liczbie  $\pi$  słów kilka

# Wisława Szymborska *Liczba Pi*

Podziwu godna liczba Pi  
*trzy koma jeden cztery jeden.*  
Wszystkie jej dalsze cyfry też są początkowe  
*pięć dziewięć dwa*, ponieważ nigdy się nie kończy.  
Nie pozwala się objąć *sześć pięć trzy pięć* spojrzeniem,  
*osiem dziewięć* obliczeniem,  
*siedem dziewięć* wyobraźnią,  
a nawet *trzy dwa trzy osiem* żartem, czyli porównaniem  
*cztery sześć* do czegokolwiek  
*dwa sześć cztery trzy* na świecie.  
Najdłuższy ziemski wąż po kilkunastu metrach się  
urywa.  
Podobnie, choć trochę później, czynią węże bajeczne.  
Korowód cyfr składających się na liczbę Pi  
nie zatrzymuje się na brzegu kartki,  
potrafi ciągnąć się po stole, przez powietrze,  
przez mur, liść, gniazdo ptasie, chmury, prosto w  
niebo,  
przez całą nieba wzdętość i bezdenność.

O, jak krótki, wprost myśli, jest warkocz komety!  
Jak wąty promień gwiazdy, że zakrzywia się w lada  
przestrzeni!  
*A tu dwa trzy piętnaście trzysta dziewiętnaście*  
mój numer telefonu twój numer koszuli  
rok tysiąc dziewięćset siedemdziesiąty trzeci szóste  
piętro  
ilość mieszkańców sześćdziesiąt pięć groszy  
obwód w biodrach dwa palce szarada i szyfr,  
w którym słowiczku mój a leć, a piej  
oraz uprasza się zachować spokój,  
a także ziemia i niebo przeminą,  
ale nie liczba Pi, co to to nie,  
ona wciąż swoje niezłe jeszcze *pięć*,  
nie byle jakie *osiem*,  
nie ostatnie *siedem*,  
przynaglając, ach przynaglając gnuśną wieczność  
do trwania.

# Czym jest liczba $\pi$ (pi) ?

Przez wiele stuleci uczeni poszukiwali wzoru, pozwalającego określić długość okręgu, którego promień jest znany. Dokonując przybliżonych pomiarów, zauważyli, że stosunek długości okręgu do jego średnicy jest w każdym przypadku w przybliżeniu równy jest ...

No właśnie ile?

Sprawdź:

Przygotuj np. butelkę, okrągły talerz, garnek; centymetr krawiecki lub sznurek i linijkę.

Zmierz obwód przygotowanych obiektów

Zmierz średnicę badanych obiektów

Podziel obwód przez średnicę.

Jaki wynik uzyskałaś/ uzyskałeś?

3.1415926535897932384626433832795028841971693993751  
0582097494459230781640628620899862803482534211706798214  
80865132823066470938446095505822317253594081284811174502841  
02701938521105559644622948954930381964428810975665933446128475  
648233786783165271201909145648566923463486104543266482133936072  
6024914127372458700660631558817488152092096282925409171536436789259  
03600113305305488204665213841469519415116094330572703657595919530921  
86117381932611793105118548074462379962749567351885752724891227938183  
01194912983367336244065664308602139494639522473719070217986094370277053921  
71762931767523846748184676694051320005681271452635608277857713427577896091  
7363717872146844090122495343014654958537105079227968925892354201995611212902  
1960864034418159813629774771309960518707211349999998372978049951059731732816096318  
5950244594553469083026425223082533446850352619311881710100031378387528865875332083814206171  
77669147303598253490428755468731159562863882353787593751957781857780532171226806613001927876  
61119590921642019893809525720106548586327886593615338182796823030195203530185296899577362259941389124  
9721775283479131515574857242454150695950829533116861727855889075098381754637464939319255060400927701671  
1390098488240128583616035637076601047101819429555961989467678374494482553797747268471040475346462080466  
84259069491293313677028989152104752162056966024058038150193511253382430035587640247496473263914199272604269922796782  
354781636009341721641219924586315...

# Przybliżenia liczby $\pi$

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

Babilończycy (ok. 2000 r. p.n.e.):  $\approx 3$

Egipcjanie (ok. 2000 r. p.n.e.):  $\approx \frac{16}{9}^2 \approx 3,160493\dots$

Archimedes (III w. p.n.e.):  $\approx \frac{22}{7} \approx 3,14$

Chiński matematyk Chang Hing (I w. n. e.):  $\frac{142}{45} \approx 3,1555\dots$

Klaudiusz Ptolomeusz (II w. n.e.):  $\approx 3 + \frac{8}{60} + \frac{3}{360} \approx 3,1416$

hinduski matematyk Ariabhata (V w. n.e.):  $\approx \frac{62832}{20000} = 3,1416$

hinduski matematyk Brahmagupta (VII w. n.e.):  $\approx \sqrt{10} \approx 3,162\dots$

hinduski matematyk Bhasakara (VII w. n.e.):  $\approx \frac{754}{240} = 3,141666\dots$

włoski matematyk Leonardo Fibonacci (XIII w.):  $\approx \frac{864}{275} \approx 3,1415929$

holenderski matematyk Piotr Metius (XVI w.):  $\approx \frac{355}{113} \approx 3,1415929$

francuski matematyk Francois Viete (XVI w.):  $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2+\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} \cdot \dots$

angielski matematyk John Wallis (XVII w.):  $\frac{2}{\pi} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot \dots}{3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot \dots}$

niemiecki matematyk Gottfried Wilhelm Leibniz (XVII w.):  $\frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$

szwajcarski matematyk Leonhard Euler (XVIII w.):  $\frac{2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \dots$

W XVI w. matematyk holenderski Ludolph van Ceulen podał jej wartość z dokładnością do 35 miejsc po przecinku:  
3,14159265358979323846264338327950288...

Na cześć tego matematyka liczba pi zwana jest też Ludolfiną.

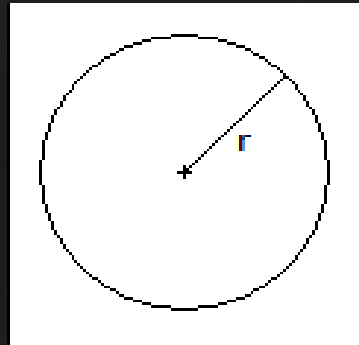
W XVIII w. udowodniono, że liczba  $\pi$  nie jest liczbą wymierną. Nie da się więc jej zapisać w postaci ułamka dziesiętnego skończonego ani w postaci ułamka dziesiętnego nieskończonego okresowego.

Obecnie znamy przybliżenie liczby  $\pi$  z dokładnością do kilku bilionów miejsc po przecinku.

# Co możemy obliczyć z wykorzystaniem liczby $\pi$ ?

## Obwód koła

- $l = 2\pi r$
- l- obwód koła
- r- promień koła

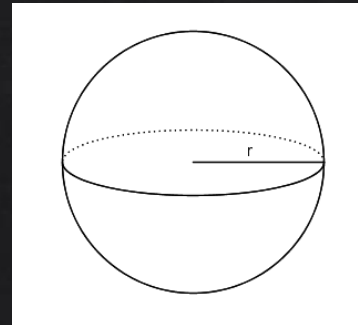


## Pole koła

- $A = \pi r^2$
- A- pole koła
- r- promień koła

## Objętość kuli

- $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- V- objętość kuli
- r- promień kuli



# Spróbuj to policzyć:

Maciek zmierzył, że koło jego roweru wykonuje pełny obrót na odcinku długości 140 cm. Aby ocenić długość swoich wypraw rowerowych, przymocował do jednej ze szprych przedniego koła kawałek kolorowego plastra. Dzięki temu mógł policzyć, ile razy obracało się koło roweru podczas drogi.

- a) Maciek objechał wkoło bieżnię na boisku szkolnym i policzył, że koło jego roweru wykonało na tym dystansie 360 obrotów. Oblicz ile metrów przejechał.
- b) Koło w rowerze taty Maćka obróciło się po przejechaniu tej samej trasy 240 razy. Oblicz, na jakim odcinku koło w tym rowerze wykonuje pełny obrót.

T. Karolak, *Praktyczne zadania z matematyki*



# Wyrzuć $\pi$

**Cel doświadczenia:** To doświadczenie wygląda nieco jak sztuczka magiczna, ale na pewno nim nie jest. Problem, który przed Wami stanie został opisany po raz pierwszy w XVIII wieku.

**Jaki wynik otrzymasz?**

**Spis materiałów:**

nieprzezroczysta, wąska taśma klejącą patyczki/ wykałaczki

**Etapy realizacji:**

Na stole zaznacz taśmą klejącą równoległe linie, odstępy między nimi mają być równe długości patyczków/ wykałaczek.

Wykonaj wiele rzutów patyczkiem, zapisz ile razy przeciął on linie, a ile razy upadł między nimi.

**Wykonaj działanie:**

$$\frac{2N}{x} =$$

Gdzie:

N = liczba wszystkich rzutów

x = liczba rzutów, w których patyczek upadł na linie

**Pytania do doświadczenia:**

Czy uzyskany wynik jest zbliżony do jakiejś znanej Ci wartości?

Czy sposób rzucania kijem ma wpływ na prawdopodobieństwo przecięcia linii?

## Bibliografia:

<http://www.math.edu.pl/liczba-pi>

<http://www.matematyka.wroc.pl/book/wislawa-szymborska%2C-%2526quot%3Bliczba-pi%2526quot%3B>

[www.Epodrecznik.pl](http://www.Epodrecznik.pl)

<https://fajnepodroze.pl/liczba-pi-ciekawostki/>

[www.kmo.org.pl](http://www.kmo.org.pl)

<https://www.newsweek.pl/wiedza/liczba-pi-najwazniejsze-informacje-o-najslynniejszej-liczbie-swiata/q4r4x56>

[www.Matfiz.24.pl](http://www.Matfiz.24.pl)