



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»  
(национальный исследовательский университет)  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ М-КФ «Машиностроительный»

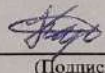
КАФЕДРА М10-КФ «Высшая математика и физика»

## ДОМАШНЯЯ РАБОТА №2

### «Исследование и построение графиков функций»

ДИСЦИПЛИНА: «Математический анализ»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б

  
(Подпись)

( Карельский М.К. )  
(Ф.И.О.)

Проверил:

(Подпись)

( Рамазанов А.К. )  
(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2020

Вариант №13

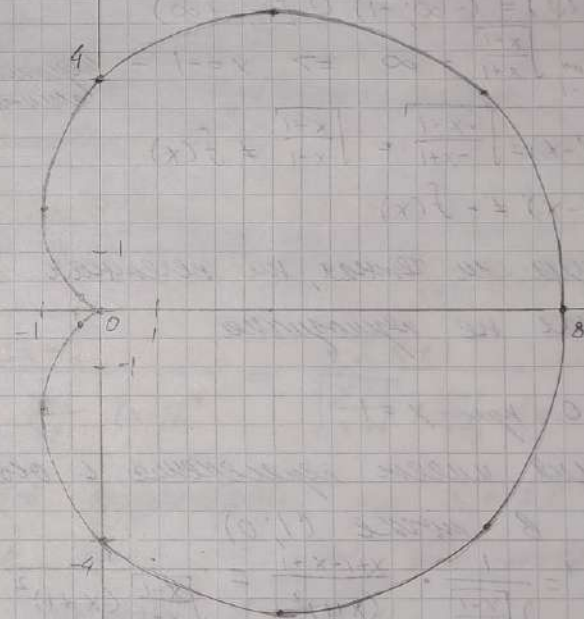
№1  $r = 4(1 + \cos \varphi)$

Период функции  $T = 2\pi$

Вычисляем значения функции при

$\varphi \in [0; 2\pi]$  с интервалом  $\frac{\pi}{6}$

$\varphi$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{11\pi}{6}$	$2\pi$
$r$	8	7,6	6	4	2	0,4	0	0,4	2	4	6	7,6	8





$$y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$$

1. ОДЗ:  $\frac{x-1}{x+1} \geq 0$

$$D(f) = (-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$$

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = \infty \Rightarrow x = -1$  - вертикальная асимптота

3.  $f(-x) = \sqrt{\frac{-x-1}{-x+1}} = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}} \neq f(x)$

$$f(-x) \neq -f(x)$$

ф-ция ни четкая, ни нечеткая

ф-ция не периодична

$$y = 0 \text{ при } x = 1$$

ф-ция имеет пересечение с осью  $OX$  в точке  $(1; 0)$

4.  $y' = \frac{1}{2\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}} \cdot \frac{x+1-x+1}{(x+1)^2} = \frac{1}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} (x+1)^2}$

$y'$  не существует при  $x = \pm 1$

ф-ция возрастает при всех допустимых  $x$ , так как  $y' > 0$  при всех допустимых  $x$

5.  $y'' = \frac{-\left(2\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{x+1-x+1}{(x+1)^2} \cdot (x+1)^2 + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot 2(x+1)\right)}{\frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4} =$

$$= \frac{-\frac{1}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}} - 2(x+1) \cdot \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}}{\frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4} = \frac{-1 - 2(x+1)\left(\frac{x-1}{x+1}\right)}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot (x+1)^4} =$$

$$= \frac{-1 - 2(x+1)\left(\frac{x-1}{x+1}\right)}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4} = \frac{-1 - 2(x-1)}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4} =$$

$$= \frac{-1 - 2x + 2}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4} = \frac{-2x + 1}{\sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{x-1}{x+1} \cdot (x+1)^4}$$

$y''$  не существует при  $x = \pm 1$

$y'' = 0$  при  $x = 0,5$ , но эта точка не входит в ОДЗ

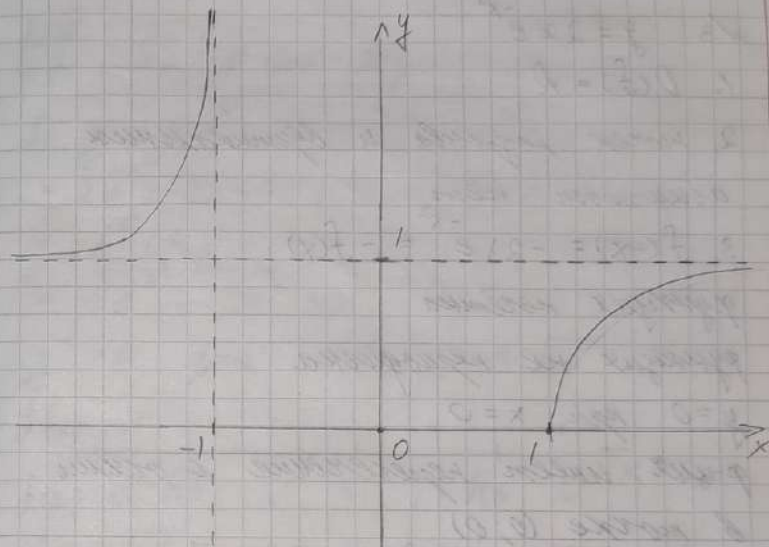
$f''(x) +$   
 $f(x) \cup -1$  не отр.  $\cap$

$(-\infty; -1)$  - график выпуклый  
 $[1; +\infty)$  - график вогнутый

$$\begin{aligned}
 6. \quad K &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} \cdot \frac{1}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{x(1-\frac{1}{x})}{x(1+\frac{1}{x})}} \cdot \frac{1}{x} \right) = \\
 &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{1-\frac{1}{x}}{1+\frac{1}{x}}} \cdot \frac{1}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{1-\frac{1}{x}}{1+\frac{1}{x}}} \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = \\
 &= \sqrt{\frac{1}{1}} \cdot 0 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{x+1}{x-1}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{x(1+\frac{1}{x})}{x(1-\frac{1}{x})}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{1+\frac{1}{x}}{1-\frac{1}{x}}} = \\
 &= \sqrt{\frac{1}{1}} = 1
 \end{aligned}$$

$y = 1$  - горизонтальная асимптота





$$\sqrt{3} \quad y = 2x e^{-x^2}$$

$$1. D(f) = \mathbb{R}$$

2. точек разрыва и вертикальных асимптот нет

$$3. f(-x) = -2x e^{-x^2} = -f(x)$$

функция нечётная

функция не периодическая

$$y = 0 \text{ при } x = 0$$

ф-ция имеет пересечение с осями в точке  $(0; 0)$

$$4. y' = 2e^{-x^2} + 2x e^{-x^2} \cdot (-2x) = 2e^{-x^2} (1 - 2x^2)$$

$$y' = 0 \text{ при } x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f'(x) \quad - \quad + \quad -$$

$$f(x) \quad \searrow -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \nearrow \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \searrow$$

$$x = -\frac{\sqrt{2}}{2} - \text{точка минимума}$$

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2} - \text{точка максимума}$$

$$(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}]; [\frac{\sqrt{2}}{2}; +\infty) - \text{ф-ция убывает}$$

$[-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}]$  - ф-ция возрастает

$$\begin{aligned} 5. y'' &= 2e^{-x^2}(-2x)(1-2x^2) + 2e^{-x^2}(-4x) = \\ &= 2e^{-x^2}(-2x + 4x^3) + 2e^{-x^2}(-4x) = \\ &= 2e^{-x^2}(4x^3 - 6x) = 4e^{-x^2}(2x^3 - 3x) = \\ &= 4e^{-x^2} \cdot x(2x^2 - 3) \end{aligned}$$

$$y'' = 0 \text{ при } x = 0, x = \pm \sqrt{1.5}$$

$$f''(x) \quad - \quad + \quad - \quad +$$

$$f(x) \cap -\sqrt{1.5} \cup 0 \cap \sqrt{1.5} \cup x$$

$$x = \pm \sqrt{1.5}; x = 0 - \text{точки перегиба}$$

$$(-\infty; -\sqrt{1.5}]; [0; \sqrt{1.5}] - \text{график выпуклый}$$

$$[-\sqrt{1.5}; 0]; [\sqrt{1.5}; +\infty) - \text{график вогнутый}$$

$$6. K = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x e^{-x^2}}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} 2e^{-x^2} = 0$$

$$\begin{aligned} \theta &= \lim_{x \rightarrow \infty} 2x e^{-x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{e^{x^2}} = \left( \frac{\infty}{\infty} \right) = \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{e^{x^2} \cdot 2x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{e^{x^2} \cdot x} = 0 \end{aligned}$$

$$y = 0 - \text{горизонтальная асимптота}$$

$$2. \quad f\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \cdot e^{-0,5} = -\sqrt{2} e^{-0,5} \approx -0,9$$

$$f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot e^{-0,5} = \sqrt{2} \cdot e^{-0,5} \approx 0,9$$

$$f(-\sqrt{1,5}) = -2\sqrt{1,5} e^{-1,5} \approx -0,5$$

$$f(\sqrt{1,5}) = 2\sqrt{1,5} e^{-1,5} \approx 0,5$$

