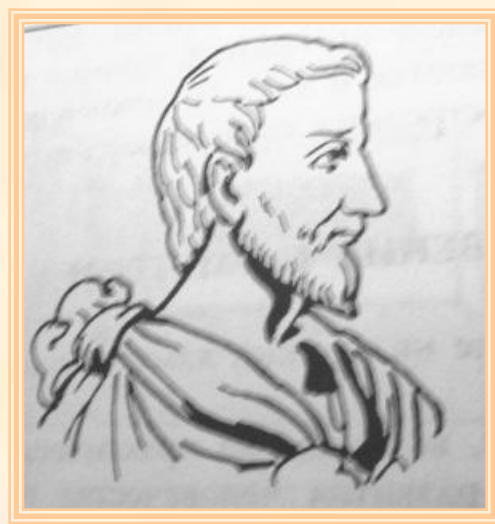


- ЧИСЛО e
- ЭКСПОНЕНТА
- НАТУРАЛЬНЫЙ ЛОГАРИФМ



Число π



- Математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра.
- Другое название - архимедова константа.
- Обозначение происходит от начальной буквы греческих слов:
περίφερα - окружность, периферия и
περίμετρος - периметр.
- Число иррационально и трансцендентно.

$\pi = 3.14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\ 83279\ 50288\ 41971\ 69399$
 $37510\ 58209\ 74944\ 59230\ 78164\ 06286\ 20899\ 86280\ 34825\ 34211$
 $70679\ 82148\ 08651\ 32823\ 06647\ 09384\ 46095\ 50582\ 23172\ 53594$
 $08128\ 48111\ 74502\ 84102\ 70193\ 85211\ 05559\ 64462\ 29489\ 54930$
 $38196\ 44288\ 10975\ 66593\ 34461\ 28475\ 64823\ 37867\ 83165\ 27120$
 $19091\ 45648\ 56692\ 34603\ 48610\ 45432\ 66482\ 13393\ 60726\ 02491$
 $41273\ 72458\ 70066\ 06315\ 58817\ 48815\ 20920\ 96282\ 92540\ 91715$
 $36436\ 78925\ 90360\ 01133\ 05305\ 48820\ 46652\ 13841\ 46951\ 94151$
 $16094\ 33057\ 27036\ 57595\ 91953\ 09218\ 61173\ 81932\ 61179\ 31051$
 $18548\ 07446\ 23799\ 62749\ 56735\ 18857\ 52724\ 89122\ 79381\ 83011$
 $94912\ 98336\ 73362\ 44065\ 66430\ 86021\ 39494\ 63952\ 24737\ 19070$
 $21798\ 60943\ 70277\ 05392\ 17176\ 29317\ 67523\ 84674\ 81846\ 76694$
 $05132\ 00056\ 81271\ 45263\ 56082\ 77857\ 71342\ 75778\ 96091\ 73637$
 $17872\ 14684\ 40901\ 22495\ 34301\ 46549\ 58537\ 10507\ 92279\ 68925$
 $89235\ 42019\ 95611\ 21290\ 21960\ 86403\ 44181\ 59813\ 62977\ 47713$
 $09960\ 51870\ 72113\ 49999\ 99837\ 29780\ 49951\ 05973\ 17328\ 16096$
 $31859\ 50244\ 59455\ 34690\ 83026\ 42522\ 30825\ 33446\ 85035\ 26193$
 $11881\ 71010\ 00313\ 78387\ 52886\ 58753\ 32083\ 81420\ 61717\ 76691$
 $47303\ 59825\ 34904\ 28755\ 46873\ 11595\ 62863\ 88235\ 37875\ 93751$
 $95778\ 18577\ 80532\ 17122\ 68066\ 13001\ 92787\ 66111\ 95909\ 21642$
 $01989...$

Франсуа Виет:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}}}{2} \dots$$

Ряд Лейбница:

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

Леонард Эйлер (1707-1783)



Математик, механик, физик и астроном. Л.Эйлер по происхождению швейцарец. Ученый необычайной широты интересов. В 1726 г. был приглашен работать в Петербург, в 1727 г. переехал жить в Россию

Тождество Эйлера

$$e^{\pi i} + 1 = 0$$

где i – мнимая единица, $i^2 = -1$.

S

Вопросы:

- Чему равно число e ?
- Какие названия числа e существуют?
- Когда появилось число e ?
- В работах каких ученых впервые встречаются упоминания об этом числе?
- В чём особенности числа e ?
- Какие способы запоминания этого числа существуют?
- Каковы способы его определения?

Системы поиска информации

- Каталоги:
 - www.list.ru, www.city.ru, www.atrus.ru
- Поисковые машины:
 - www.ya.ru
- Гибридные системы:
 - www.yandex.ru, www.rambler.ru, www.google.ru
- Мета-поисковые системы:
 - www.search.com, www.rava.ru

Вопросы:

- Чему равно число e ?
- Какие названия числа e существуют?
- Когда появилось число e ?
- В работах каких ученых впервые встречаются упоминания об этом числе?
- В чём особенности числа e ?
- Какие способы запоминания этого числа существуют?
- Каковы способы его определения?

$e=2,7182818284590452353602874713526\dots$

Число Эйлера или неперово
число.

Начало 17 века.

Джон Непер, Леонард Эйлер,
Якоб Бернулли.

Число e иррациональное и
трансцендентное.

Представление числа e

Через предел (второй замечательный предел):

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n$$

Как сумма ряда:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$$

где $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots$

$\cdot n$

Функции, связанные с числом e

- Функцию e^x называют **экспонентой** или экспоненциальной функцией.
- Логарифм по основанию e называют **натуральным логарифмом**: $\ln x = \log_e x$.

Вопросы:

- Чему равны производные функций e^x , $\ln x$, a^x , $\log_a x$?
- Чему равны первообразные функций e^x , a^x , x^{-1} ?
- Где используются понятия экспонента и натуральный логарифм?

Производные

$$(e^x)' = e^x$$

$$(a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$$

Первообразные

$$\int e^x dx = e^x + C$$

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$$

Найдите производные



- $(\ln(x^3-1))'$
- $(x \cdot \ln x)'$
- $(x^5 \ln x)'$
- $(\sin^3 \ln x)'$
- $(\ln \sin x)'$
- $(\ln \operatorname{tg} x)'$

- $(\ln^7 x)'$
- $(\ln^4 x - 4 \cdot \ln x)'$
- $(\ln^3 x + \ln x^3)'$
- $(e^{x^3})'$
- $(e^{\sin x})'$
- $(\ln(e^{x+1}))'$



Домашнее задание

- **Творческие задания:**
 - Найти способы представления функций e^x и $\ln x$ в виде суммы бесконечных рядов и составить программу для их вычисления.
 - Создать презентацию о числе e и его свойствах.
- **Задания из учебника:**
 - § 11. П.41,42.
 - № 538, №539, №543, №544, №549, № 550, № 554.



Жан Анри Фабр, книга «Жизнь паука»:

- «Бессмысленное число «е» вновь предстает перед нами, начертанное на этот раз на паутине... Усеянные крохотными капельками, ее липкие нити провисают под тяжестью груза, образуя цепные линии...»