

LICZBA PI

Prezentację przygotowała: Julia Brzostek kl.8d

SPIS TREŚCI

1. Podstawowe informacje o liczbie pi.
 - Czym w ogóle jest liczba pi?
 - Trochę o: π i ludolfinie.
 - Wartość i własności matematyczne liczby pi.
2. Rys historyczny liczby pi (4 części).
 - Wzory na liczbę pi, jakie pojawiały się w pracach uczonych tego świata.
3. Zastosowania liczby pi.
 - Do czego ludzie wykorzystywali liczbę π kiedyś?
 - Do czego ludzie wykorzystują liczbę π dzisiaj?
4. Dzień liczby pi.
 - Kiedy obchodzimy dzień liczby pi?
 - Tradycje związane z dniem liczby π .
5. Ciekawostki związane z liczbą pi (8).



PODSTAWOWE INFORMACJE O LICZBIE PI

3.141592653589793238462643383279
5028841971693993751058209749445923
07816406286208998628034825342117067
9821 48086 5132
823 06647 09384
46 09550 58223
17 25359 4081
2848 1117
4502 8410
2701 9385
21105 55964
46229 48954
9303 81964
4288 10975
66593 34461
284756 48233 71
78678 31652 66
2019091 456485
9234603 48610454326648
2133936 0726024914127
3724587 00660631558
817488 152092096

CZYM W OGÓLE JEST LICZBA PI?

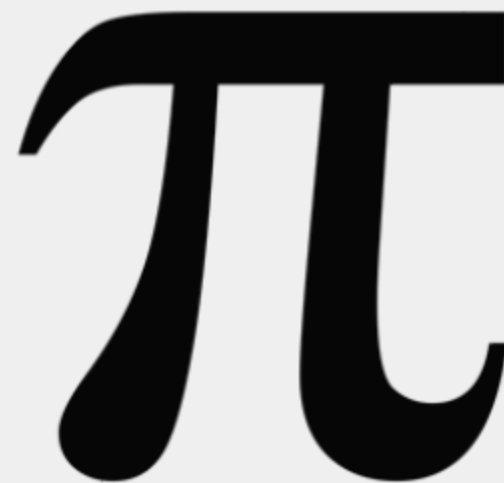
- Liczba π , zwana inaczej ludolfiną lub stałą Archimedesesa, to stosunek długości okręgu do długości jego średnicy. Liczba ta jest wielkością stałą. Jest bardzo bliska $22/7 \approx 3,14$. Liczba pi jest liczbą niewymierną, taką której rozwinięcie dziesiętne zachowuje się "byle jak", nie ma w nim żadnego porządku i nigdy się nie kończy. Jest również liczbą przestępną, co znaczy, że nie istnieje wielomian o współczynnikach całkowitych, którego pierwiastkiem byłaby π . Popularność liczba pi zawdzięcza występowaniu swoim we wzorach na pole koła czy objętości kuli, związana jest także z kwadraturą koła - zadaniem pochodzącym ze starożytnej Grecji, rozwiązany dopiero przez Lindemanna.



TROCZĘ O: Π I LUDOLFINIE

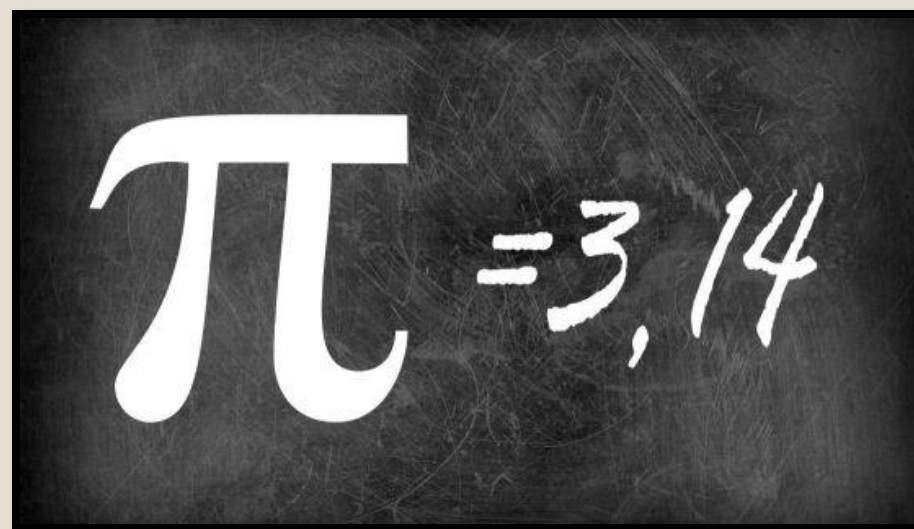
Liczbę Pi określa się również za pomocą greckiej litery „ π ”. Swą nazwę zawdzięcza pierwszej literze greckiego słowa "peryferia". Została ona wprowadzona w 1706r. Przez Williama Jonesa, jednak rozpowszechnił ją Leonhard Euler.

W 1610 roku holenderski uczony Ludolf van Ceulen podał 35 cyfr po przecinku. Na jego cześć liczba pi nazywana jest czasem **ludolfiną**.



WARTOŚĆ I WŁASNOŚCI MATEMATYCZNE LICZBY PI

- Wartość liczby π jest równa $\approx 3,141592653589793238462643383279502884197169\dots$
- Liczba pi określa stosunek długości okręgu do jego średnicy.
- Gdy obliczamy przybliżoną wartość długości okręgu, musimy przyjąć pewne zaokrąglenie liczby pi. Najczęściej wystarczy przyjąć, że $\pi \approx 3,14$, rzadziej, że $\pi \approx 3,14159$. W praktyce korzysta się jeszcze z liczby pi w postaci ułamków zwykłych, tj. $22/7$ lub $355/113$.



Wzór na liczbę π to:	lub:	L = długość okręgu
$\frac{\text{długość okręgu}}{\text{długość średnicy}}$	$\frac{L}{2R}$	R = długość promienia okręgu

RYS HISTORYCZNY LICZBY PI

Dowiesz się kiedy i jakimi metodami geniusze obliczali wartość liczby pi.



RYS HISTORYCZNY

Pierwsze źródła pisane, które wskazują na świadome stosowanie liczby π , pochodzą ze starożytnego Babilonu. Na jednej z kamiennych tablic, której powstanie datuje się na lata 1900–1680 przed Chrystusem, podano obwód koła o średnicy 1, który przybliżono liczbą 3,125. Obok źródeł babilońskich i egipskich zawierających odniesienia do liczby π , różni autorzy wymieniają często opis zawarty w biblijnej Drugiej Księdze Kronik. Czytamy w niej:

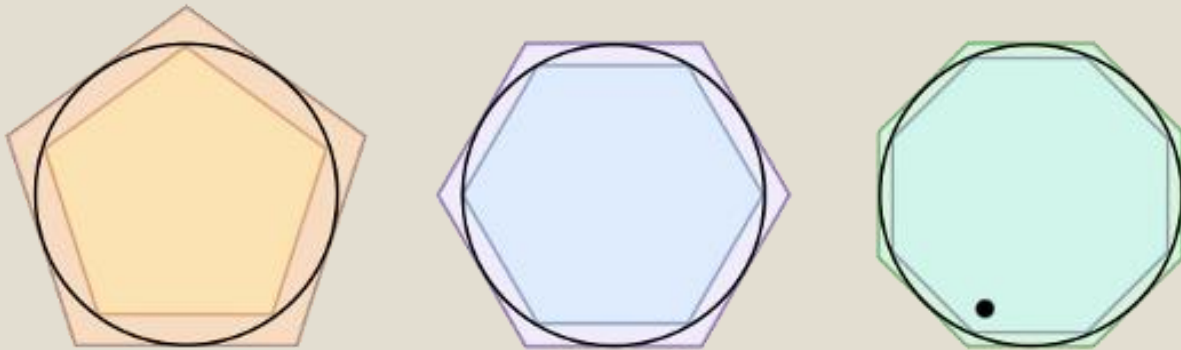
„Następnie sporządził odlew okrągłego „morza” o średnicy dziesięciu łokci, o wysokości pięciu łokci i o obwodzie trzydziestu łokci”. ([Biblia Tysiąclecia], 2 Krn, 4, 2)

Na tej podstawie można wnioskować, że osoba wykonująca odlew uznała, iż stosunek długości obwodu do średnicy koła wynosi w przybliżeniu 3. Cytowany tekst datowany jest na V–VI wiek przed Chrystusem.



RYS HISTORYCZNY CZ.2

Wielu autorów opracowań historycznych z dziedziny matematyki podkreśla, że liczba pi była traktowana przez starożytnych na ogół w sposób praktyczny. Wykorzystywali ją przy opisie określonych problemów, ilustrując je prostymi przykładami. Nie interesowali się naturą tej stałej i nie prowadzili na jej temat abstrakcyjnych rozważań. To podejście zmieniło się w starożytnej Grecji głównie za sprawą słynnego Archimedesesa, żyjącego w III wieku przed Chrystusem. Jest całkiem prawdopodobne, że grecki matematyk był pierwszym, który dokładniej analizował właściwości liczby π . Obliczył on jej wartość na $22/7$ (w związku z czym 22 lipca obchodzony jest Dzień Aproxymacji π), ograniczając dokładność do dwóch miejsc po przecinku. W swojej pracy wykorzystał geometrię. Jego metoda polegała na wyznaczeniu długości boków dwóch figur – dziewięćdziesięciosześciokątów foremnych – z których jedna była wpisana w okrąg, a druga opisana na tymże okręgu. Na tej podstawie Archimedes obliczył średnią arytmetyczną wartość obwodów obydwu figur, uzyskując przybliżoną długość okręgu.



Rachunki greckiego uczonego były bardzo czasochłonne i wymagały sporo cierpliwości. Mimo to zastosowana przez niego metoda była wielokrotnie wykorzystywana przez późniejszych matematyków. Archimedes próbował zresztą jeszcze dokładniej obliczyć wartość π , wykorzystując do tego figury o stu dziewięćdziesięciu dwóch kątach – niestety, bez powodzenia.

RYS HISTORYCZNY CZ.3

Chiński matematyk Zu Chongzhi około roku 500 podał dwa przybliżenia liczby π . Najpierw uzyskał wynik zbliżony do uzyskanego przez Archimedesesa, a nieco później doszedł do wartości $355/113$ (3,14159).

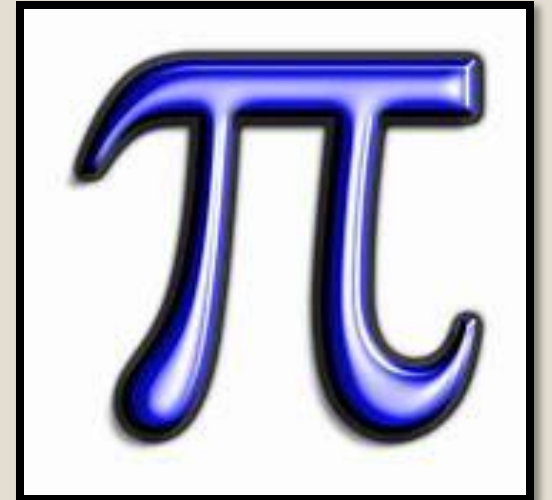
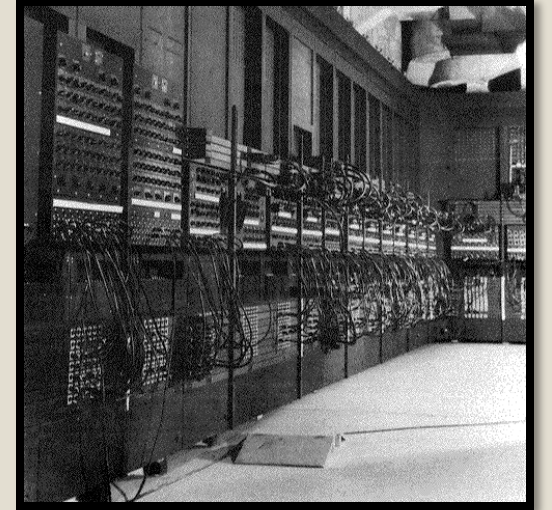
W XII wieku żydowski filozof i lekarz Mojżesz Majmonides zasugerował, że π może być liczbą niewymierną.

Kalkulacje związane z opisywaną przez nas stałą matematyczną zmieniły charakter w roku 1400. Wówczas to hinduski matematyk Madhava wykorzystał w rachunkach tak zwane ciągi nieskończone. Na ich podstawie podał dwa sposoby obliczania wartości π i uzyskał wyniki z dokładnością do 11, a nieco później do 13 miejsc po przecinku.



RYS HISTORYCZNY CZ.4

Ostatnie przybliżenie liczby π uzyskane tradycyjnymi metodami miało miejsce w 1946 roku, kiedy uczonego nazwiskiem Ferguson obliczył wartość π z dokładnością do 620 cyfr, jednak w końcowych obliczeniach wykorzystywał kalkulator. Od tego czasu kolejne wartości stałej π podawane są dzięki wykorzystaniu możliwości komputerów. W 1949 roku John von Neumann, wykorzystując komputer ENIAC, obliczył π z dokładnością do 2037 miejsc po przecinku. W 1974 roku Guillod i Boyer uzyskali rozwinięcie π z dokładnością do miliona cyfr. W 1995 roku podano rozwinięcie, które miało ich 6 442 450 000. Komputery liczyły przez 5 dni. W 2010 roku francuski informatyk Bellard obliczył π z dokładnością sięgającą 2,7 biliona cyfr.



HISTORIA APROKSYMACJI PI

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

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

Archimedes (III w. p.n.e.): $\pi \approx 22/7 \approx 3,14$

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

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

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

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

hinduski matematyk Bhasakara (VII w. n.e.): $\pi \approx 754/240 = 3,1416666\dots$

włoski matematyk Leonardo Fibonacci (XIII w.): $\pi \approx 864/275 \approx 3,1415929$

holenderski matematyk Piotr Metius (XVI w.): $\pi \approx 355/113 \approx 3,1415929$

francuski matematyk Francois Viete (XVI w.): $\pi/2 = \sqrt{2+\sqrt{2}/2} * \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}/2}} * \dots$

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

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

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

ZASTOSOWANIA LICZBY PI

Dowiesz się do czego ludzie wykorzystywali liczbę pi kiedyś, a do czego wykorzystują dzisiaj.

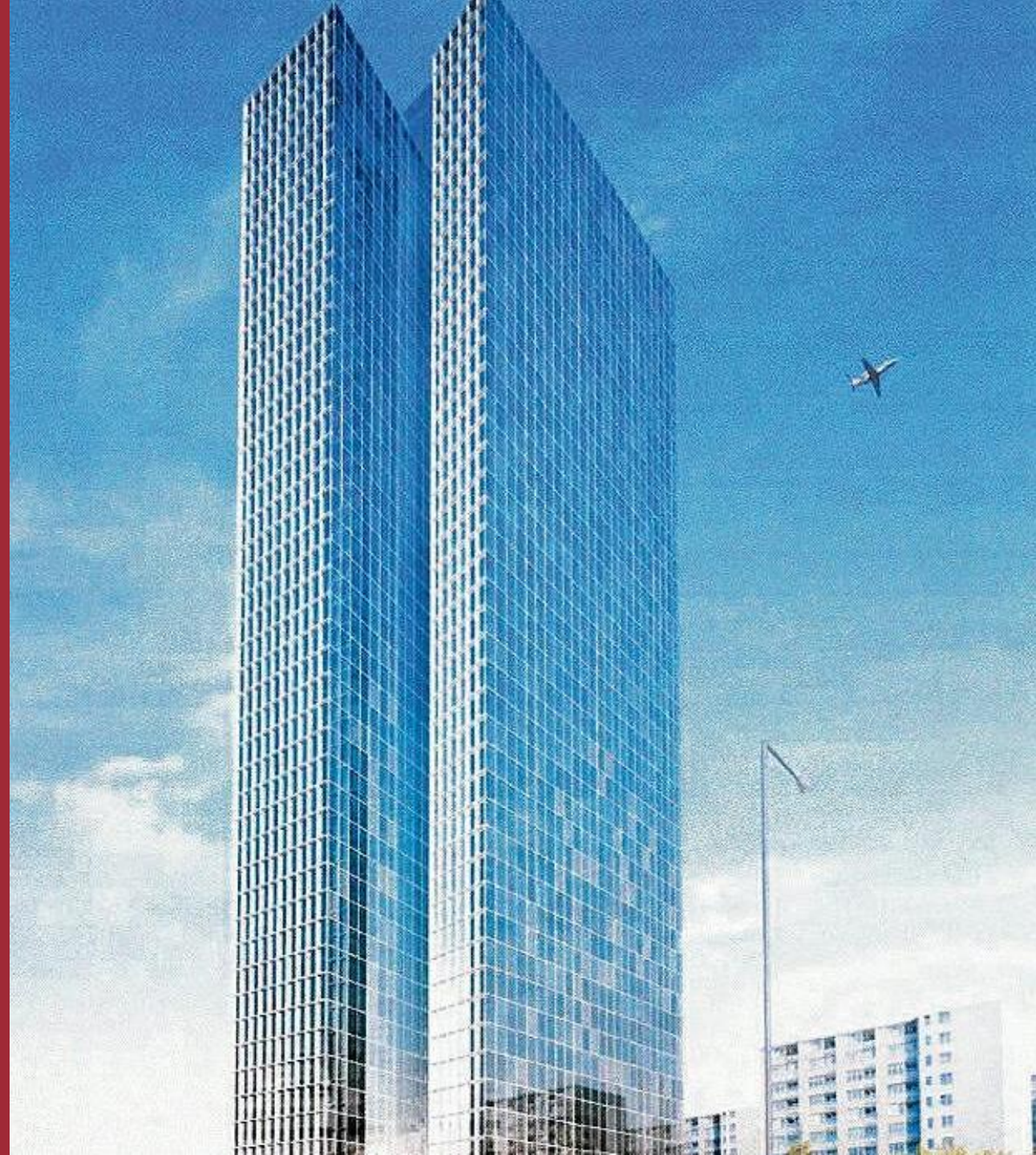
DO CZEGO LUDZIE
WYKORZYSTYWALI LICZBĘ π
KIEDYŚ?

Z liczbą π ludzie zetknęli się już w starożytności. Podczas praktycznych zajęć (budownictwo, rolnictwo, gospodarstwo domowe itp.) zauważyli, że stosunek obwodu koła do jego średnicy jest wartością stałą. Wykorzystywali to w obliczeniach matematycznych i w życiu codziennym, np. podczas budowy.



DO CZEGO LUDZIE
WYKORZYSTUJĄ LICZBĘ π
DZISIAJ?

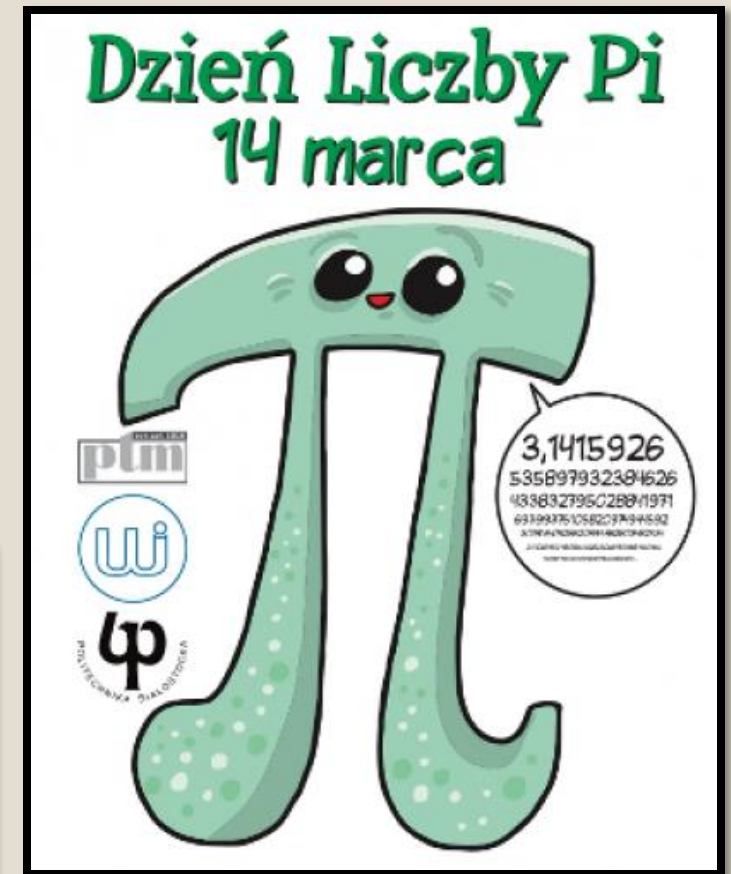
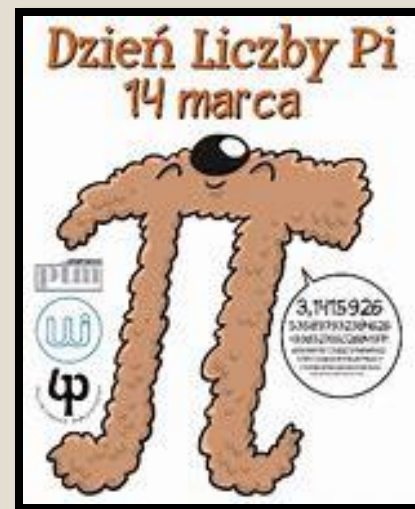
W dzisiejszych czasach liczba pi nadal jest wykorzystywana w obliczeniach matematycznych – tych bardziej dokładnych, trudnych i czasochłonnych, i tych mniej. Mimo, że ludzie obliczyli blisko 22,5 bilionów cyfr po przecinku liczby pi, nadal pozostaje ona dla nas tajemniczą stałą.



DZIEŃ LICZBY PI

KIEDY OBCHODZIMY DZIEŃ LICZBY PI?

- Dzień liczby pi obchodzimy co roku 14 marca. Datę święta wybrano na ten dzień z powodu skojarzenia z pierwszymi cyframi rozszerzenia dziesiętnego liczby pi, jako że data „14 marca” zapisywana jest w USA jako „3.14”. Pierwsze obchody tego dnia miały miejsce w 1988 roku w muzeum nauki Exploratorium w San Francisco. Ze względu na inny sposób zapisu daty w Europie, święto to nie jest zbyt popularne na tym kontynencie. Za to 22 lipca obchodzony jest dzień aproksymacji π , według sposobu zapisu daty $22/7 \approx 3,1428$.



TRADYCJE ZWIĄZANE Z DNIEM LICZBY π .

W języku angielskim słowa pi oraz pie (ciasto, placek) mają taką samą wymowę, a placki często są okrągłe. Z tego powodu w Dniu Liczby Pi podawanymi daniami są pizza pie (placki pizzy), apple pie i inne podobne ciasta.



CIEKAWOSTKI ZWIĄZANE Z
LICZBĄ PI

CIEKAWOSTKA 1

Rekord na najdłuższy w Polsce tak zwany „żywy łańcuch rozwinięcia liczby Pi”, został pobity w Warszawie, dokładnie na bulwarach nad Wisłą. Utworzyło go 627 osób, które trzymały w dłoniach karteczki z kolejnymi cyframi. Tym sposobem udało się utworzyć pomiędzy dwoma mostami „żywy łańcuch”.



3.141592653589793238462643383
279592884197169399375105820974944
59280781640628620899862803482534211
70679821480865132823066470938446095
505822961275359408 128481117
45028410 270193852 110555944
672948 954930381 9644288109
75 665933446 128475 6482
3378678316 5271201909
145648586 9284603486
1045432664 8213393807
2602491412 7372458700
66063155881 74881520920 962829
25409171506 43678925903600113805
3054882046652 1384146911941511609
43205727036875 959195309218611738
19726117931051 18548074462379962
7495673518857 527248912279381
8301404912 9833673362
44065 66430

CIEKAWOSTKA 2

Rekord Guinnessa w zapamiętywaniu ilości cyfr po przecinku, składających się na liczbę π , pobił 60 – letni Japończyk, zapamiętując aż 100.000 liczb. Pokonał tym samym swój rekord z roku 1995, podczas którego zapamiętał 83.432 liczb po przecinku. Na ten wyczyn potrzebował on 16 godzin. Co dwie godziny mógł zrobić sobie przerwę na skorzystanie z toalety i spożycie kulek ryżowych.



CIEKAWOSTKA 3

W przypadku komputerowych algorytmów uruchomionych na sprzęcie powszechnie dostępnym, największa uzyskana precyzja należy do Petera Trueba, który 11 listopada 2016 uzyskał prawie 22,5 biliona cyfr po przecinku. Obliczenia te zajęły 105 dni, a liczba zajęła ok 120 TB miejsca.



CIEKAWOSTKA 4

W piramidzie Cheopsa stosunek sumy dwóch boków podstawy do wysokości wynosi 3,1416, czyli przybliżenie pi z dokładnością do czterech miejsc po przecinku! Dziś nie można stwierdzić czy był to zadziwiający przypadek, czy wynik geniuszu nieznanego nam z imienia uczonych.



CIEKAWOSTKA 5

Uczni szukając kontaktu z cywilizacjami pozaziemskimi, wysłali w kosmos drogą radiową informację o wartości liczby π . Wierzą, że inteligentne istoty spoza Ziemi znają tę liczbę i rozpoznają nasz komunikat.



CIEKAWOSTKA 6

W roku 2010 obliczono 2 000 000 000 000 000 000 cyfrę liczby pi i wynosi ona zero. Obliczenia trwały 23 dni.

92653589793238462643383
16939937510582097494459
52089986280348253421170
13282306647093844609550
40812848111745028410270
96446229489549303819644
33446128475648233786783
14564856692346034861045
36072602491412737245870
74881520920962829254091
59036001133053054882046
19415116094330572703657
36117381932611793105118

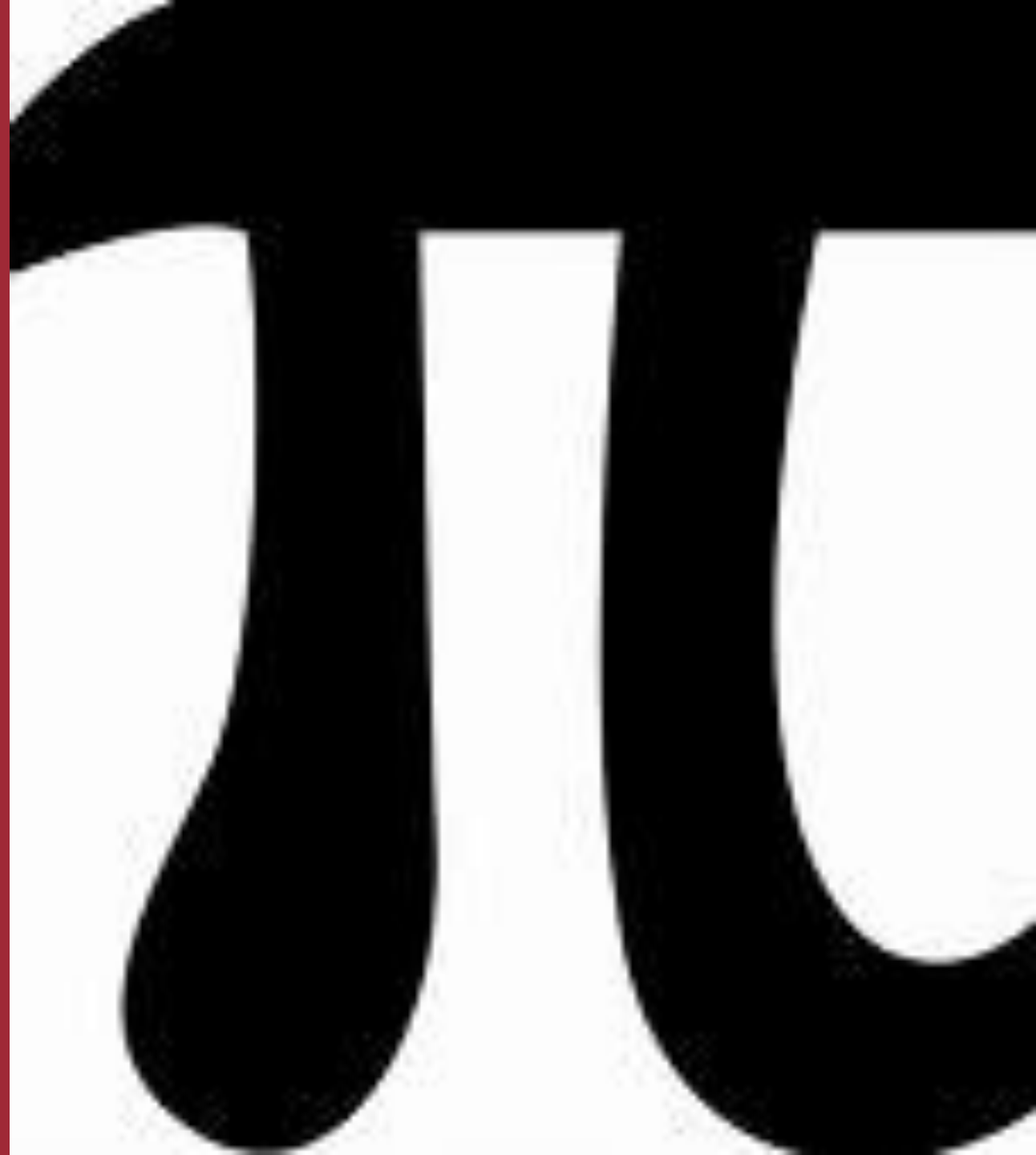
CIEKAWOSTKA 7

W XIX wieku, William Shanks obliczył ręcznie pierwsze 707 cyfr po przecinku, jednak pomylił się po 527 miejscu.



CIEKAWOSTKA 8

W pierwszych 31 cyfrach po przecinku nie znajduje się zero. Pojawia się ono dopiero w 32 miejscu po przecinku.



KONIEC

Dziękuję za oglądanie ☺

Prezentację przygotowała: Julia Brzostek kl.8d