

Домашнее задание 2: 12 Сентября

Преподаватель: Антон Савостьянов

Ассистент: Даяна Мухаметшина

Контакты: Антон Савостьянов, почта: a.s.savostyanov@gmail.com, telegram: @mryodo
Даяна Мухаметшина, почта: dayanamuha@gmail.com, telegram: @anniesss1

Правила игры: Домашние задания следует присылать в читаемом виде не позднее чем через две недели (после проведения занятия) на почту ассистента. В выполнении домашнего задания ценен любой прогресс

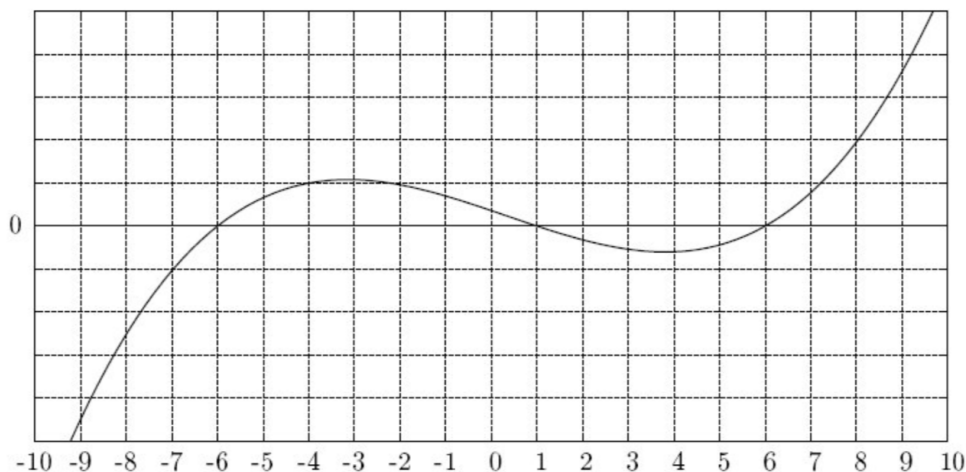
Задача 1. Докажите или опровергните следующие утверждения:

- а) $e^{20}x^n = \bar{o}(x^{n+1})$, $x \rightarrow +\infty$ б) $e^{20}x^n \neq \bar{o}(x^{n-1})$, $x \rightarrow 0$
в) $(x-1)^2 \left(5 + \sin \frac{1}{x-1}\right) = \underline{O}((x-1)^2 + (x-1)^3)$, $x \rightarrow 1$

При каких k верно:

(d) $\frac{x^4 + 3}{x^3 - 4x + 10} \sin x = \underline{O}(x^k)$, $x \rightarrow 0$

Задача 2. Про функцию $f(x)$ известно, что $f(0) = 0$ и дан график ее производной $f'(x)$. Считая, что единичные отрезки по x и по y равны одной клетке, нарисуйте примерный график $f(x)$.



Задача 3. Вычислите производные во всех доступных точках для следующих функций:

$$(a) f(x) = \ln \sin(x^2) \quad (b) f(x) = \arctan \sin(x^2) \quad (c) f(x) = x \cdot e^{-x^2} \quad (d) f(x) = (\sin x)^{\cos x}$$

Задача 4. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{2x}{x+1}$ в точке $(1, 1)$.

Задача 5. Постройте графики функции, проведя полное исследование (монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты указать):

$$(a) f(x) = \frac{x^4}{x^3 - 1} \quad (b) f(x) = \ln \sin x \quad (c) f(x) = \ln(x^4 - 1)$$