

УДК 517.4

ЧИСЛО π И ОБЛАСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Самойлова Д.Д., Трегубко М.Л., студенты гр.Тэб-171,1 курс
Научный руководитель: Чередниченко А.В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Число π - это отношение длины окружности к ее диаметру. Это обозначение стало распространенным уже после работы А.Л. Эйлера в 1736 году. Но впервые оно было использовано У. Джонсом. Как и все иррациональное число π представляет бесконечную непериодичность десятичной дробью $\pi = 3,141592653589793238462643\dots$ [1].

Древнеегипетские вычисление площади круга соответствует примерному значению $\pi \approx 3$ или более точному $\pi = \left(\frac{16}{9}\right)^2$. Архимед сравнивал окружность с правильными вписанными и описанными многоугольниками. Так он вычислил, что число π находится в интервале: $3,14084\dots < \pi < 3,14285\dots$ [1].

В Китае во второй половине пятого века Цзу Чунгжи вычислил приближённое значение числа π и оно равняется: $\pi = 3,1415927$.

Число π так же популярно в физике, как и в математике. Оно часто используется во многих формулах: при расчете объемов и площадей цилиндрических тел: труб, цистерн, резервуаров; при расчете плотности потока излучения от точечного источника или цилиндрического проводника, при оценке квантовых состояний атома, при вычислении параметров гармонических колебаний и во множестве других случаях [1,2].

В π - теореме рассказывается о строении таких комбинаций физических величин, которые сами, как и число π , являлись бы безразмерными. Различные соотношения между n размерами величин, для определения которых использовано k основных единиц измерений. Все это можно представить в виде соотношения между $n - k$ безразмерными комбинациями этих величин [2].

«Закон сохранения» π показывает, что если мы уберем число π из одной формулы, то оно обязательно появится в другой формуле.

Первый, кто обратил свое внимание на этот закон, был английский физик О. Хевисайд. Он нашел ему очень интересное применение. Хевисайд сказал, что раз число π все равно никак не убрать полностью из физических формул, то давайте мы его вытесним из тех формул, которые чаще всего встречаются на практике. Идея Оливера была поддержана известным физиком Г.А. Лоренцем. Именно так и появилось в системе СИ запись закона Кулона, а так же запись другого не менее важного закона Био-Савара-Лапласа. Зато число π

совсем исчезло из многих других формул. Например, в таких формулах, как известные уравнения Д.К. Максвелла [2].

Даже в повседневной жизни мы можем найти число π . Если мы возьмем бутерброд и бросим его на пол, то в начальный момент времени он будет находиться на определенной высоте. Бутерброд обладает некоторой вертикальной скоростью и также постоянной угловой скоростью вращения вокруг оси. Наш бутерброд будет падать по закону:

$$h(t) = \frac{gt^2}{2} + vt,$$

и достиг бы пола $h(t_n) = H$ за время

$$t_n = \frac{\sqrt{v^2 - 2gH} - v}{g}$$

За это время, вращаясь, он делает $n = \frac{t_n \omega}{2\pi}$ полных оборотов. Если на минуту представить, что наш пол стал проницаемым и мы можем посмотреть на каком расстоянии от пола окажется нижний край бутерброда, если бы он совершил бы пол-оборота за время:

$$t_1 = \frac{2\pi}{\omega} n + \frac{\pi}{\omega}$$

Тогда бутерброд будет находиться на высоте H_1 . Тогда, если $H_1 \leq H$ бутерброд упадет маслом вниз, а $H_1 > H$ маслом вверх [1,2].

Если предположить, что мы не одни во всей вселенной и что не только мы хотим установить контакт с разумными существами, но и они с нами. На какую частоту нужно настроить приемники, чтобы шанс на контакт был максимальным?

Так П.В. Маковецкий в своей книги «Смотри в корень!» показывает, что первоначальная частота должна равняться:

$$v = \pi v_H = 44623362749288... \text{ Гц},$$

где $v_H = 1420405751... \text{ Гц}$ – частота нейтрального водорода [1,2].

Представляя частоту \mathcal{V} , Маковецкий предлагает понятие, в котором говорится, что число π – одно из главных признаков нашей цивилизации и нам подобным. Это пароль разума, подобного нашему. Цивилизация, не имеющая представления о числе π , не имеет математики и радиотехники. Она не может в настоящий момент вступить с нами в контакт [1].

Число π недаром частый гость в науке о строении и эволюции Вселенной. В 1923 году ленинградский физик А.А.Фридман, опираясь на теорию относительности Эйнштейна, также исследуя уравнения пространственно-временной динамики Вселенной, получил связь между радиусом заключающего Вселенную шара R и ее временем t :

$$\begin{cases} R = R_0(1 - \cos(\eta)) \\ t = \frac{\alpha}{2}(\eta - \sin(\eta)) \end{cases} \quad (1);$$

Переменная η - параметр (физики называют его дуговым временем), R_0 - текущее значение радиуса шара, $\alpha = 13 \cdot 10^9$ лет. (коэффициент который был вычислен в 1929 году Э.Хабблом).

Согласно модели Фридмана, Вселенная последовательно расширяется и сжимается в момент времени $\alpha\pi, 2\alpha\pi, 3\alpha\pi, \dots$. Астрономы утверждают, что Вселенная находится на стадии роста (текущий возраст Вселенной можно рассчитать по формуле (1)).

Так же число π встречается во многих видах искусства. Например, если рассмотреть музыку, то и в ней можно найти число π . В пифогорейском строе нот каждая из них соответствует определенной частоте вибраций струн. Так в 18 веке возникла система интервалов, в которой значения кваты равно:

$$600 + 300 / \pi$$

Эта система была открыта Чарльзом Люси и носит его имя. Так же в наше время можно «услышать» число π . На просторах интернета можно найти множество программ, которые позволяют нам записать мелодию числа π . Еще можно увидеть число π на фризе Дворца открытий в Париже. На ней высечено более 600 знаков, которые смог рассчитать У. Шэнкс. Огромную мозаику, которая находится на станции метро Даунсвью, создала А. Стамп. Еще в технической школе Генри Эббота в Данбери есть скульптура в форме числа π [1,2].

Список литературы:

1. Мир математики: в 40т. Т.7: Хоакин Наварро. Секреты числа π . Почему неразрушима задача о квадрате круга. /.: Де Агостини, 2014.
2. Жуков А.В.-Вездесущее число π : издание №5. /.; URSS,2018.