

Федеральное агентство связи  
Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и  
Информатики  
СибГУТИ  
Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа № 5.  
Графики

Выполнил: студент 1 курса группы ИП-014  
Обухов Артём Игоревич  
Преподаватель: Терещенко Анастасия Федоровна

Вариант 22

22.	$a) y = \frac{x-1}{1+x^2}; \quad b) y = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}.$
-----	---

$$a) y = \frac{x-1}{1+x^2}$$

ОДЗ:  $(-\infty; \infty)$

Непериодическая

Чётность:  $f(-x) = \frac{-x-1}{1+x^2}$  – функция общего вида

Точка пересечения с Ох  $(1; 0)$

Точка пересечения с Оу  $(0, -1)$

Асимптоты:

$$k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x-1}{x+x^3} = 0$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (f(x) - kx) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x-1}{1+x^2} = 0$$

$y = 0$  – асимптота графика  $f(x)$

Экстремумы и монотонность:

$$f'(x) = \frac{-x^2+2x+1}{(1+x^2)^2}$$

$$\frac{-x^2+2x+1}{(1+x^2)^2} = 0$$

$$x_1 = 1 - \sqrt{2}; x_2 = 1 + \sqrt{2}$$

$$x \in (-\infty; 1 - \sqrt{2}) f(x) \downarrow$$

$$x \in (1 - \sqrt{2}; 1 + \sqrt{2}) f(x) \uparrow$$

$$x \in (1 + \sqrt{2}; \infty) f(x) \downarrow$$

$x_1$  – точка минимума;  $x_2$  – точка максимума

Вогнутости и выпуклости:

$$f''(x) = \frac{2x^3 - 6x^2 - 6x + 2}{(x^3 + 1)^3}$$

$$x_1 = -1; x_2 = 2 - \sqrt{3}; x_3 = 2 + \sqrt{3} \text{ – точки перегиба}$$

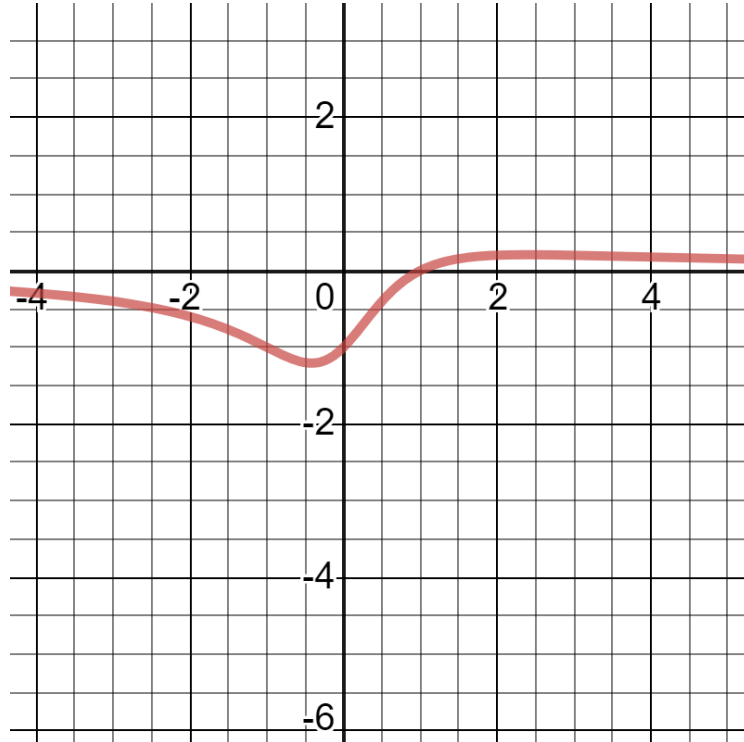
$x \in (-\infty; -1)$  – выпукла

$x \in (-1; 2 - \sqrt{3})$  – вогнута

$x \in (2 - \sqrt{3}; 2 + \sqrt{3})$  – выпукла

$x \in (2 + \sqrt{3}; \infty)$  – вогнута

График:



b)  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

ОДЗ:  $(-\infty; \infty)$

Чётность:  $f(-x) = -\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$  – нечётная

Точка пересечения с  $Ox$   $(0; 0)$

Точка пересечения с  $Oy$   $(0, 0)$

Асимптоты:

$$k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{e^x - e^{-x}}{x(e^x + e^{-x})} = 0$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) - kx = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = 1$$

$$b = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) - kx = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = -1$$

$$y = 1$$

$y = -1$  – асимптоты

Экстремумы и монотонность:

$$f'(x) = \frac{4e^{2x}}{(e^{2x} + 1)^2}$$

Нет точек экстремума

$f(x)$  монотонно возрастает на  $(-\infty; \infty)$

*Вогнутости и выпуклости:*

$$f''(x) = \frac{-8(e^{4x} + e^{2x})}{(e^{2x} + 1)^3}$$

$x = 0$  – точка перегиба

$x \in (-\infty; 0)$  – вогнутая

$x \in (0; \infty)$  – выпуклая

*График:*

