

The background features a teal-to-blue gradient with a starry texture. On the left side, there is a large circular scale with numerical markings from 140 to 260. Several circular patterns, some solid and some dashed, are scattered across the background, some containing arrows.

17 ФОРМУЛ, ИЗМЕНИВШИХ МИР

ПОДГОТОВИЛ ВЛАДИСЛАВ ЧУЧВА

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

$$a^2 + b^2 = c^2$$

- В прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов
- Одна из основополагающих теорем евклидовой геометрии, устанавливающая соотношение между сторонами прямоугольного треугольника
- Сегодня триангуляция используется в работе системы GPS

ЛОГАРИФМ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ШКАЛА

- $\log xy = \log x + \log y$

- Использование в вычислениях вместо чисел их логарифмов позволяет заменить умножение более простой операцией сложения, деление – вычитанием, возведение в степень – умножением, извлечение корня – делением
- Логарифмы обладают уникальными свойствами, которые определили их широкое использование для упрощения трудоёмких вычислений

КОМПЛЕКСНОЕ ЧИСЛО

$$i^2 = -1$$

- Идея о необходимости расширения понятия действительного числа возникла в результате формального решения квадратных и кубических уравнений, в которых в формулах для корней уравнения под знаком корня стояло отрицательное число
- В дальнейшем возникшая теория функций комплексного переменного нашла применение для решения многих задач во всех областях математики и физики

ЭЙЛЕРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА

$$F - E + V = 2$$

- Характеристика топологического пространства, которая является важным инструментом для инженеров и биологов
- Используется для изучения ДНК

ФОРМУЛА НЬЮТОНА – ЛЕЙБНИЦА

$$\bullet f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

- Также основная теорема анализа – даёт соотношение между двумя операциями: взятием определённого интеграла и вычислением первообразной
- Сегодня широко используется в медицине, экономике и компьютерной науке

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ НЬЮТОНА

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

- Закон, описывающий гравитационное взаимодействие между двумя материальными телами
- Экспериментальная оценка степени точности закона тяготения Ньютона является одним из подтверждений общей теории относительности

НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

- Если результат наблюдения является суммой многих случайных слабо взаимозависимых величин, каждая из которых вносит малый вклад относительно общей суммы, то при увеличении числа слагаемых распределение центрированного и нормированного результата стремится к нормальному

ВОЛНОВОЕ УРАВНЕНИЕ

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

- Дифференциальное уравнение с частными производными, описывающее процесс распространения возмущений в некоторой среде
- Является одним из основных уравнений математической физики

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ

$$\hat{f}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i x \xi} dx$$

- Операция, сопоставляющая функции вещественной переменной другую функцию вещественной переменной
- Используется во многих областях науки: в физике, теории чисел, статистике, акустике, океанографии, оптике и геометрии

УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ – СТОКСА

$$\bullet \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} + \nu \Delta \vec{v} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \vec{f}$$

- Система дифференциальных уравнений в частных производных, описывающая движение вязкой ньютоновской жидкости
- Являются одними из важнейших в гидродинамике и применяются в математическом моделировании многих природных явлений и технических задач

УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$$

$$\nabla \times B = \mu_0 \left(J + \varepsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} \right)$$

- Уравнения, сформулированные Джеймсом Максвеллом, возникли на основе ряда важных экспериментальных открытий, которые были сделаны в начале XIX века
- Представляют собой систему уравнений в дифференциальной или интегральной форме, описывающих электромагнитное поле и его связь с электрическими зарядами и токами в вакууме и сплошных средах

ВТОРОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

$$dS \geq \frac{\delta Q}{T}$$

- Физический принцип, накладывающий ограничение на направление процессов передачи тепла между телами
- Является постулатом, не доказываемым в рамках термодинамики
- Было создано на основе обобщения опытных фактов и получило многочисленные экспериментальные подтверждения

ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

$$E = mc^2$$

- Научная теория, объясняющая устройство мира на макроуровне, объединяющая механику, электродинамику и гравитацию
- Специальная теория относительности была создана Альбертом Эйнштейном в работе 1905 г. «К электродинамике движущихся тел»

УРАВНЕНИЕ ШРЁДИНГЕРА

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = \hat{H} \Psi$$

- Уравнение, описывающее изменение в пространстве-времени чистого состояния, задаваемого волновой функцией, в гамильтоновых квантовых системах
- Играет в квантовой механике такую же важную роль, как уравнение Ньютона в классической механике

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

$$H = - \sum p(x) \log p(x)$$

- Раздел прикладной математики, радиотехники (теория обработки сигналов), информатики, аксиоматически определяющий понятие информации, её свойства и устанавливающий предельные соотношения для систем передачи данных
- Основные разделы теории – кодирование источника и канальное кодирование
- Тесно связана с криптографией и другими смежными дисциплинами

ЛОГИСТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ

$$X_{t+1} = kx_t(1 - x_t)$$

- Уравнение изначально появилось при рассмотрении модели роста численности населения: скорость размножения популяции пропорциональна 1) её текущей численности при прочих равных условиях, 2) количеству доступных ресурсов при прочих равных условиях
- Таким образом, второй член уравнения отражает конкуренцию за ресурсы, которая ограничивает рост популяции

МОДЕЛЬ БЛЭКА – ШОУЛЗА

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

- Модель определяет теоретическую цену на европейские опционы, подразумевая, что если базовый актив торгуется на рынке, то цена опциона на него неявным образом уже устанавливается самим рынком
- Уравнение Блэка – Шоулза является дифференциальным уравнением в частных производных, описывающим цену опциона в течении времени