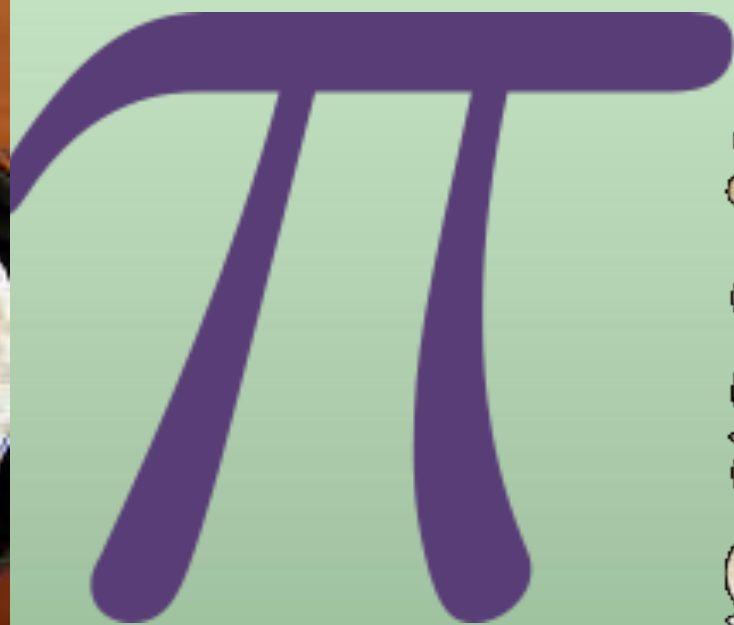


3.141592653589793238...

# Дивовижне число



3.141592653589793238...

# музей Эксплораторіум

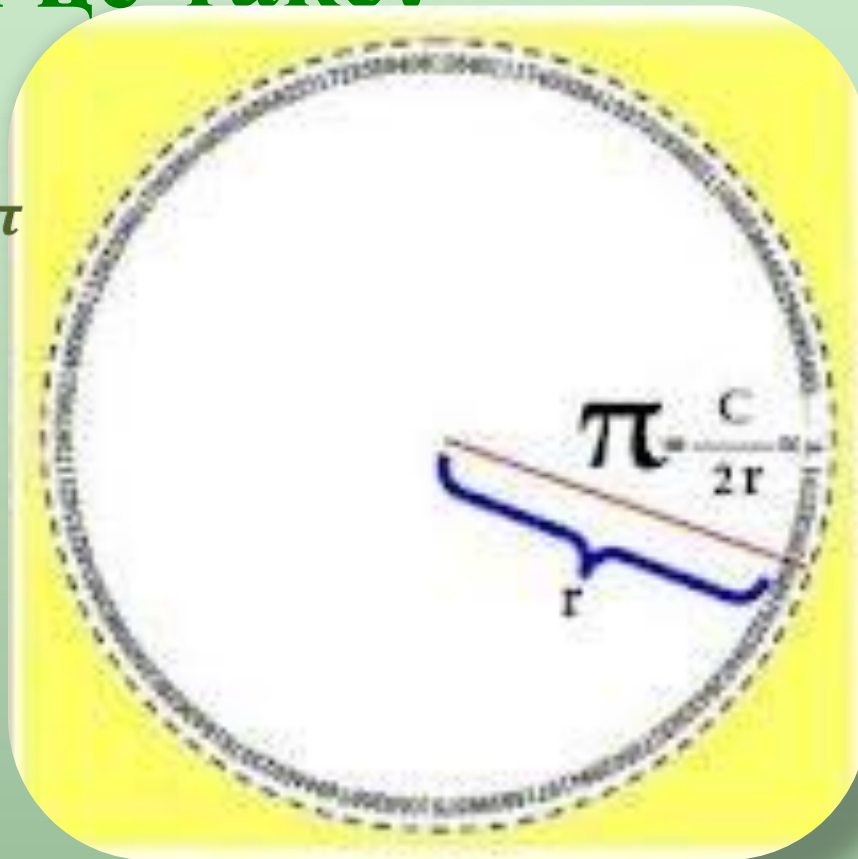


3.141592653589793238...

## Що ж це таке?

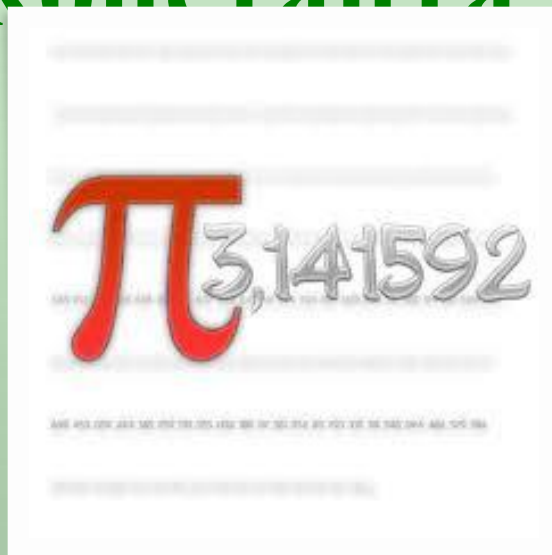
- За означенням, число  $\pi$  дорівнює відношенню довжини кола до його діаметру:

$$\pi = \frac{C}{d}$$



3.141592653589793238...

# Число $\pi$ - математична константа



*Пі - число подається у вигляді  
нескінченного десяткового дробу  
3,14159265...*



3.141592653589793238...

Число  $\pi$

3.14 | 1592653589793238

$\pi$



3.141592653589793238...

А почалося все дуже давно...



В Месопотамії були  
знайдені глиняні  
таблички, на яких було  
записано, що для  
визначення площі  
циліндричної корзини  
з заданим діаметром,  
необхідно брати в три  
рази довші прутья лози.



3.14 1 5 9 26 53 58 97 93 23 8. . .

## Глиняні таблички з Месопотамії



**3.141592653589793238...**

# Історія

*Найперші відомі записані свідчення наближень числа датуються близько 1900 року д.н. е.; це  $256/81 \approx 3.160$  (Єгипет) і  $25/8 = 3.125$  (Вавилон), обидва в межах 1 відсотка від дійсного значення.*





3.141592653589793238...

## Воно було відоме ще древнім ЛЮДЯМ

*У стародавньому Єгипті при обчисленні площі круга для числа Пі використовували значення*

$$\pi \approx \left(\frac{16}{9}\right)^2 = 3,16049\dots$$



3.141592653589793238...

## Позначення числа $\pi$



- Назва та позначення  $\pi$  походить від початкової літери грецького слова *περίφερα* — периферія, коло.
- Вперше використав для позначення англійський математик В.Джонсон (1706)

$\pi$

3.141592653589793238...

## Лише пізніше

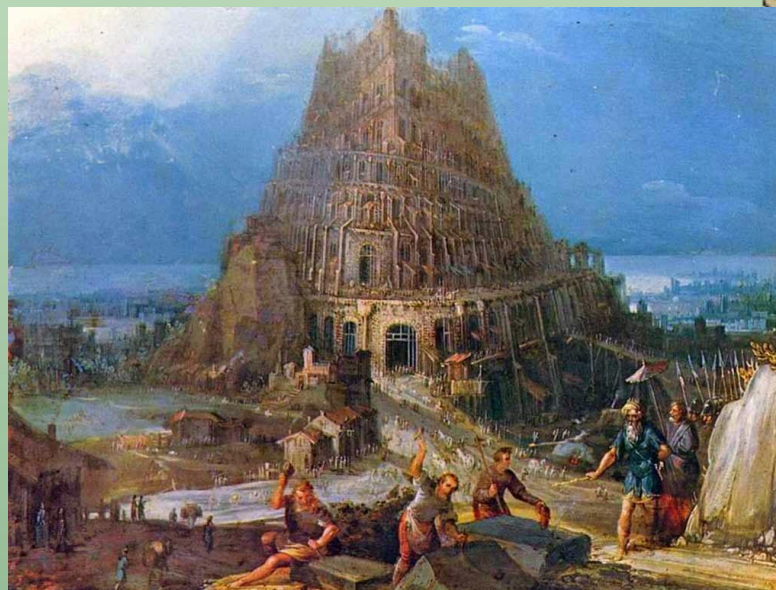
*це позначення стало  
загальноживаним  
після однієї з робіт  
петербурзького  
математика **Леонардо  
Ейлера (1736)***



3.141592653589793238...

## Вавилон і число $\pi$

*Як вважають фахівці, це число було відкрито вавилонськими магами, але знайдене значення було досить неточним.*



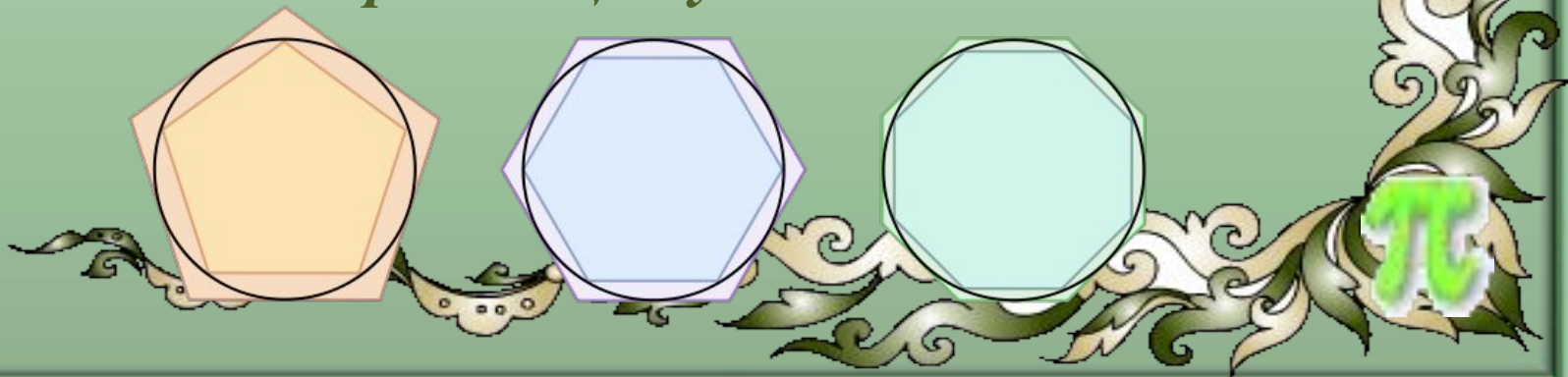
$\pi$

**3.141592653589793238...**

*Діаграми обчислення числа  $\pi$*

*Архімедом*

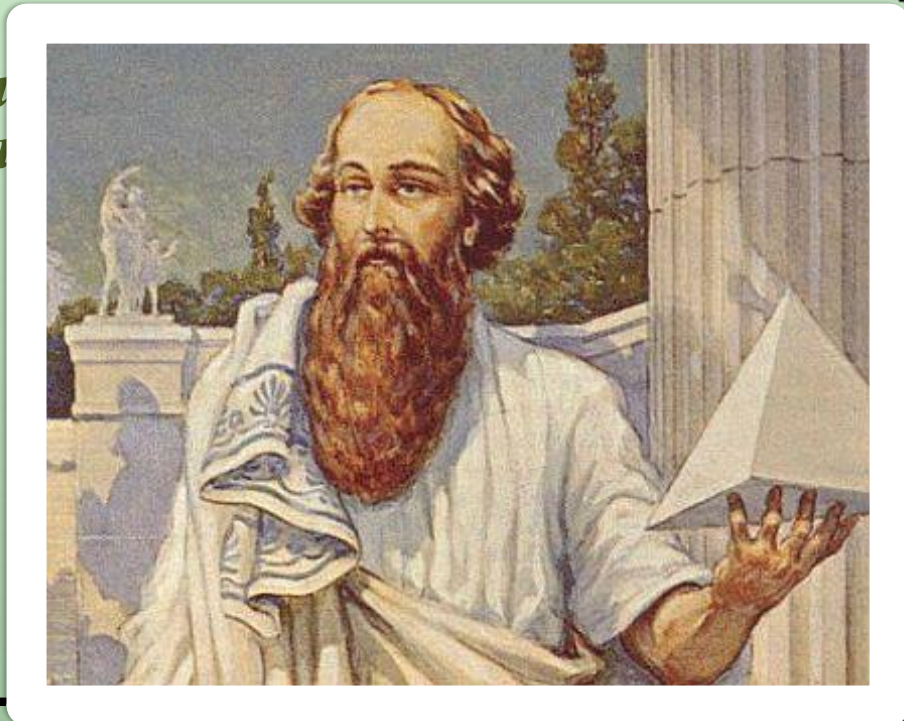
*Архімед (287—212 до н.е) першим запропонував метод обчислення математичним способом. Для цього він вписував у коло і описував біля нього правильні багатокутники. Приймаючи діаметр кола за одиницю, Архімед розглядав периметр вписаного багатокутника як нижню оцінку довжини кола, а периметр описаного багатокутника як верхню оцінку.*



3.141592653589793238...

## Архімед і число $\pi$

Давньогрецький вчений Архімед (III ст. до н.е.), розглядаючи коло як граничну послідовність правильних вписаних і описаних багатокутників, коли кількість їх вершин нескінченно зростає, знайшов, що число  $\pi$  описується числом



$$\pi = \frac{22}{7} \approx 3,14285\dots$$



3.141592653589793238...

Число  $\pi$

і стародавній Китай

*Китайський математик  
Цзу Чун-чжі в другій  
половині V ст. підрахував  
значення*

$$\pi \approx \frac{355}{113} = 3,1415929\dots$$



3.141592653589793238...

## Індія та число $\pi$

- Арьябхатта (народився 476 р. н.е.) знайшов точне значення 3,1416 або  $62832/20000$ .
- Число  $377/120$  обчислив Будхайян (VI ст. н.е.)
- Число  $3927/1250$  обчислив Бхаскара (народився в 1114 р.н.е.) обчислив число .





3.141592653589793238...

## Квадратура круга та число $\pi$



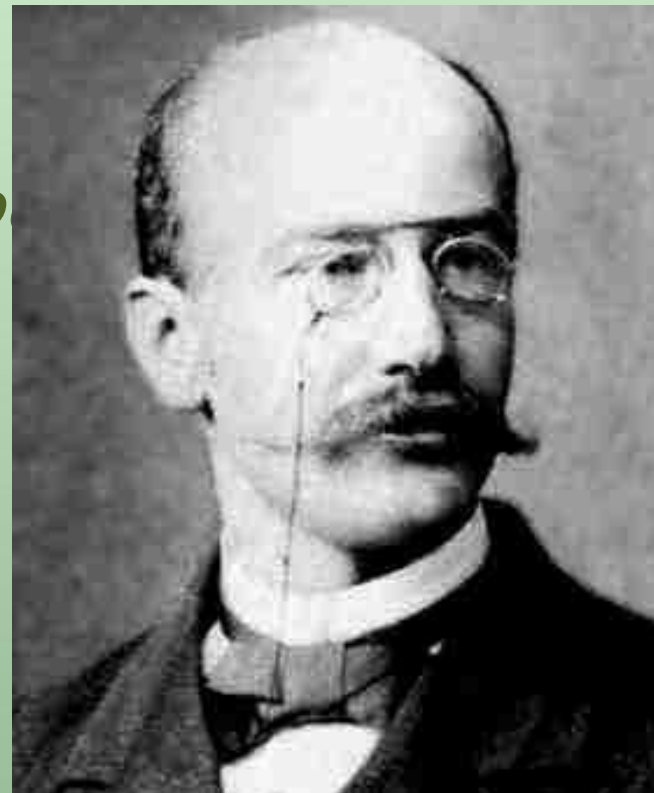
*Наприкінці XVIII ст.  
німецьким математиком  
Ламбертом і французьким  
математиком Лежандром  
було доведено, що число  $\pi$  є  
ірраціональним, а професор  
Фердинанд фон Лідеман в  
1882 р. довів  
трансцендентність числа  $\pi$*

$\pi$

3.141592653589793238...

I, до речі,

*теорема Ліндемана  
остаточно встановлює  
неможливість розв'язання  
задачі про квадратуру кола.*



3.141592653589793238...

# $\pi$ в неевклідовій геометрії

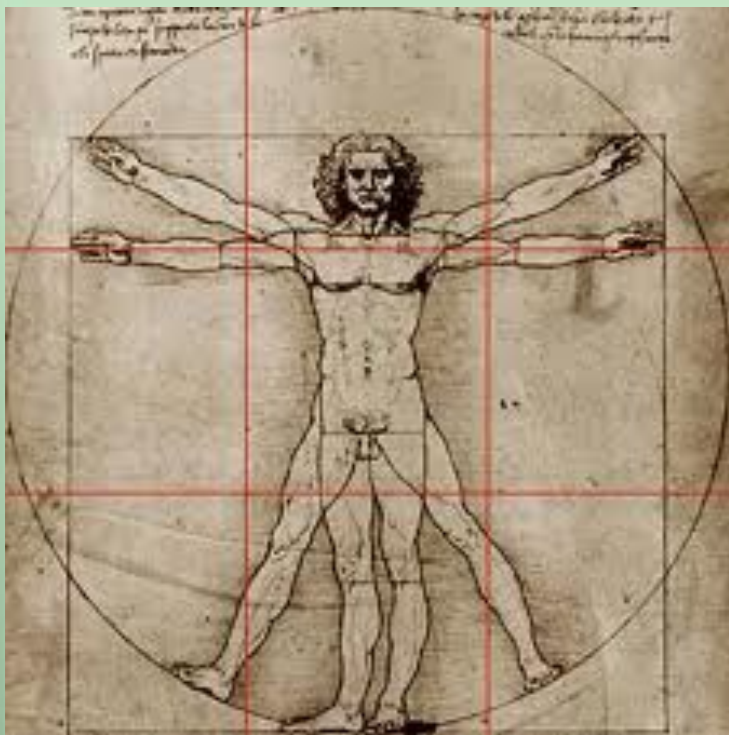
із загальновідомої  
формули Ейлера:

$$e^{2\pi i} = 1$$



3.141592653589793238...

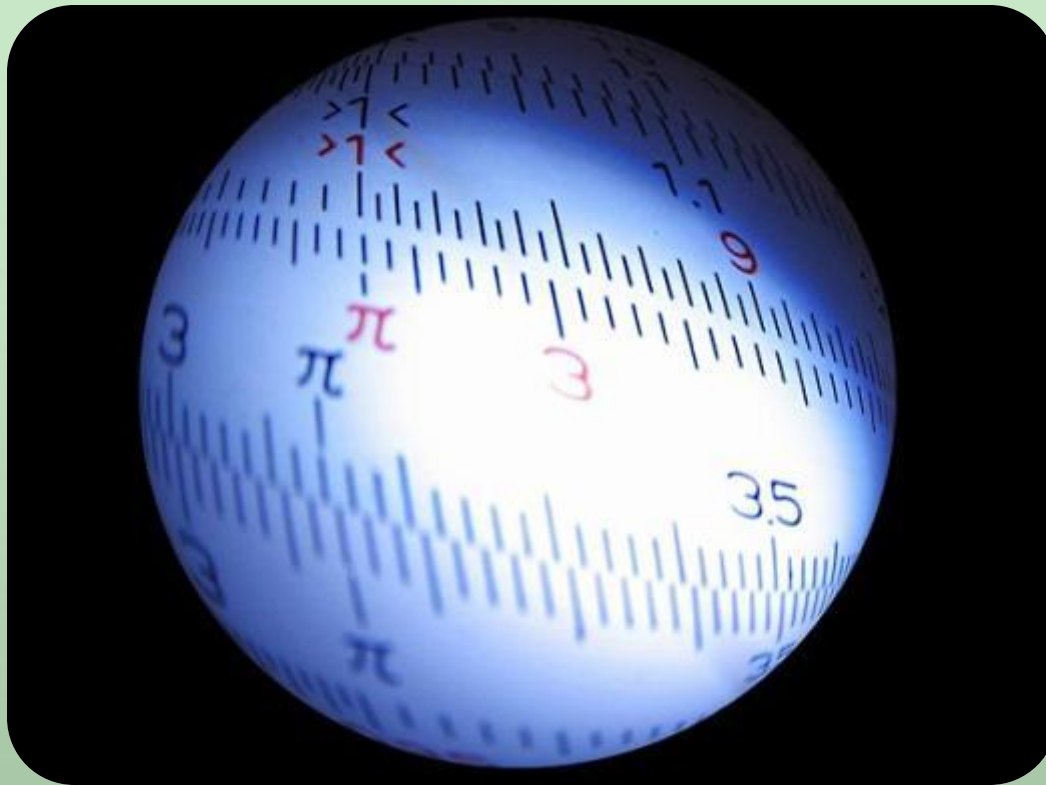
## Число $\pi$ і Золотий переріз



- це одна й та ж фізична сутність,  
різниця лише в тому, що  
Золота пропорція –  
лінійна величина, а  
число  $\Pi$  – пов'язане з  
КОЛОМ.

$\pi$

3.141592653589793238...



*число  $\pi$  символізує зв'язок круглого із  
прямолінійним.*



3, 14 1 5 9 26 53 58 97 93 23 8. . .

## Фібоначчі і $\pi$

*Підрахував правильно перші  
точних  
цифри  $\pi$ .*

*Існує співвідношення,  
що пов'язує число  $\pi$  з  
послідовністю Фібоначчі.*



$\pi$

3.141592653589793238...

## В пошуках точності

*самаркандський вчений  
Джемшид ібн-Мауд-аль-Каші  
(перша половина XV ст.)  
обчислив 17 десяткових знаків*

$\pi$



*голландський математик Лудольф  
ван Цейлен (початок XVII ст.)  
— 32 десяткових знаки.*

$\pi$

3.141592653589793238...

## Методи пошуків

Лейбніц отримав збіжний ряд, що дає число:

$$\frac{\pi}{4} = 4 \left( \frac{1}{5} - \frac{1}{3 \times 5^3} + \frac{1}{5 \times 5^5} - \dots \right) - \left( \frac{1}{239} - \frac{1}{3 \times 239^3} + \frac{1}{5 \times 239^5} - \dots \right)$$



*Найкращу формулу для  
обчислення  $\pi$  отримав Дж.  
Мечін, користуючись  
розкладанням  $\arctg x$  в ряди:*

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \dots$$





**3.141592653589793238...**

## Шукачі точності:

- 1) Андріан Антоніс - 6 точних десяткових знаків (в XVI ст.);
- 2) Цзу Чун-чжі (Китай) - 7 десяткових знаків (V ст.н.е.);
- 3) Франсуа Віет - 9 десяткових знаків;
- 4) Андріан ван Ромен - 15 десяткових знаків (1593 р.);
- 5) Аль-Каші - 17 знаків після коми (XV ст.)
- 6) Лудольф ван Келень - 20 десяткових знаків;
- 7) Лудольф ван Цейлену - 32 десяткових знаків (1596р.).
- 8) Авраам Шарп - 72 десяткових знаків
- 9) З. Дазе - 200 десяткових знаків (1844р.)
- 10) Т. Клаузен - 248 десяткових знаків (1847р.)
- 11) Ріхтер - 330 знаків,
- 12) З. Дазе - 440 знаків та В.Шенкс - 513 знаків (1853р.)



$\pi$

= 3.1415926535897932384

950288419716939937510582  
078164062862089986280348  
982148086513282306647093  
93172535940812848111745  
2311055596446229489649  
110555933446128475648  
65933446128475648

3.141592653589793238...

## Пошуки $\pi$ тривають

*Працю вчених значно полегшили сучасні комп'ютери. За їх допомогою обчислено більше 30 млн. знаків після коми. Багато незвичайних формул й історію уточнення знаків "пі" ви знайдете на сторінці*

<http://numbers.computation.free.fr/Constants/Pi/pigeometry.html>



**3.141592653589793238...**

*Доторкніться до  
вершини досягнення  
людського розуму, що  
встало знання,  
ентузіазм і долі тисяч  
математиків -  
обчислювачів за  
останні 4000 років й,  
відчуваючи трепет,  
розгляньте перші 1000  
знаків числа "пі".*

= 3,1415926535 8979323846 2643383279  
5028841971 6939937510 5820974944  
5923078164 0628620899 8628034825  
3421170679 8214808651 3282306647  
0938446095 5058223172 5359408128  
4811174502 8410270193 8521105559  
6446229489 5493038196 4428810975  
6659334461 2847564823 3786783165  
2712019091 4564856692 3460348610  
4543266482 1339360726 0249141273  
7245870066 0631558817 4881520920  
9628292540 9171536436 7892590360  
0113305305 4882046652 1384146951  
9415116094 3305727036 5759591953  
0921861173 8193261179 3105118548  
0744623799 6274956735 1885752724  
8912279381 8301194912 9833673362  
4406566430 8602139494 6395224737  
1907021798 6094370277 0539217176  
2931767523 8467481846 7669405132  
0005681271 4526356082 7785771342  
7577896091 7363717872 1468440901  
2249534301 4654958537 1050792279  
6892589235 4201995611 2129021960  
8640344181 5981362977 4771309960  
5187072113 4999999837 2978049951  
0597317328 1609631859 5024459455  
3469083026 4252230825 3344685035  
2619311881 7101000313 7838752886  
5875332083 8142061717 7669147379  
5982584904 2875546876 1159562866  
8823537875 9876195778 1857720532  
1412266966 130092787 6611195903  
2164261989

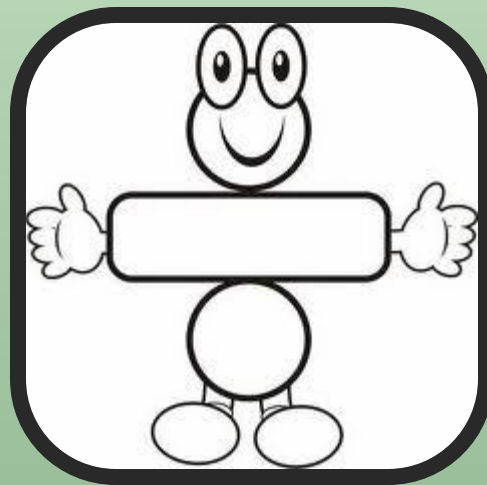




3.141592653589793238...

# Жарт

*Вчені знайшли останнє число в запису  $\pi$ ,  
ним виявилось число  $e$ ,  
майже влучили.*



3.141592653589793238...

# День народження числа $\pi$

*14 березня відзначається «День  $\pi$ » - неформальне свято математиків, присвячений цьому дивному й загадковому числу. «Батьком» свята став **Larry Shaw (Larry Shaw)**, що звернув увагу на те, що цей день записується як 3.14 в американській системі запису дат.*



3.14 1 5 9 26 53 58 97 93 23 8. . .

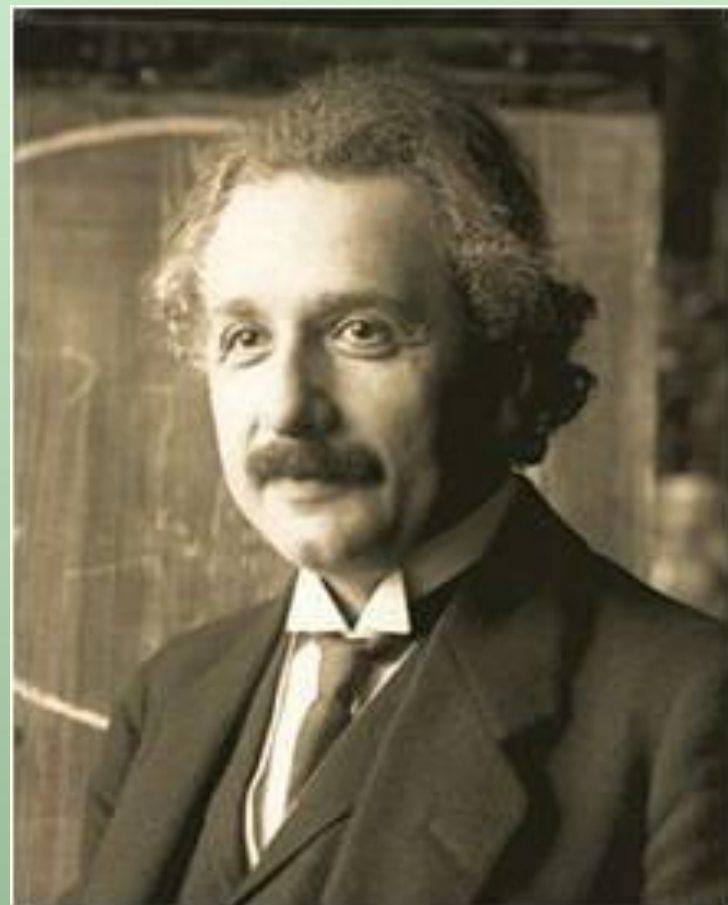
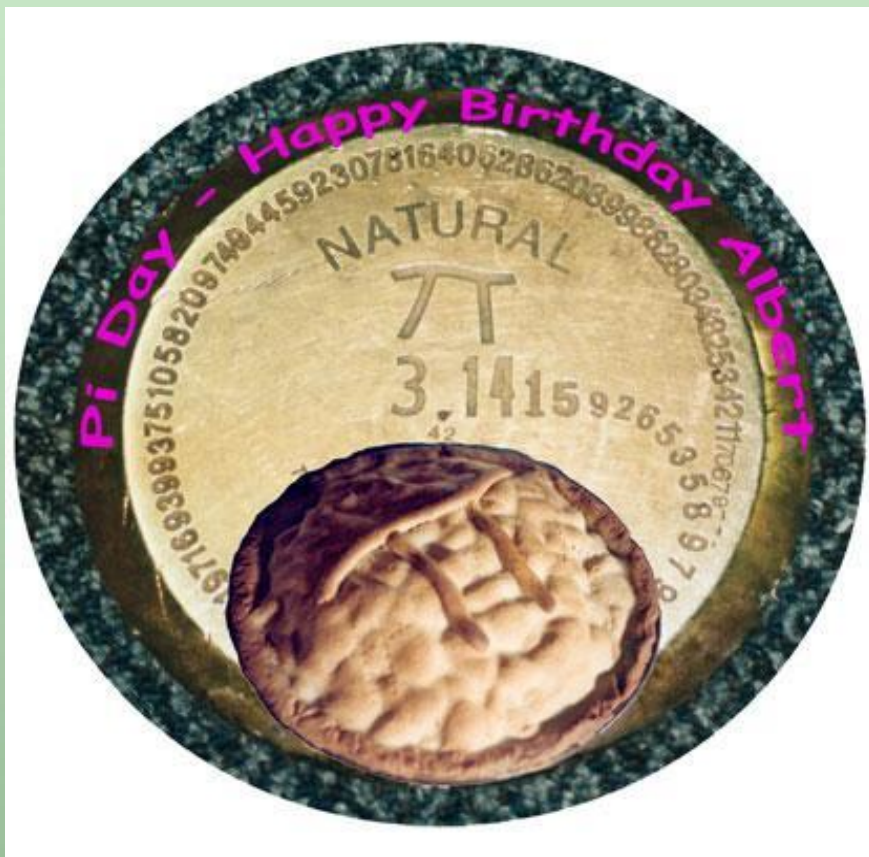
# Ларрі Шоу





3.141592653589793238...

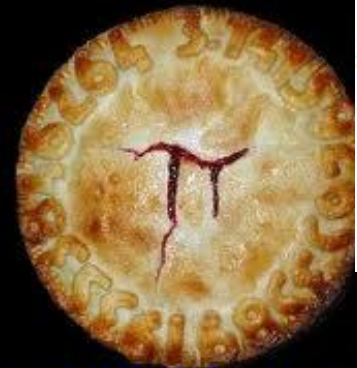
ЦЬОГО ДНЯ



3.141592653589793238...

# День числа $\pi$ в картинках

$\pi$  Day



HAPPY PI DAY!



3.14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803485280000659179792443337133681664

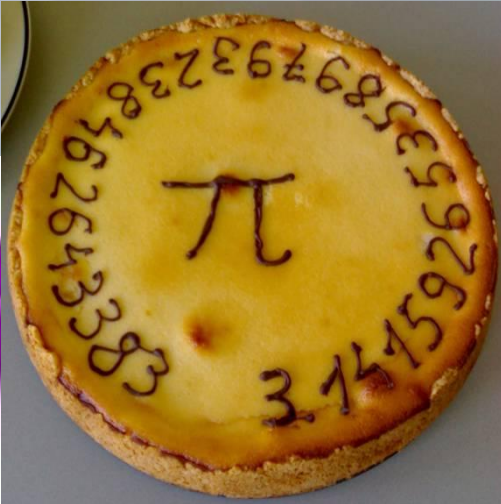
3-14 HolidaySoup.com

$\pi$   
 $\pi$   
 $\pi$

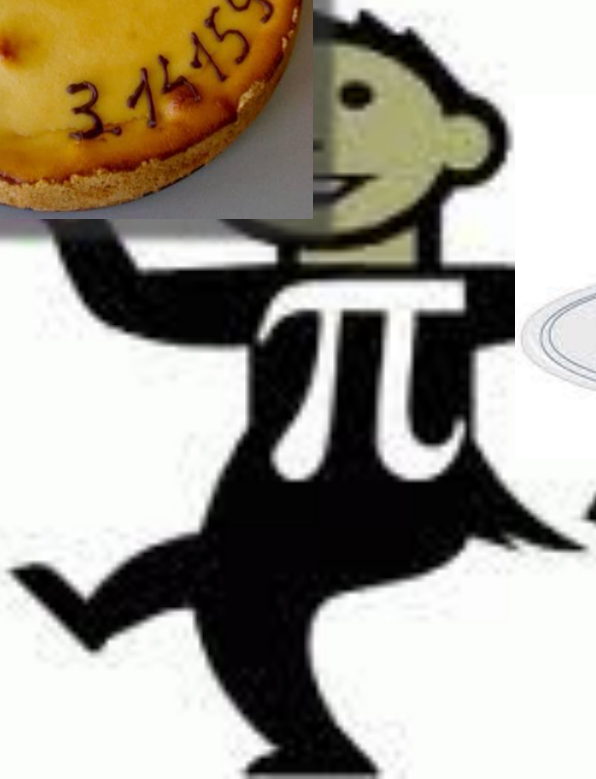
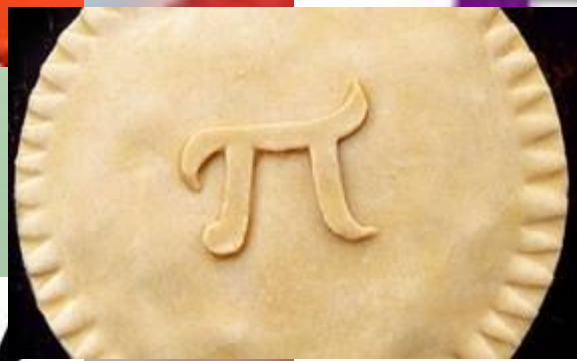
Easy as

$\pi$

diameter



Mmm... pi



Pi Day!

3.141592653589793238...

І ще одна дата  $\pi$



22/7  
CASUAL PI DAY  
JULY 22  
PI APPROXIMATION DAY



3.141592653589793238...

## Одне з найважливіших чисел



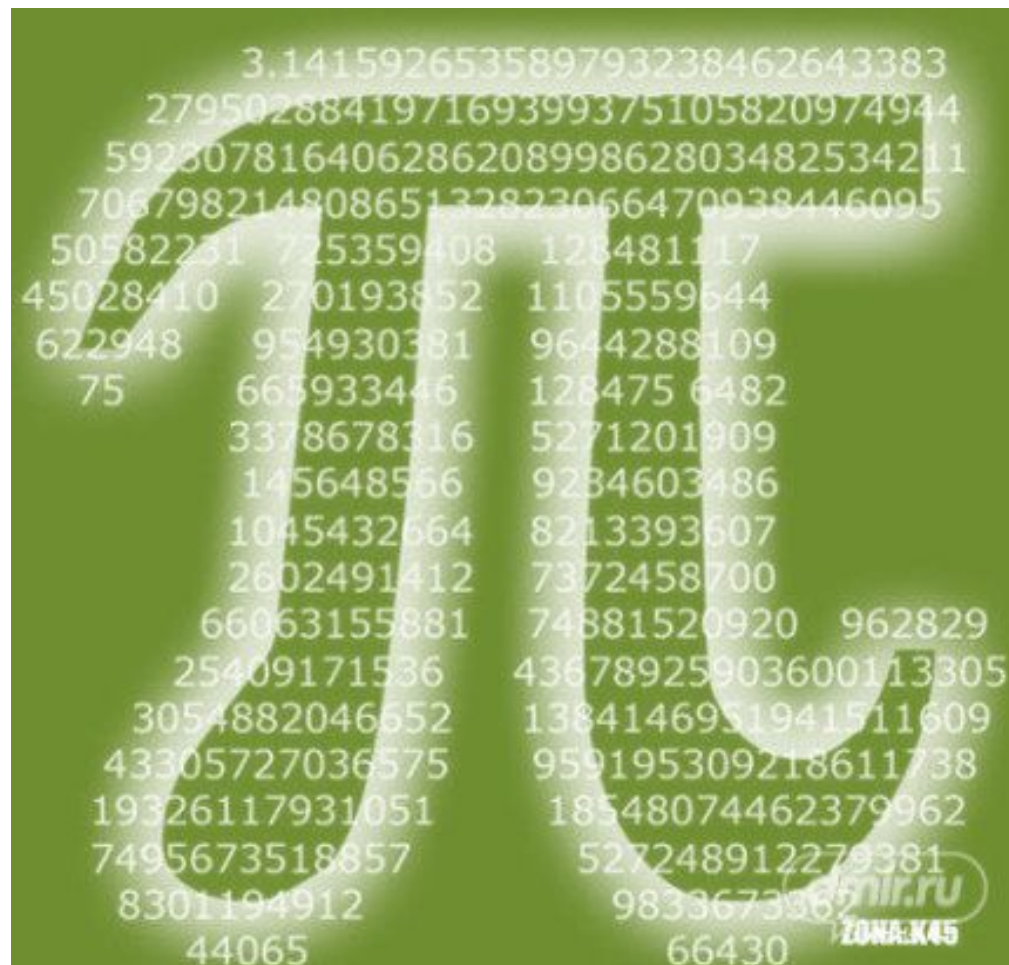
У книзі "Fractals for the Classroom" говориться: "Число  $\pi$  захоплює розуми геніїв науки й математиків-аматорів в усім світі".



**3.141592653589793238462643383** ..

## Ви не знайдете

*жодного довідника, в  
якому містилися б  
формули та було  
відсутнє знамените  
число, і не злічити  
всіх сфер його  
застосування!*



3.141592653589793238462643383  
279502884197169399375105820974944  
59280781640628620899862803482534211  
70679821480865132823066470938446095  
50582231 725359408 128481117  
45028410 270193852 1105559644  
622948 954930381 9644288109  
75 665933446 128475 6482  
3378678316 5271201909  
145648566 9284603486  
1045432664 8213393607  
2602491412 7372458700  
66063155881 74881520920 962829  
25409171536 43678925903600113305  
3054882046652 1384146951941511609  
43305727036575 959195309218611738  
19326117931051 18548074462379962  
7495673518857 527248912279381  
8301194912 9833673362  
44065 66430

mir.ru  
ZONA:K45

3.141592653589793238...

## Точність необхідна!

Число  $\pi$  використовували для обчислення довжини меридіана Землі. Знаючи, що радіус Землі дорівнює 6400 км або  $6,4 \cdot 10^{12}$  міліметрів, вийде, що використавши 11 знаків числа  $\pi$  після коми при обчисленні довжини меридіана, помилка склала кілька міліметрів.



А при розрахунку довжини Земної орбіти при обертанні навколо Сонця (як відомо,  $R = 150 \cdot 10^6$  км  $= 1,5 \cdot 10^{14}$  мм) для такої ж точності достатньо використовувати  $\pi$  з чотирнадцятьма знаками після коми.



3.141592653589793238...

# Запам'ятовування числа $\pi$

<http://www.freakingnews.com/Pi-Da-y-Pictures--2354.asp>





3.141592653589793238...

## Український рекордсмен



17 червня 2009 року український нейрохірург, доктор медичних наук, професор Андрій Слюсарчук встановив світовий рекорд, запам'ятовування 30 мільйонів знаків числа  $\pi$ , які були надруковані в 20 томах тексту.



**3.141592653589793238...**

## Де учень може зустріти $\pi$

*Алгебра:  $\pi$  - ірраціональне й трансцендентне число.*

*Тригонометрія: радіанна міра кутів. Планіметрія: довжина кола і його дуги; площа круга і його частин.*

*Стереометрія: об'єм кулі й частин; об'єм циліндра, конуса й зрізаного конуса; площа поверхні циліндра, конуса й сфери.*

*Фізика: теорія відносності; квантова механіка; ядерна фізика.*

*Теорія ймовірностей: формула Стірлінга для обчислення факторіала*



3.141592653589793238...

## А ТАКОЖ:

*Астрономія. Космонавтика.*

*Архітектура. Будівництво.*

*Машинобудування. Навігація.*

*Судноплавство. Фізика. Електроніка.*

*Електротехніка. Інформаційні  
технології. Теорія ймовірностей...*



3.141592653589793238...

$\pi$

K



3.14159265358979323846

Прочие

А. В. Жук

ВЕЗДА

числа

Ф. Кымпе

ИСТОРИЯ ЧИСЛА  $\pi$

$\pi$

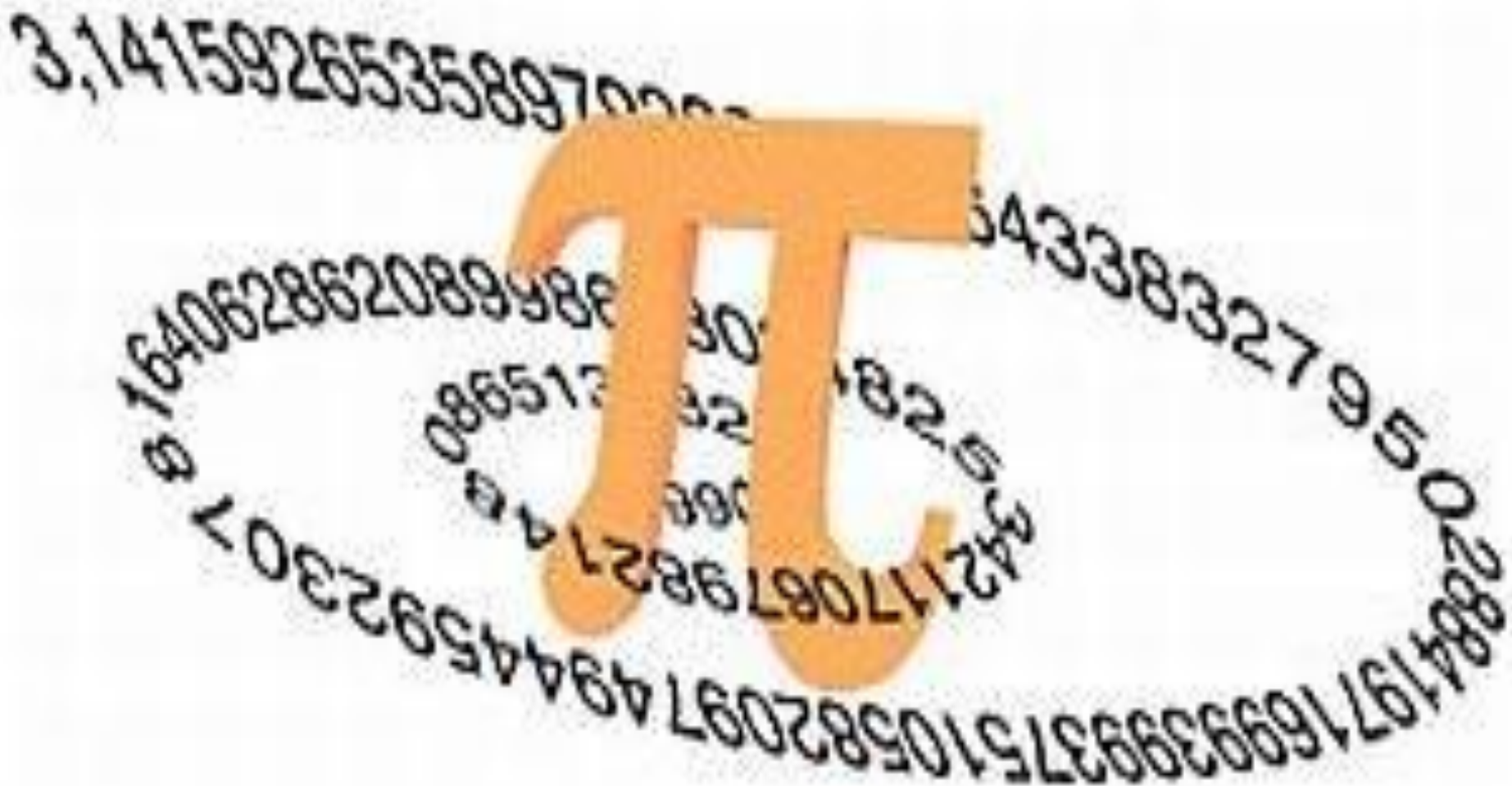
$\pi$

Посвящается Кальку-Фундаменталисту

3.141592653589793238...

Число

$\pi$



3.141592653589793238...

## У майбутньому



*ми ще неодмінно  
зіткнемося із  
загадками цього  
унікального і дивного  
числа  $\pi$ , яке  
неухильно керує  
нашим світом.*

$\pi$

3.141592653589793238...

$\pi$

