



Чтобы нам не ошибаться,
Надо правильно прочесть:
Три, четырнадцать, пятнадцать,
Девяносто два и шесть.
Ну и дальше надо знать,
Если мы вас спросим –
Это будет пять, три, пять,
Восемь, девять, восемь.



Трудно рассказать что-то новое про число Пи. Всё уже десятки раз написано на всевозможных сайтах. Однако, обходить его стороной именно в эти дни- чистой воды кощунство. Почему, спросите вы? Да потому что 14 марта в мире отмечается один из самых необычных праздников для физиков, математиков и всех любителей точных наук — Международный день числа «Пи».



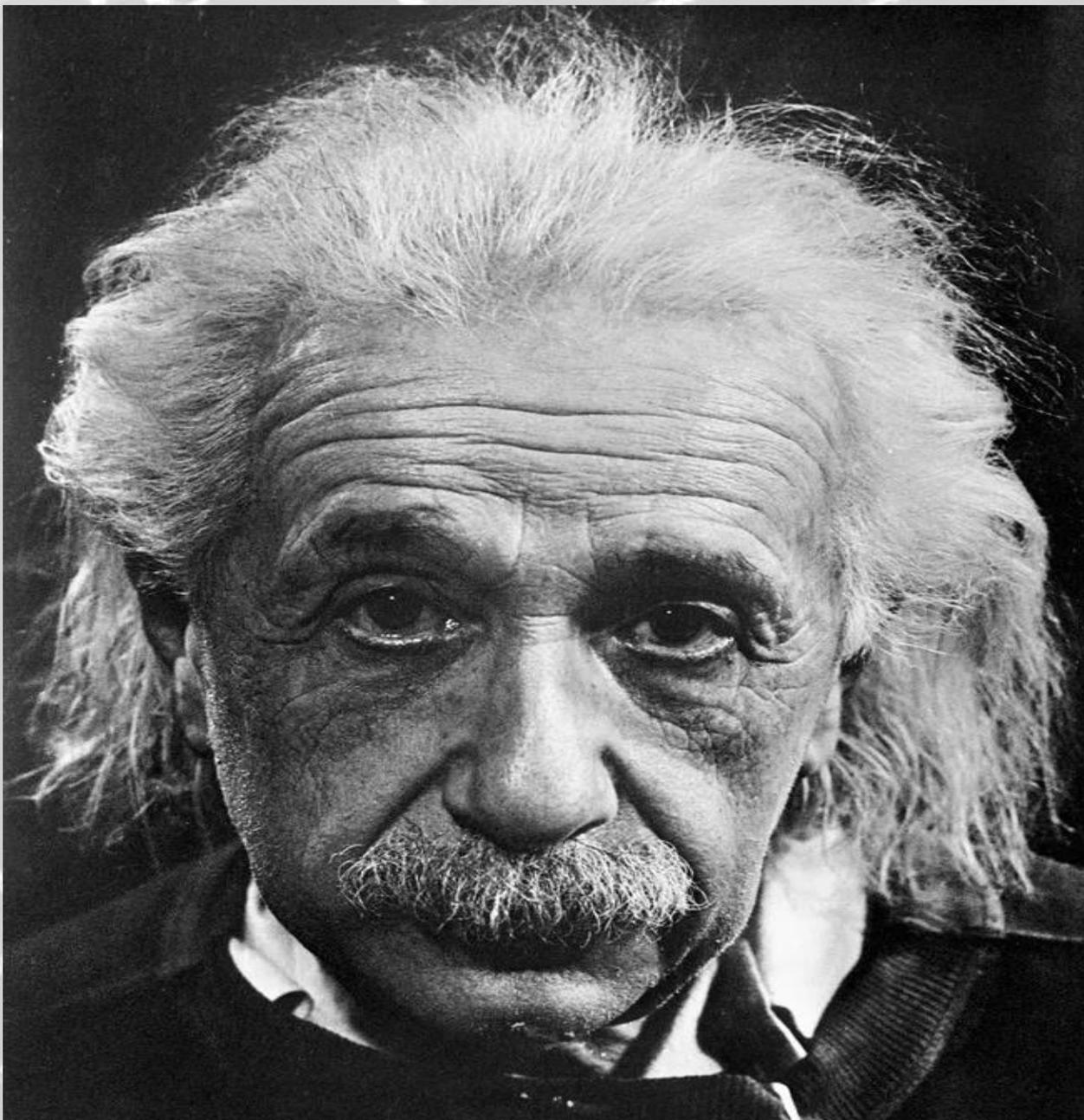
Впервые День был отмечен в 1988 году. Своим появлением праздник обязан физика из Сан-Франциско по имени Ларри Шоу. Он обратил внимание, что написание даты 14 марта – 3/14 – совпадает с первыми цифрами числа «Пи».

Пойдя дальше, ученый выяснил, что праздник необходимо отмечать в 13:59, то есть в 1:59 по 12-часовой системе. Таким образом, в дате праздника скрыт шифр числа – 3,14159.

Кроме того, 14 марта отмечается день рождения создателя теории относительности Альберта Эйнштейна.

А еще это день смерти знаменитого физика-теоретика и ученого с мировым именем Стивена Хокинга...

Кроме того, математики отмечают еще и день приближенного значения Пи, который приходится на 22 июля (22/7 в европейском формате записи даты)



Что такое "пи" известно абсолютно всем. Если говорить научным языком, то число «Пи» — это математическая постоянная, равная отношению длины окружности к её диаметру.

Однако, знакомое всем со школы число возникает во многих ситуациях, не имеющих никакого отношения к окружностям. Его можно встретить в теории вероятностей, в формуле Стирлинга, в решении задач с комплексными числами и прочих неожиданных и далеких от геометрии областях математики. Английский математик Август де Морган (основоположник логического анализа отношений) назвал число "пи" "...загадочным числом 3,14159..., которое лезет в дверь, в окно и через крышу".



Август де Морган

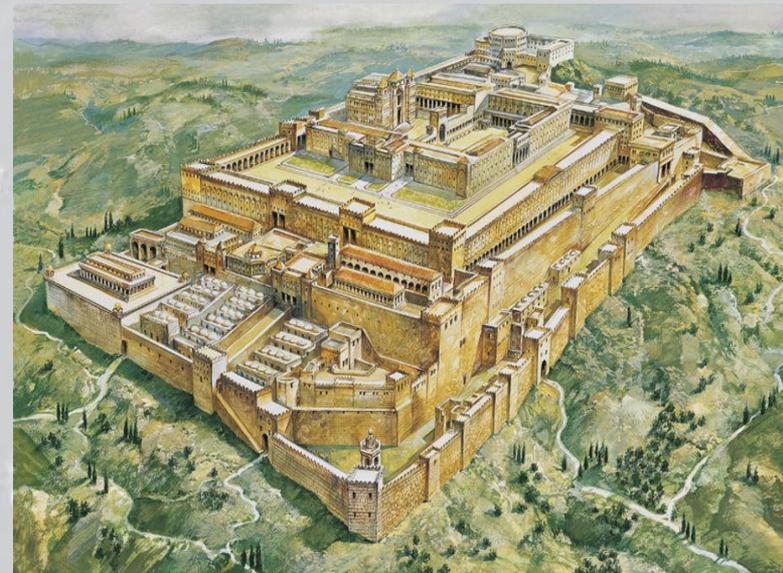
Уникальность числа «Пи» заключается и в том, что цифры после запятой не подвержены никакой логике. Ученые говорят, что это — численное воплощение хаоса.

История вычисления константы Пи не менее интересна, чем само число.

Ещё в третьем тысячелетии до нашей эры учёные из Древнего Египта, Месопотамии, Индии и Греции замечали, что соотношение длины и диаметра окружности всегда чуть больше трёх независимо от размеров. В Месопотамии это соотношение считали равным трём. В Индии отношение длины к диаметру окружности приравнивали к квадратному корню из десяти. Как считают ученые, данное соотношение использовалось и при строительстве знаменитой Вавилонской башни. Однако недостаточно точное исчисление значения Пи привело к краху всего проекта. Возможно, что эта математическая константа лежала в основе строительства легендарного Храма царя Соломона.



Питер Брейгель Старший «Вавилонская башня»

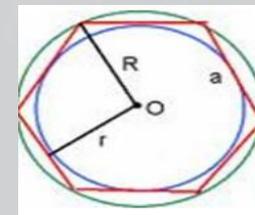


Храм царя Соломона

Первым математиком, предложившим доказательный метод расчёта пи, был Архимед. Его способ был прост и нагляден. Архимед вписывал в окружность с диаметром в единицу равноугольные многоугольники и описывал такие же многоугольники вокруг окружности, а потом вычислял периметры этих многоугольников. Таким образом, он получал границы для оценки длины окружности: периметр вписанного многоугольника ограничивал длину окружности снизу, а периметр описанного многоугольника — сверху.



Архимед



Увеличивая количество углов в многоугольниках, Архимед повышал точность своей оценки. Когда он дошёл до 96 углов в многоугольнике, расчётное значение длины окружности оказалось больше, чем $3+10/71$, но меньше, чем $3+1/7$. Тогда Архимед выбрал верхнюю границу в качестве приблизительного значения константы пи. Согласно этому предположению, число пи равно $22/7$ или $3,142857$, если представить его в виде десятичной дроби.

Во втором веке нашей эры дело Архимеда продолжил Клавдий Птолемей. Он довёл количество углов в многоугольнике до 720 и получил приблизительное значение числа пи $377/120$ или $3,14166667$.

Клавдию Птолемею удалось высчитать константу пи с точностью до третьей цифры после запятой.

Следующие поколения математиков постепенно увеличивали это число, делая возможными все более точные вычисления. В XV веке самаркандский математик и астроном Ал-Каши вычислил число Пи с шестнадцатью знаками после запятой. Его результат считался наиболее точным в течение последующих 250.



Клавдий Птолемей

Спустя сто пятьдесят лет Франсуа Виет использовал 393216-угольник, получив 10 знаков, но при этом первым заметил, что Пи можно отыскать, используя пределы некоторых рядов. Это открытие имело большое значение, так как позволило вычислить Пи с какой угодно точностью. А в конце 17 века Людольф Ван Цейлен находит 32 верных знака числа π , оперируя чудовищным 32515254720 - угольником, потратив на эти расчеты более 10 лет.

С тех пор (год публикации 1615) значение числа с 32 знаками получило название числа Людольфа.

Согласно легенде, эти цифры были выгравированы на его надгробной плите после смерти.

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

Первый пример бесконечного произведения, формула Виета для приближенного вычисления числа π



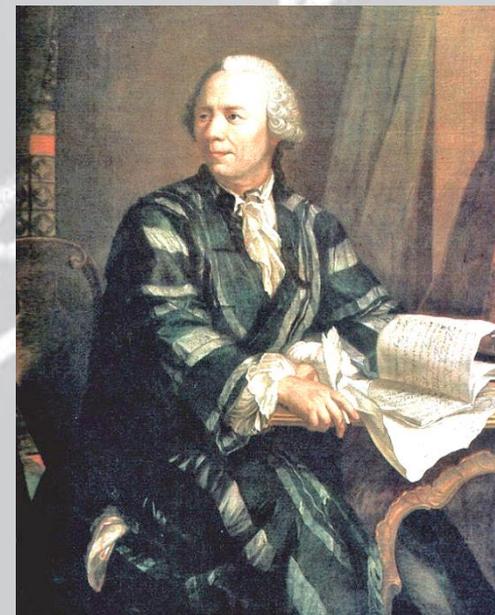
Людольф Ван Цейлен

LUDOLPHUS ACOLLEN
MATHHESEOS BELGICUS PROFESS.



Уильям Джонсон

Буквенное обозначение число получило только лишь в 1706 году. Уильям Джонсон, математик из Англии, в своей книге в книге «Новое введение в математику» решил обозначить отношение длины окружности к ее диаметру буквой π . Пи — это первая буква греческого слова «περίφέρεια» — окружность. Но общепринятым этому обозначению удалось стать лишь после того, как им воспользовался в 1736 году более известный ученый Леонард Эйлер.



Леонард Эйлер

На самом деле мы не знаем точного значения числа Пи.
В 1766 г. германский математик Иоганн Ламберт строго доказал иррациональность (иррациональное число — это число, которое нельзя представить в виде дроби. Цифры после десятичной дроби бесконечны и не повторяются, т. е. не появляются в определенной последовательности. Это также причина, по которой $22/7$ — это только приближительное, а не реальное значение) числа π .

И, все же, история числа на этом не завершилась.

В конце XIX в. доктор Мюнхенского института Карл Фердинанд Линдеман нашёл серьезное подтверждение того, что π — число не только лишь иррациональное, да и непознаваемое, т.е. не может быть корнем никакого алгебраического уравнения. Его подтверждение поставило точку в истории древней математической задачи о квадратуре круга. В память об открытии трансцендентности числа π в зале перед математической аудиторией Мюнхенского института был установлен бюст Линдемана. На постаменте под его именованием изображён круг, пересечённый квадратом равной площади, внутри которого начертана буква π .

В современной арифметике число π — это не только лишь отношение длины окружности к поперечнику, оно входит в огромное число разных формул, в том числе и в формулы неевклидовой геометрии. Например в формулу Л. Эйлера, которая устанавливает связь числа Пи числа e . Эта и другие связи позволили математикам ещё глубже узнать природу числа.

$$e^{2\pi i} = 1, \text{ где } i = \sqrt{-1}$$

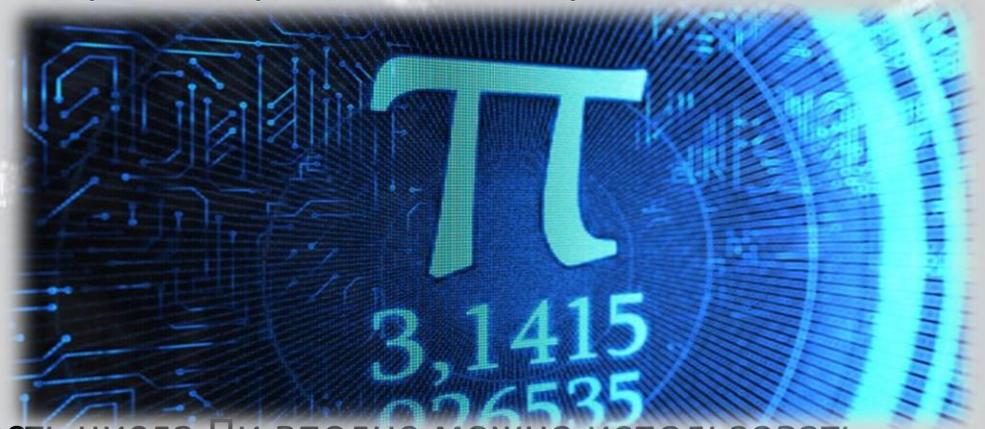


Появление компьютеров радикальным образом улучшило знания человека о Пи. С 1949 года по 1967-й количество известных человеку цифр стремительно выросло с 2037 до 500 000. Используя суперкомпьютеры, ученым удалось рассчитать число Пи до 100 триллионов знаков после запятой. Инженеры Google использовали облачную систему, которая суммарно задействовала 128 процессоров, 864 ГБ оперативной памяти и 554 ТБ дискового пространства.

Даже при таких немалых мощностях расчёт числа пи до 100-триллионного знака занял продолжительное время - 157 дней, 23 часа и 31 минуту. Но даже в этой невообразимой длины последовательности не удалось найти

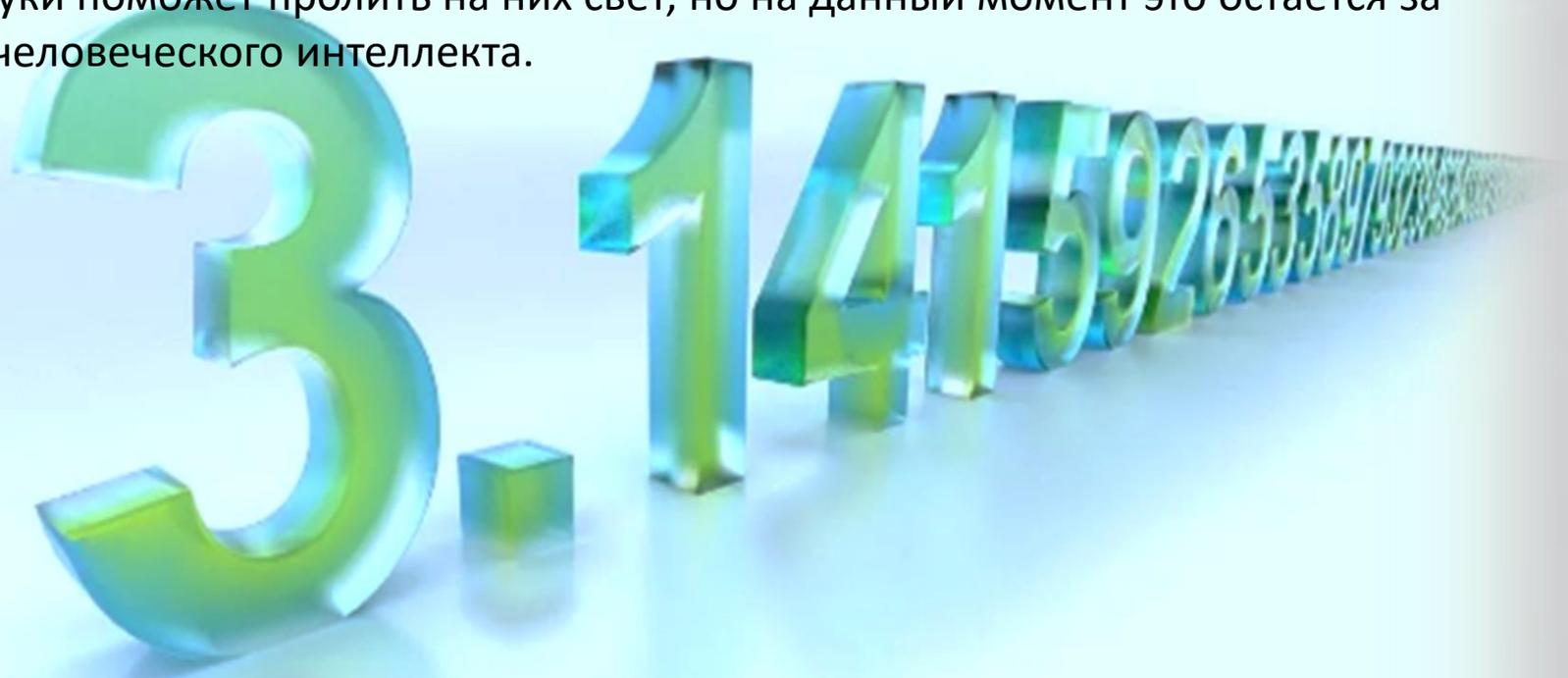
никакой закономерности. Данную особенность числа Пи вполне можно использовать на практике. Можно сказать, что это идеальный генератор случайных чисел. Если вам нужна абсолютно случайная последовательность, достаточно взять любой участок из десятичной части числа Пи. Вполне

вероятно, что с развитием технологий будет возможно установить еще более точную цифру - так как Пи бесконечно, предела точности просто не существует, и ограничить ее могут лишь технические особенности вычислительной техники.



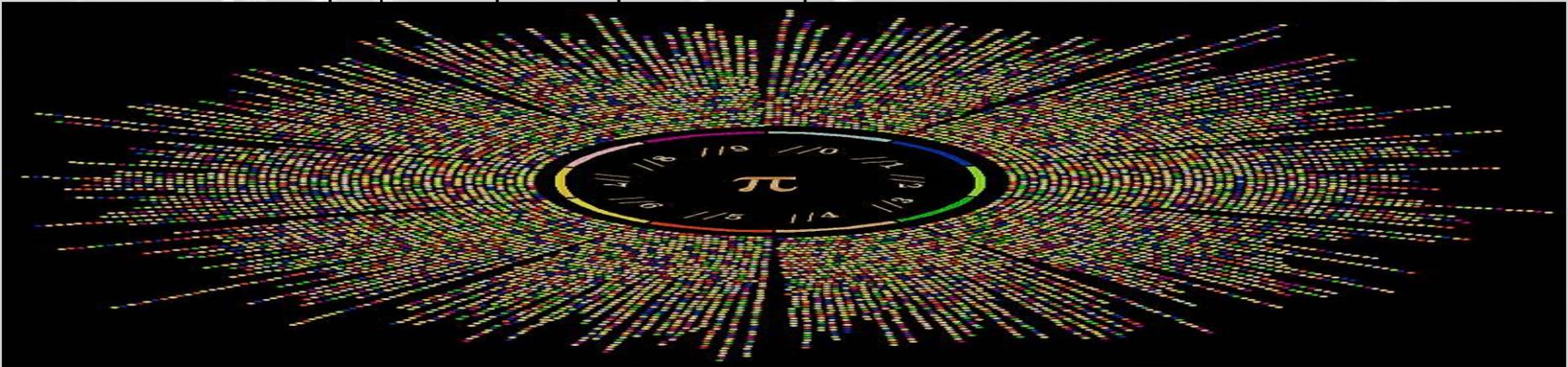
3.14
159265358979323846264338327
950288419716939937510582097
49445923078164062862089986
28034825342117067982148086513282
30664709384460955058223172535940812848
1117450284102701938521105559644622948954
9303819644288109756659334461284756482337867831652712
01909145648566923460348610454326648213393607260249
1412737245870066063155881748815209209628292540917153
6436789259036001133053054882046652138414695194151160
9433057270365759591953092186117381932611793105118548074462379962749
567351885752724891227938183011949129833673362440656643086021394946
39522473719070217986094370277053921717629317675238467481846766940
51320056812714526356082778577134275778960917363717872146844090122
4953430146549585371050792279689258923542019956112129021960864034
41815981362977477130996051870721134999999837297804995105973173281609631859
50244594553469083026425223082533446850352619311881710100031378387528865875332083814206
17177669147303598253490428755468731159562863882353787593751957781857780532
1712268066130019278766111959092164201989380952572010654858632788659...

Число Пи определено очень загадочно, но насколько оно подчиняется нормальным математическим законам? Ученые уже разрешили многие вопросы, связанные с этим иррациональным числом, но некоторые загадки остаются. К примеру, неизвестно, насколько часто используются все цифры — цифры от 0 до 9 должны использоваться в равной пропорции. Впрочем, по первым триллионам цифр статистика прослеживается, но из-за того, что число бесконечное, доказать точно ничего невозможно. Есть и другие проблемы, которые пока ускользают от ученых. Вполне возможно, что дальнейшее развитие науки поможет пролить на них свет, но на данный момент это остается за пределами человеческого интеллекта.



В науке число используют в любых расчетах, где есть окружности. Начиная от объема банки газировки, до орбит спутников. И не только окружности. Ведь в изучении кривых линий число помогает понять периодические и колебательные системы. Например, электромагнитные волны и даже музыку.

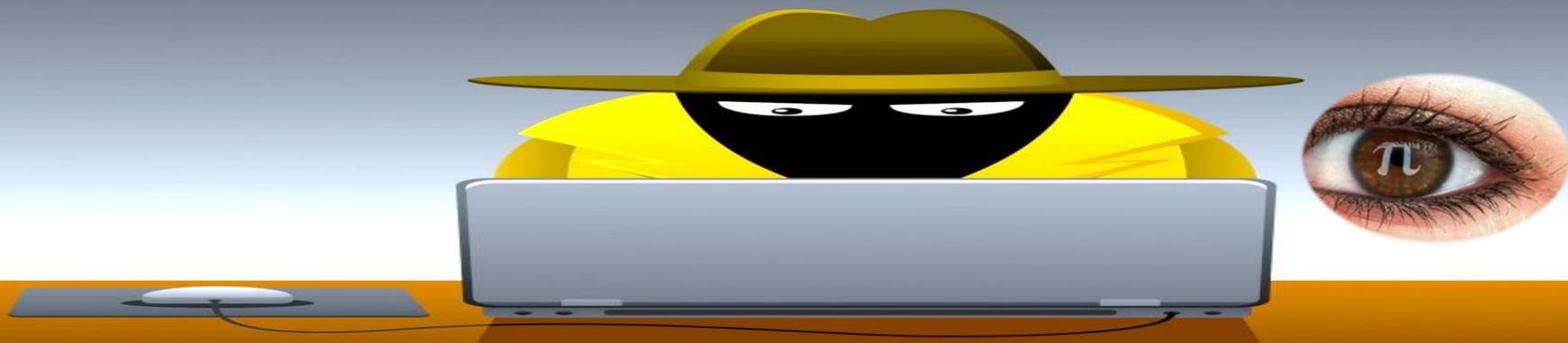
В цифрах после запятой нет цикличности и системы, то есть в десятичном разложении Пи присутствует любая последовательность цифр, какую только можно себе представить. Это бесконечный цифровой ряд после запятой. Ученые полагают, что количество знаков в числе π не имеет конца, и их последовательность никогда не повторяется. Из-за того, что число бесконечно и имеет все возможные комбинации, оно может заключать в себе **все что угодно**. Через число Пи может быть определена любая другая константа, включая постоянную тонкой структуры (альфа), константу золотой пропорции ($f=1,618\dots$), не говоря уж о числе e - именно поэтому число пи встречается не только в геометрии, но и в теории относительности, квантовой механике, ядерной физике и т.д. Более того - недавно учёные установили, что именно через Пи можно определить местоположение элементарных частиц в Таблице элементарных частиц. Недавно доктор Чарльз Кэнтор (молекулярная генетика) установил, что в расшифрованном им ДНК человека число Пи отвечает за саму структуру ДНК. «Число Пи - повсюду, оно контролирует все известные нам процессы»- резюмировал Кэнтор.



Если верить работе американского физика Дэвида Бейли и канадских математиков Питера Борвина и Саймона Плофе, последовательность десятичных знаков в Пи подчиняется теории хаоса, грубо говоря, число Пи это и есть хаос в его первоизданном виде. Согласно же Майклу Хэйсу, автору книги «Герметический код ДНК: сакральные принципы организации Вселенной», число «пи» ассоциируется с музыкой, гармонией и с самой ДНК. Вот какое это число многогранное, противоречивое и загадочное.

Использование числа π настолько широко, что трудно даже назвать такую область, в которой без него можно обойтись. В науке число используют в любых расчетах, где есть окружности. Начиная от объема банки газировки, до орбит спутников. И не только окружности. Ведь в изучении кривых линий число помогает понять периодические и колебательные системы. Например, электромагнитные волны и даже музыку.

Число π играет очень важную роль в навигации (к примеру, самолёты летают по окружности и их путь должен быть просчитан, чтобы рассчитать время полёта, количество топлива и учесть все нюансы). Его роль важна и в обработке сигналов, в основном в процессе, известном как преобразование Фурье, которое трансформирует сигнал в спектр частот. π работает во всей вселенной и принимает непосредственное участие в объяснении природы космоса. Факт, что многие формулы используемые в области квантовой механики, которая управляет миром атомов и ядер, содержат π (одни из самых известных уравнений этой области — уравнения гравитационного поля Эйнштейна). Возьмем для примера такую область, как разведка и шпионаж: вычисления японского профессора Ясумаса Канада, который когда-то определил число π до 12411-триллионного знака после запятой, были тут же засекречены. С таким объемом данных не составляло труда воссоздать содержание любого секретного документа, напечатанного до 1956 года. Правда, этих данных было недостаточно для определения местонахождения любого человека, для этого необходимо как минимум 236734 триллионов знаков после запятой. Предполагают, что такие работы сейчас ведутся в Пентагоне (с использованием квантовых компьютеров, тактовая частота процессоров которых уже сегодня приближается к звуковой скорости).



«Число «пи». Отношение длины окружности к диаметру. И это только начальные цифры. Они продолжаются дальше. До бесконечности. И никогда не повторяются. Это значит, что последовательность в десятичных знаках этой цепочки содержит все сочетания цифр. Дата вашего рождения, код шкафчика, ваш номер социального страхования. Все они находятся где-то в этом ряду. А если вы превратите эти цифры в буквы, вы получите каждое существующее слово, встретите его в любой возможной комбинации. Первый звук, который вы произнесли во младенчестве, имя того, кто вам нравится, вся история вашей жизни, с начала до конца. Всё, что мы произносим и делаем... Все бесконечные возможности Вселенной скрыты в этом одном простом круге. А уж как вы используете эту информацию... Для чего сочтёте её полезной... Ну, это решать вам.»

Гарольд Финч, «В поле зрения», 2 сезон, 11 серия



Итак, в числе Пи есть всё, даже мысли, которые посетят нас завтра, послезавтра, через год, а может, через десять лет.

Значение Пи так велико, что существуют памятники, посвященные Пи:

Памятник числу "Пи" в городе Озерске Челябинской области. Этот памятник появился в результате работы Первого симпозиума скульпторов "Атомное сердце" в 2011 году



Число Пи, Тольятти, самарская область



Памятник числу "Пи" на южном побережье Крыма близ поселка Качивели

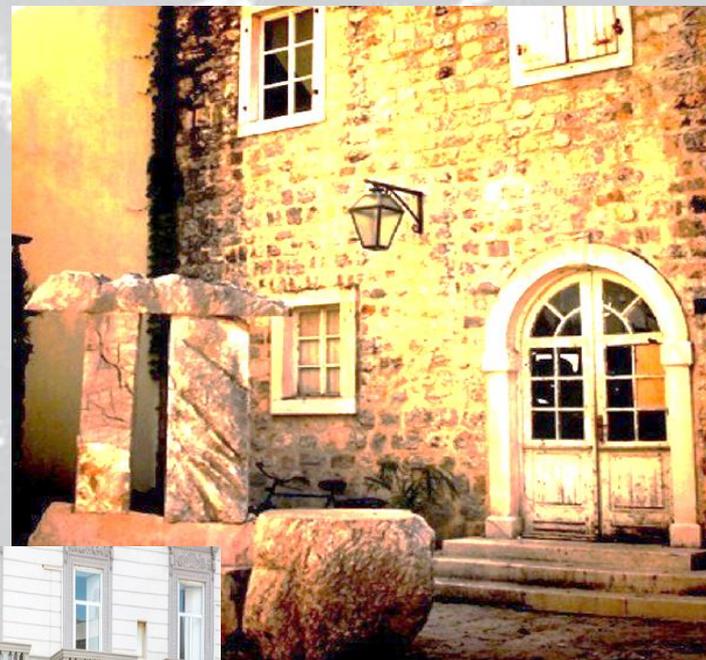


Памятник в виде двухметровой Пи в Волгограде



Памятник числу «пи» на ступенях перед зданием Музея искусств в Сиэтле

В Черногории, в городе Будва находится еще один памятник к числу "Пи":



Италия

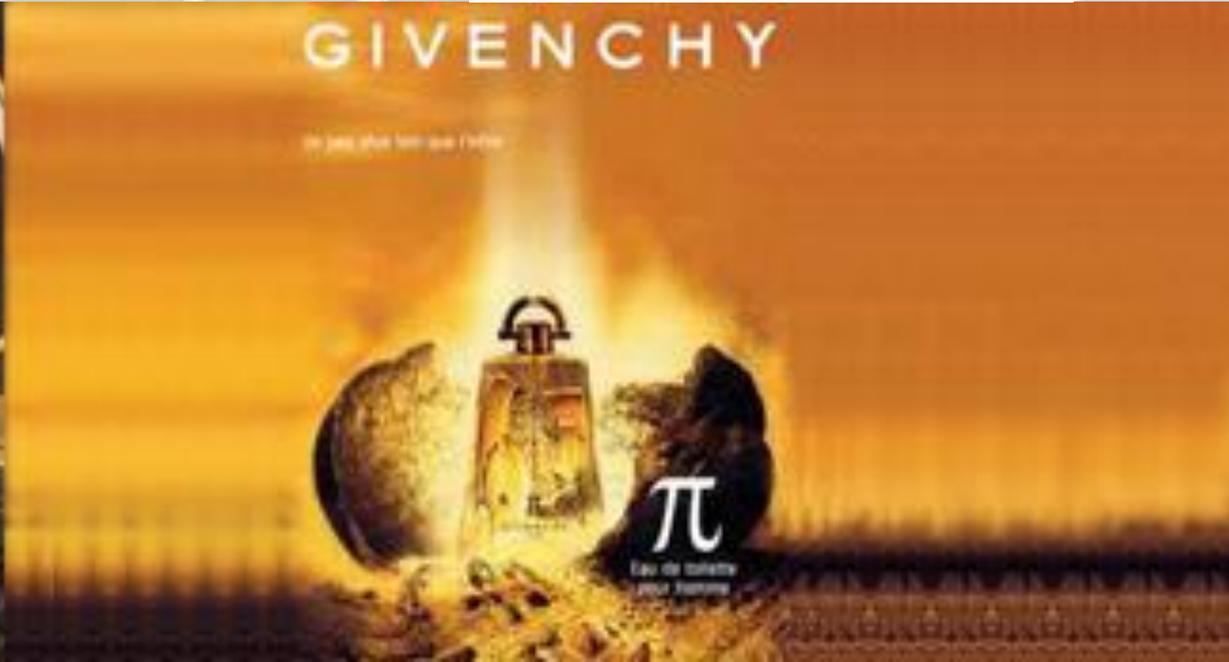
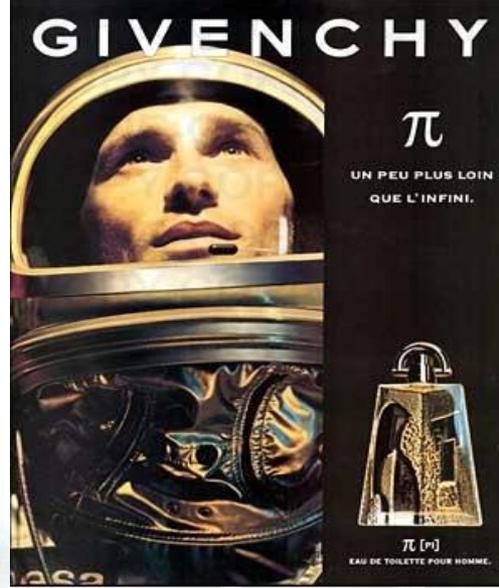


Еще один памятник в США, но уже в штате Нью-Джерси, в Парке скульптур

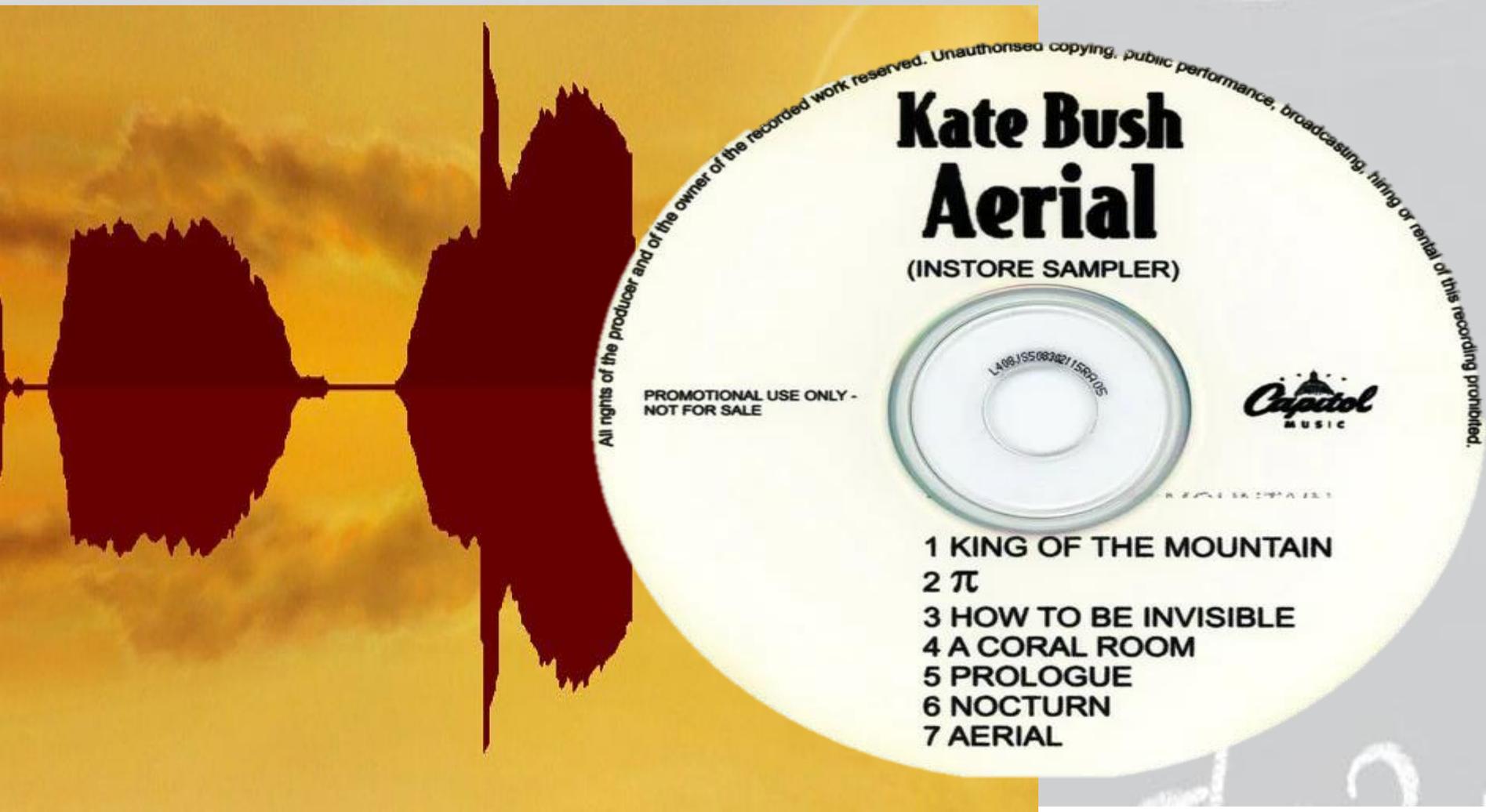


Санта-Круз, Калифорния

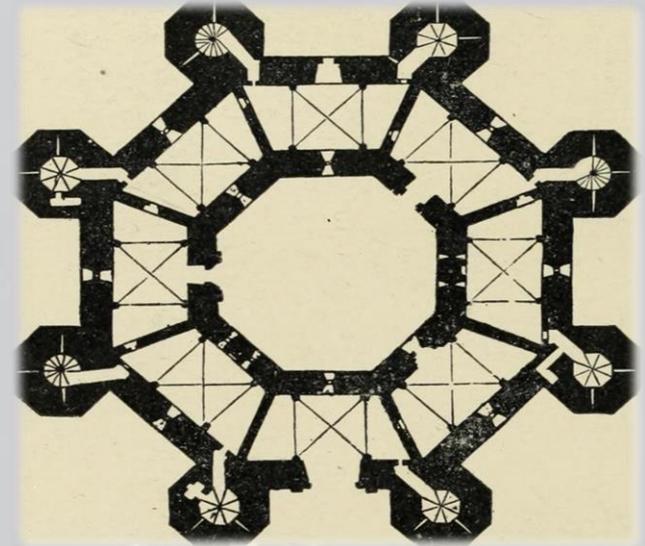
В 1998 году парфюмерным домом Givenchy был создан аромат, названный в честь будоражащего умы, загадочного числа Пи

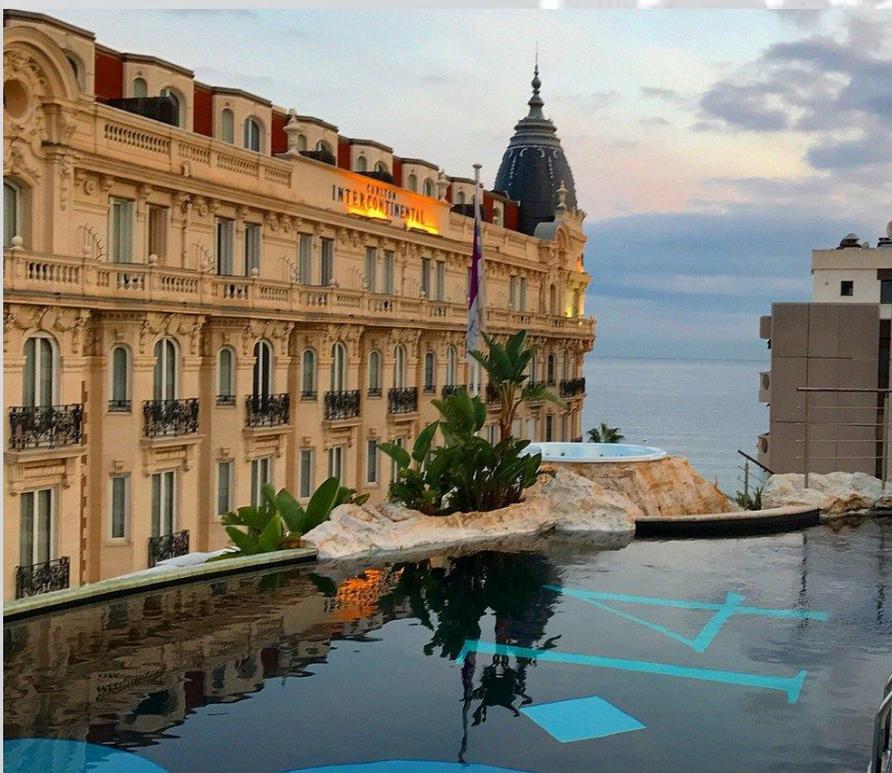


Британская певица Кейт Буш в 2005 году выпустила диск *Aerial*, в состав которого вошла песня с «говорящим» названием «Пи». В песне прозвучали 124 числа из знаменитого числового ряда 3,141...



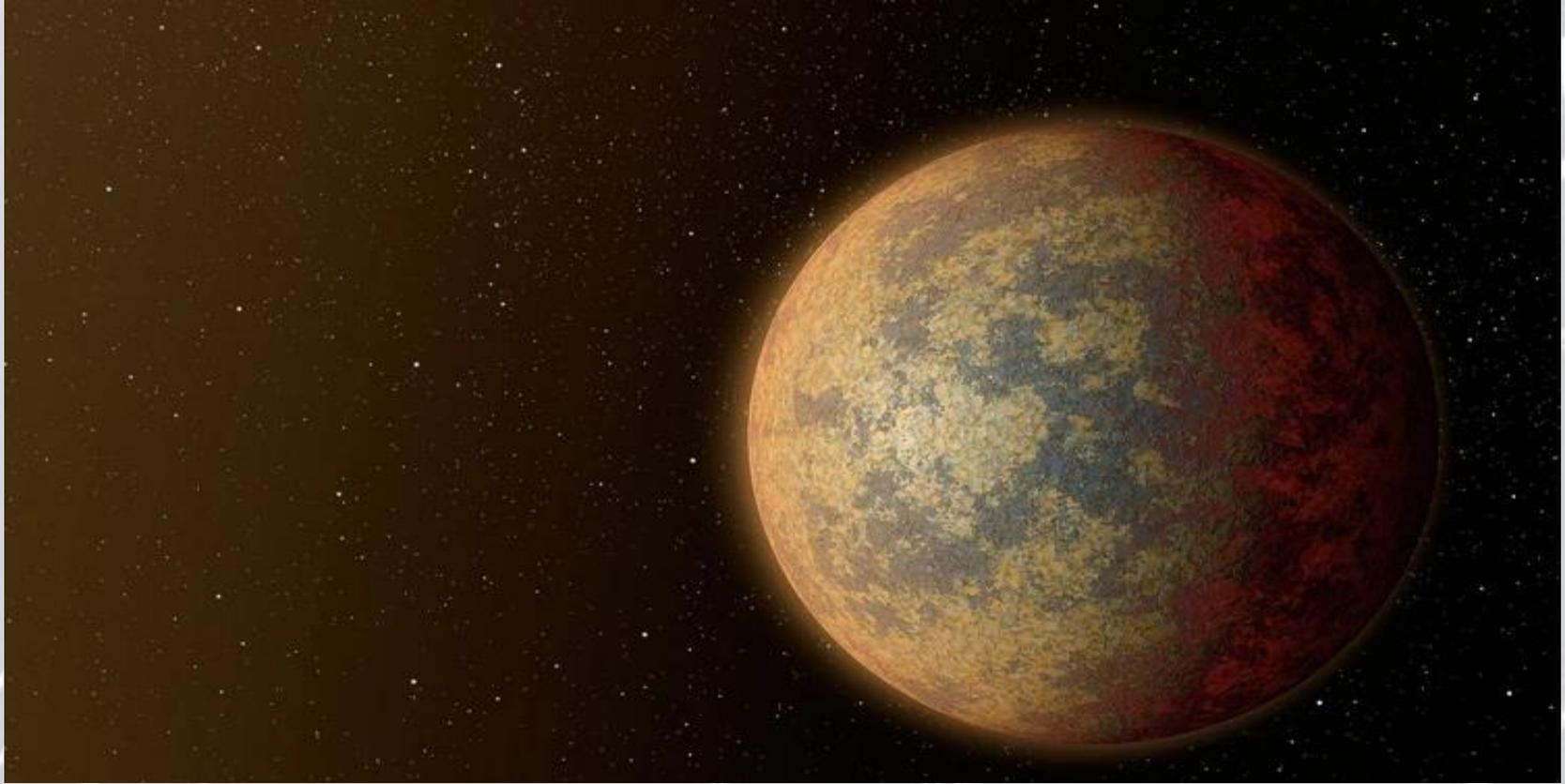
Пропорции старинного замка Каstell дель Монте настолько точно позволяют вычислить число Пи, что этот факт позволяет говорить о том, что именно этому числу посвятил свой замок король Сицилии Фридрих II, любитель точных наук и один из разработчиков проекта. Считается, также, что его проектирование и строительство осуществил знаменитый математик Леонардо Пизанский (Фибоначчи)





В Каннах, недалеко от набережной Круазетт расположен отель, названный (в честь числа Пи) «3.14»





Планета, на которой празднуют Новый год каждые 3,14 дня, похожа на Землю

Да что там памятники, парфюмерия, отели...

У числа Пи и планета «своя» имеется.

У красного карлика K2-315, он же EPIC 24963167, находится весьма примечательная планета, получившая официальное обозначение K2-315b. Один оборот вокруг своей звезды она совершает за 3,14 дня. То есть, за π -дней. Мимо чего не смогли пройти авторы «открытия» - придумали другое название обнаруженной планете - « π Earth».

Астрономы не исключают, что « π Earth» может иметь атмосферу.

Планета « π Earth» расположена в 186 световых годах от нас. Размером она почти что с Землю – радиус планеты 0,95

