

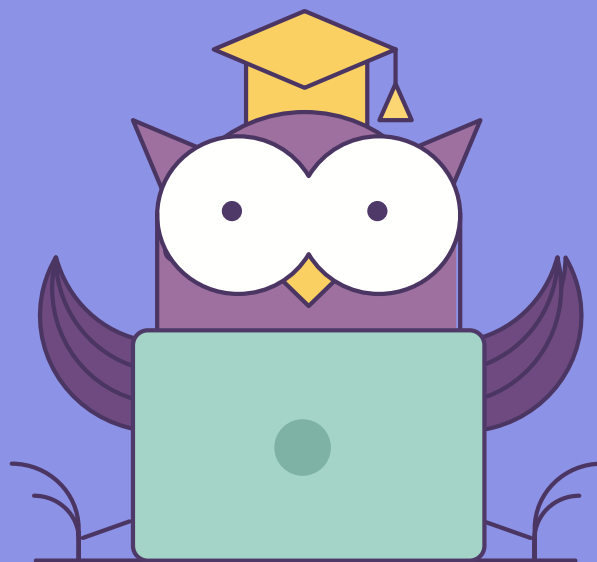
ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ



Введение



Меня хорошо слышно && видно?



Напишите в чат, если есть проблемы!

Ставьте  если все хорошо



Активно участвуем



Задаем вопросы в чат



Вопросы вижу в чате, могу ответить не сразу



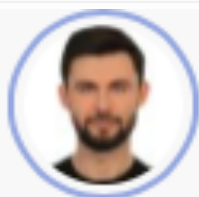
>10 лет преподавания в НИУ-ВШЭ

>3 лет – Quantitative Research (UFG, UBS)

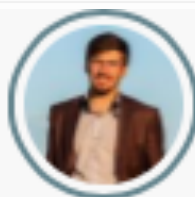
>6 лет – Data Science (Retail, Госсектор)

**Учился в London School of Economics,
University College London**

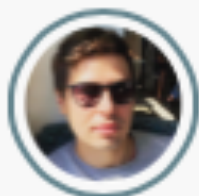
**Специализация: Численные методы
решения уравнений. Функциональные
языки программирования**



Петр
Лукьянченко



Сергей
Жестков



Дмитрий
Музалевский



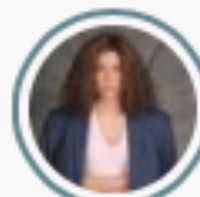
Расим
Зухба



Александр
Горяинов



Антон
Лоскутов



Фарида
Рословец

МОДУЛЬ	УРОК	ТЕМА	ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
Мат.Анализ	1	Введение.	Математика в Data Science. Цели и задачи курса.
	2		Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Пределный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Предел функции.
	3	Теория пределов	Определения и основные теоремы. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, основные теоремы и применение.
	4	Непрерывность и Дифференцируемость функции	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на промежутке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на промежутке.
	5	Первая производная	Определение и интерпретация производной. Уравнение касательной к графику дифференцируемой функции. Производная как абсолютная скорость изменений и эластичность как относительная скорость изменений. Непрерывность дифференцируемых функций. Производная и арифметические операции. Производная композиции дифференцируемых функций. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций.
	6	Вторая производная	Геометрический смысл второй производной. Выпуклые функции. Применение второй производной в задачах оптимизации.
	7	Оптимизация функции (одной переменной)	Точки возрастания, убывания, локального минимума и локального максимума числовой функции. Интерпретации знака производной как признак точки возрастания или убывания. Необходимое условие экстремума.
	8		
	9	Теория Рядов	Понятие положительного, знакопеременного и степенного рядов. Область сходимости. Простейшие свойства функциональных рядов. Абсолютная и условная сходимость.
	10	Формула Тейлора	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.
	11	Неопределенное интегрирование	Определения и простейшие свойства. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой. Метод интегрирования по частям.
	12	Определенное интегрирование	Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
	13	Несобственные интегралы	Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Абсолютная сходимость.
	14	Функции 2-х переменных	Частные производные 1-го порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.

Линейная алгебра	15	Матрицы и элементарные операции	Системы линейных уравнений. Определение матрицы. Виды матриц. Сложение. Умножение. Транспонирование.
	16	Линейная зависимость.	Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
	17	Определитель	Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей
	18	Обратная матрица	Определение обратной матрицы. Методы вычисления. Решение СЛАУ через обратную матрицу
	19	СЛАУ	Критерий совместности СЛАУ (теорема Кронекера-Капелли). Решение произвольных систем m линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Однородные СЛАУ и их решение.
	20	Векторная алгебра	Линейные векторные пространства. Линейные преобразования. Скалярное и векторное произведения векторов
	21	Диагонализация матрицы	Собственные значения и собственные векторы
	22	Диагонализация матрицы	Собственные значения и собственные векторы
	23	MidTerm	Практическое занятие. Решение задач.

Программа курса

Теория Вероятностей	24	Случайные события	Опыт и его исходы. Пространство элементарных событий. Вероятность события. Независимость событий. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса.
	25	Случайные величины	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его описания. Моментные характеристики случайных величин. Компьютерное моделирование необходимого распределения.
	26		
	27	Основные законы распределения	Основные законы распределения и их физический смысл: биномиальное, пуассоновское, экспоненциальное, равномерное, гауссовское.
	28	Условные распределения	Виды зависимостей случайных величин. Различия и связь между ними. Условные распределения.
	29	Точечные оценки и их свойства	Точечные оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия.
	30	Выборочные характеристики. Интервальные оценки	Выборочные характеристики (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочная функция распределения, гистограмма, ядерные оценки плотности) как оценки теоретических. Доверительные интервалы. Принцип построения доверительных интервалов
	31		Проверка гипотезы о законе распределения выборки. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о независимости двух номинальных признаков. Критерий хи-квадрат.
	32	Проверка гипотез	
	33		
	34	Регрессии	Линейные, многомерные, логистические регрессии. МНК, ММП, ММ.

Прошу вас заполнить разделы «Навыки и технологии» и «Проекты и опыт» в личном кабинете на сайте Otus.

Что именно?

Навыки и технологии.

Языки программирования, библиотеки и фреймворки, базы данных, операционные системы, инструменты разработки и организации инфраструктуры.

Опыт работы – что именно вы делали с применением этих технологий.

Для чего?

Повысить результаты обучения.

Мы учтем ваши навыки и опыт в процессе обучения, в примерах, задачах, рекомендациях литературы.

Где заполнить?

В вашем личном кабинете, вкладка «О себе».

Личный кабинет

[Мои курсы](#)[Оплата](#)[Настройки](#)[Специальные предложения](#)[Документы](#)[О себе](#)[Работа в компаниях](#)[Персональные данные](#)[Навыки и технологии](#)[Проекты и опыт работы](#)[Образование](#)[Мое резюме](#)

Навыки и технологии

Специализация *

Data science



Data scientist



Технологии

Язык
программирова-
ния

JavaScript

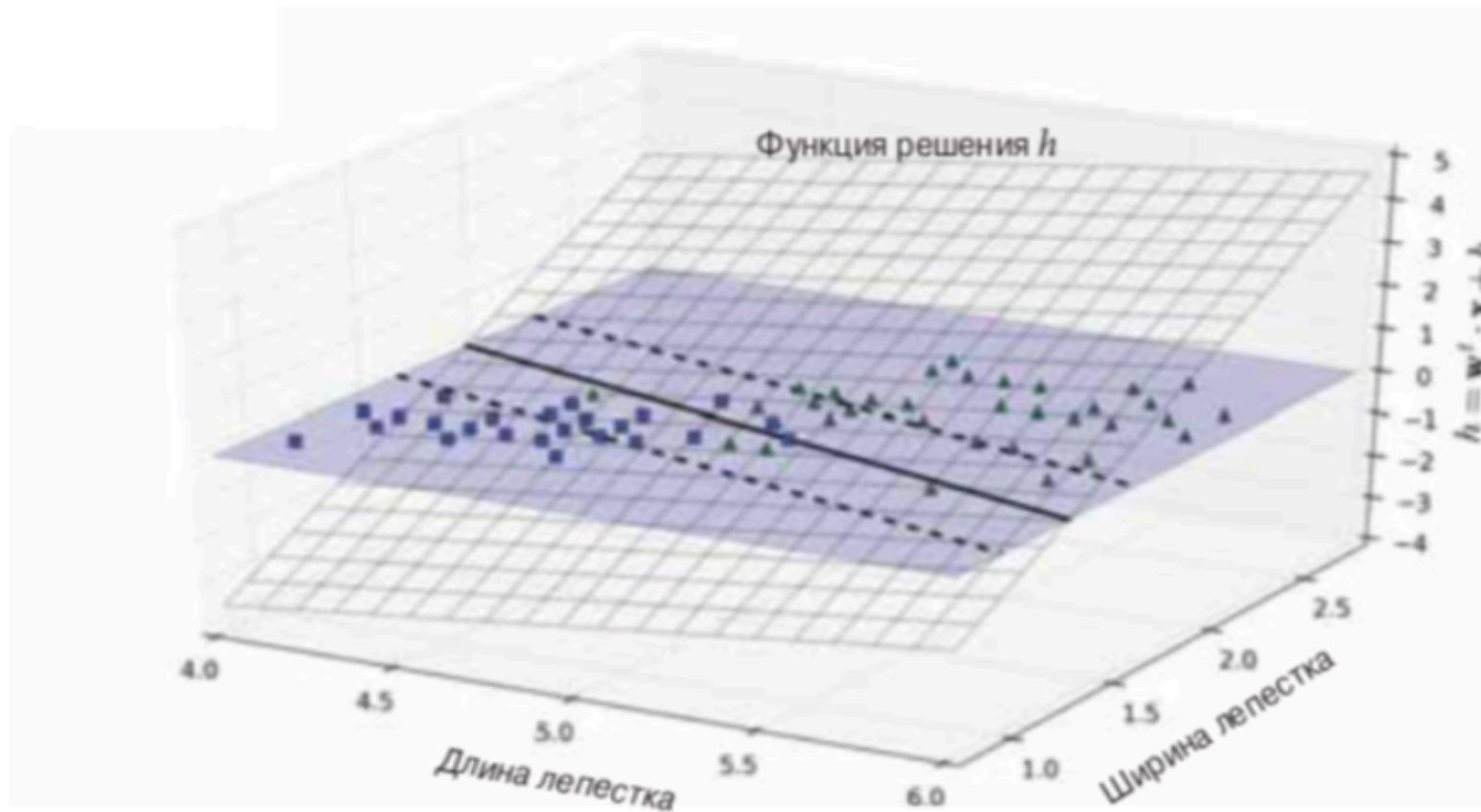


Учебный



Лет опыта

Фреймворки и
библиотеки[Добавить фреймворк](#)



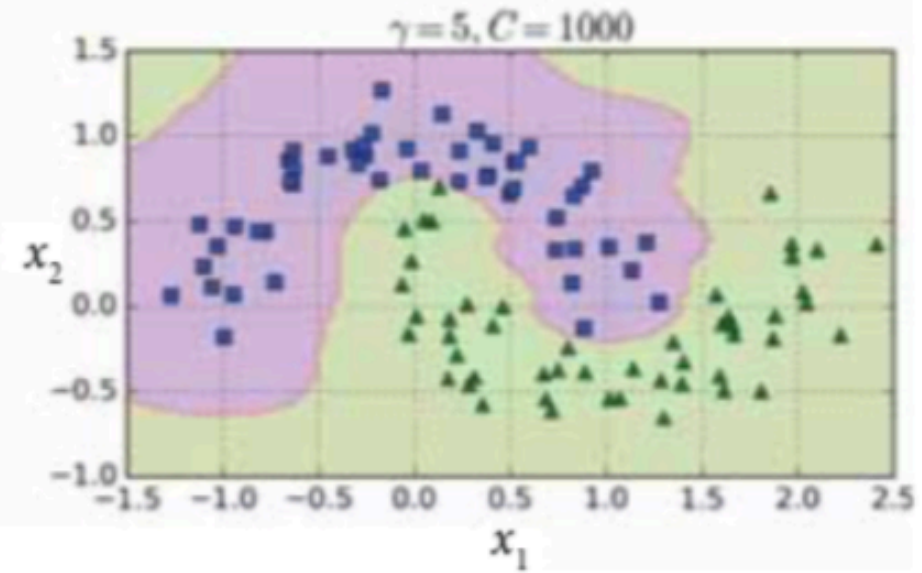
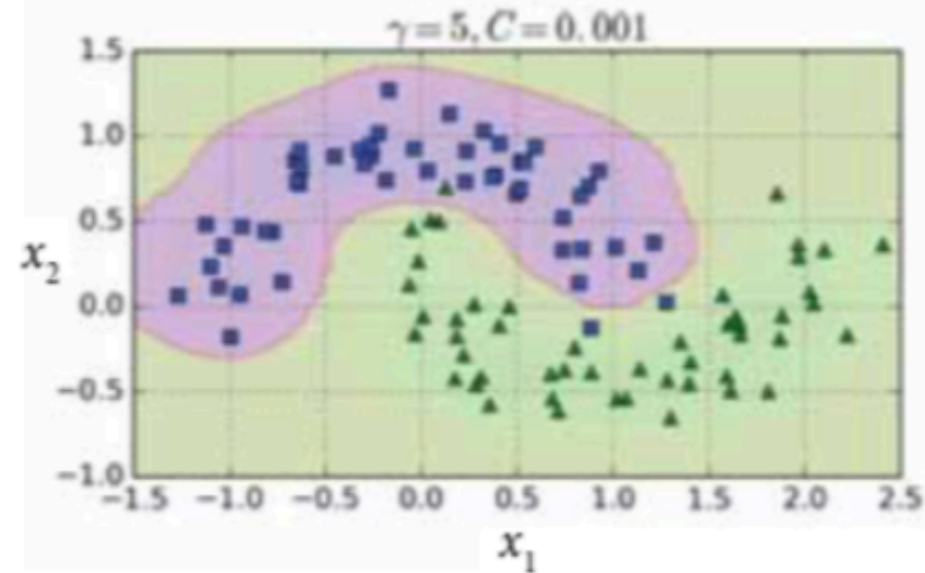
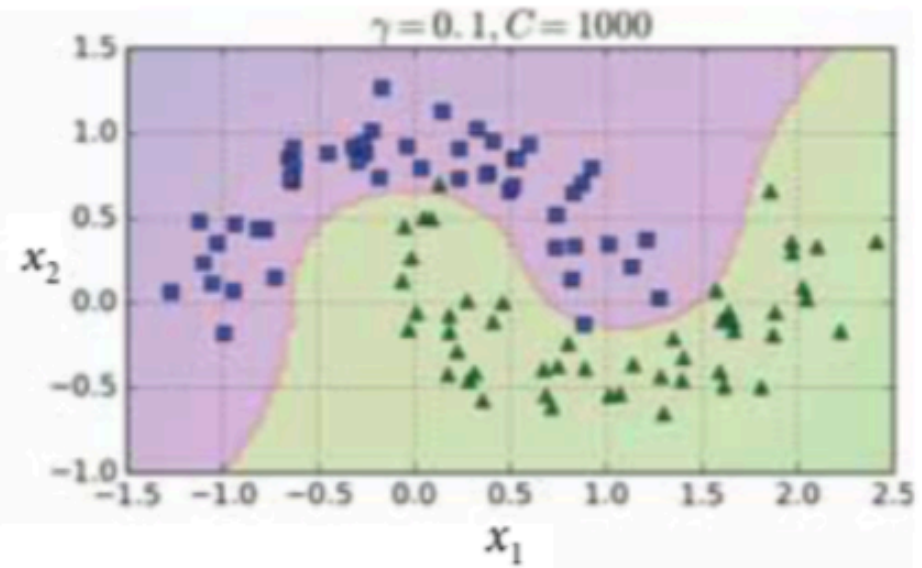
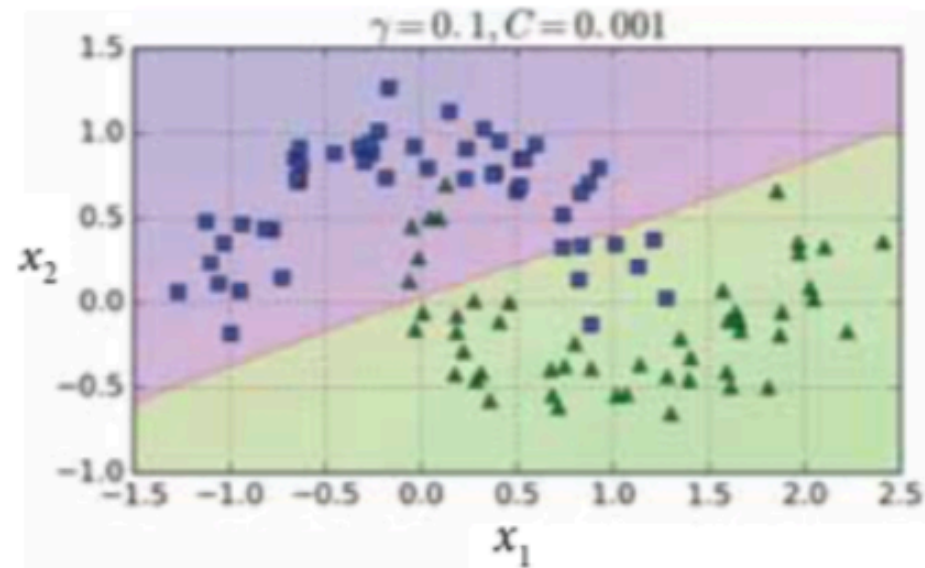
минимизировать $\frac{1}{2} \mathbf{w}^T \cdot \mathbf{w}$
 \mathbf{w}, b

при условии $t^{(i)} (\mathbf{w}^T \cdot \mathbf{x}^{(i)} + b) \geq 1$ для $i = 1, 2, \dots, m$

$$Y = X\alpha + \varepsilon,$$

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_t \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{t1} & x_{t2} & \dots & x_{tk} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nk} \end{pmatrix},$$

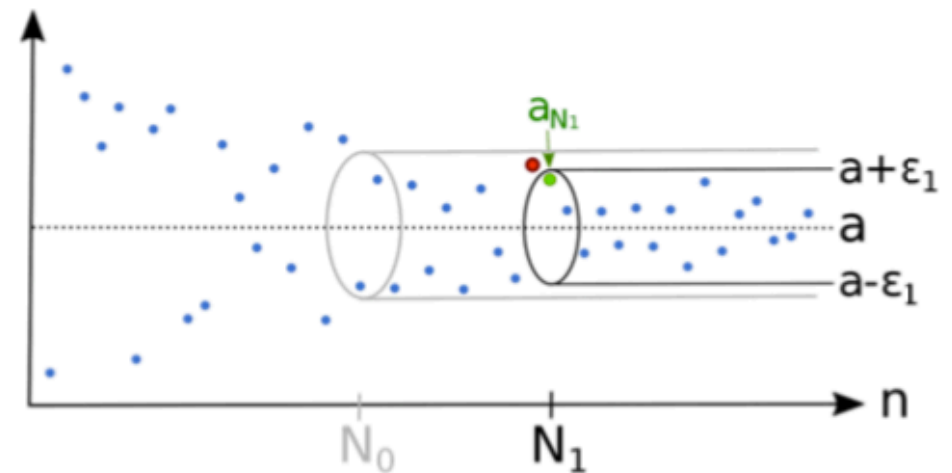
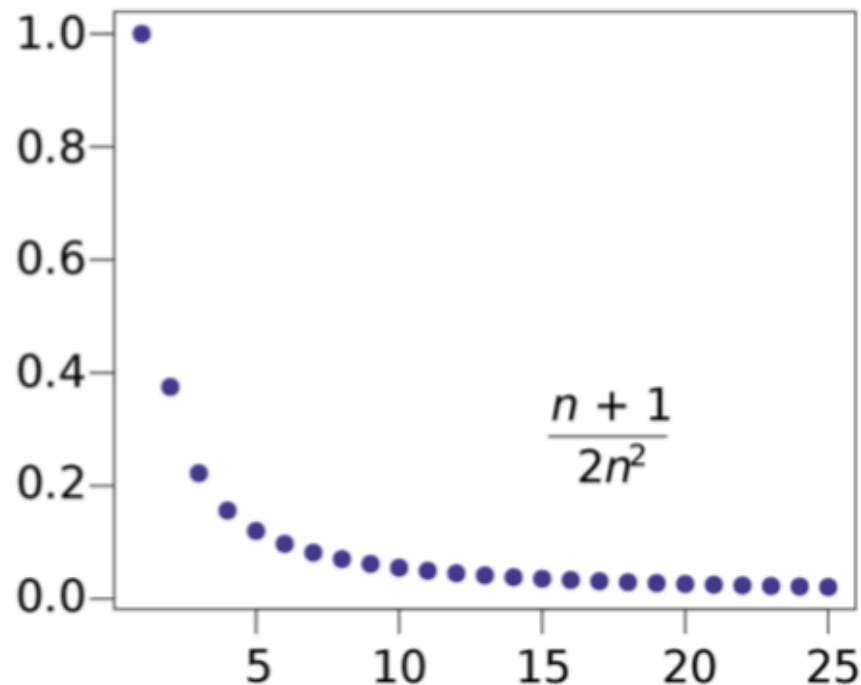
$$\alpha = \begin{pmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_k \end{pmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_t \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix},$$



Предел последовательности

Определение. Число a называется пределом числовой последовательности $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$, если все элементы, начиная с некоторого, по модулю меньше любого заранее заданного числа.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists N(\varepsilon) \in \mathbb{N}: n \geq N \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon$$



1. $\left(\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A\right) \wedge \left(\lim_{x \rightarrow a} g(x) = B\right) \Rightarrow \left(\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = A + B\right)$
2. $\left(\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A\right) \wedge \left(\lim_{x \rightarrow a} g(x) = B\right) \Rightarrow \left(\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = A \cdot B\right)$
3. $\left(\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A\right) \wedge \left(\lim_{x \rightarrow a} g(x) = B \neq 0\right) \Rightarrow \left(\lim_{x \rightarrow a} \left[\frac{f(x)}{g(x)}\right] = \frac{A}{B}\right)$

Определение. Первый замечательный предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

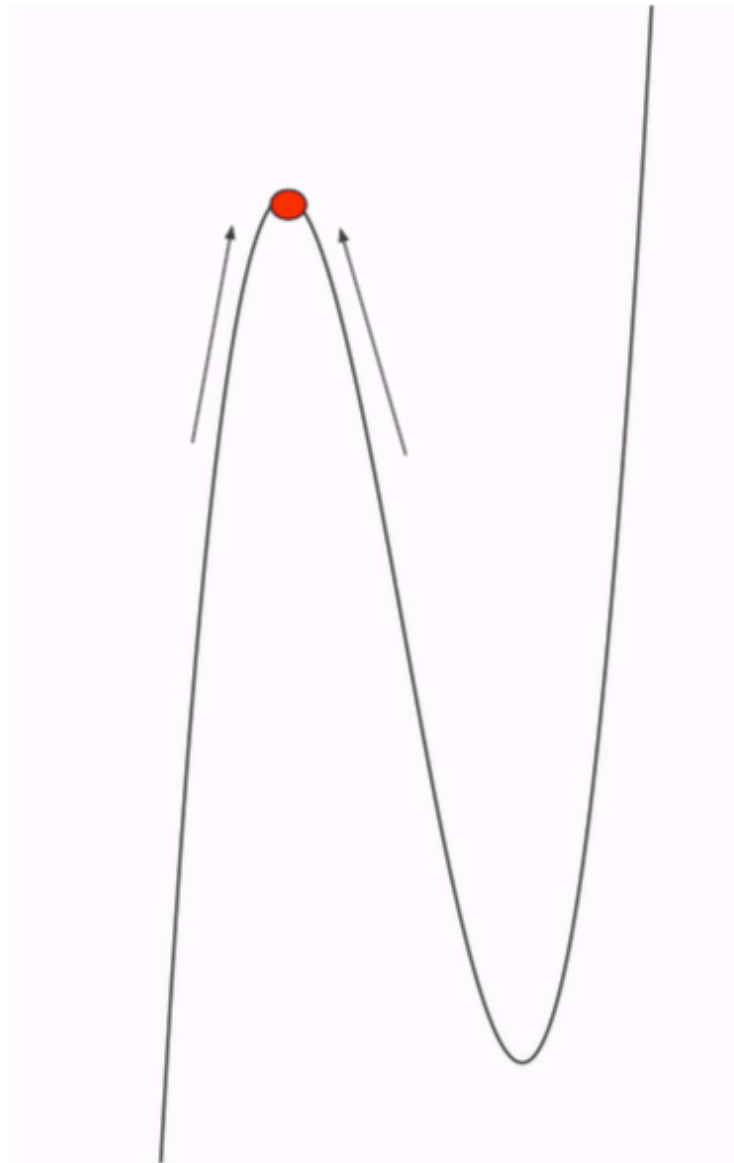
Определение. Второй замечательный предел

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

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x + 1}{2x^2 + 4x + 1} =$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{4x} =$

Определение. Функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , если функция $f(x)$ имеет предел в точке x_0 и он совпадает со значением $f(x_0)$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

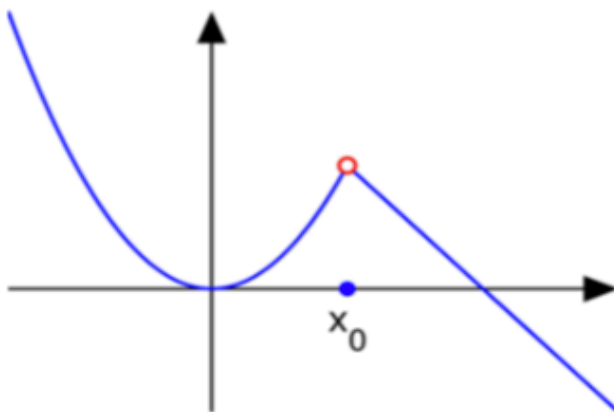


Определение.

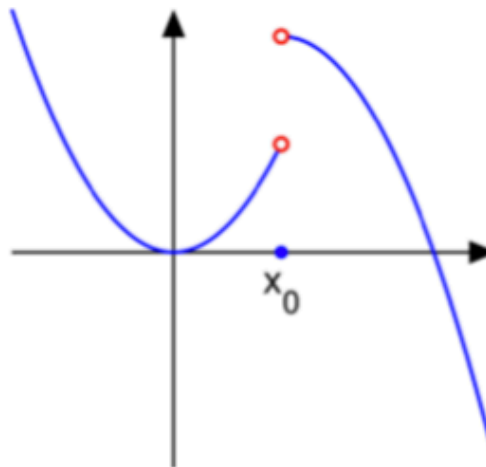
$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \neq f(x_0)$$

Точка разрыва 1 рода. Оба односторонних предела существуют и конечны.

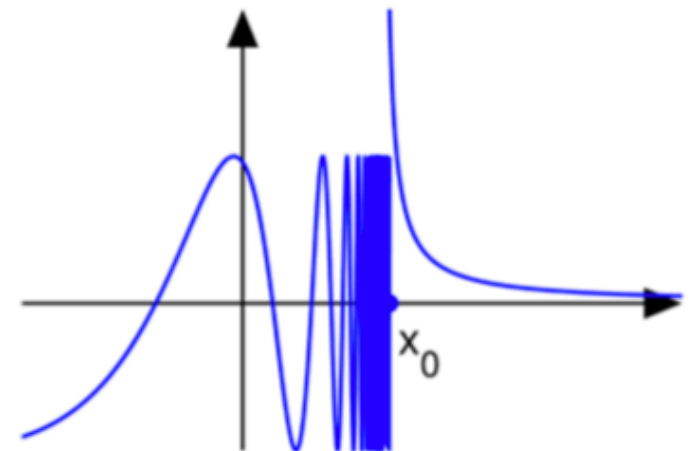
Точка разрыва 2 рода. Хотя бы один из односторонних пределов не существует или не является конечной величиной.



Разрыв 1 рода



Разрыв 1 рода



Разрыв 2 рода

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x + 100}{2x^2 - 17x - 3} =$

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10000x^2}{x^3 - 300000} =$

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x + 100 + \sin(x)}{2x^2 - 17x - 3} =$



Петр Лукьянченко

Mail: lukianchenko.pierre@gmail.com

Telegram: @Namur88

Slack: @Петр Лукьянченко

Есть вопросы или замечания?



Напишите в чат свои вопросы и замечания!

Ставьте ☐ + если все понятно

**Спасибо
за внимание!**

