

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
"Липецкий государственный технический
университет"

Ю.Д.Ермолаев

Типовой расчет
по исследованию функций

Сетевое обновляемое электронное учебное пособие

Липецк 2013

УДК 512 (075)

Е741

ГРНТИ 27.21

Рецензент кандидат физико-математических наук, доцент Ярославцева В.Я.

Типовой расчет по исследованию функций

[электронный ресурс]:сетевое обновляемое электрон. учеб. пособие/
Ю.Д.Ермолаев.-Электрон.дан.(0.6 Мб).-Липецк:ЛГТУ, 2013.-125 с.-
Режим доступа:<http://www.stu.lipetsk.ru/education/chair/kaf-vm/mu/>
Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 512 Мб оперативной памяти, Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Типовой расчет предназначен для студентов, изучающих высшую математику по программе технического вуза. Представлены 120 вариантов типового расчета по исследованию функций. В типовом расчете 16 заданий, в которых отражены основные подходы к анализу функций, исследованию их свойств и построению графиков.

Ключевые слова: монотонность, критическая точка, производная, выпуклость, точка перегиба, минимум, максимум, экстремум, график, касательная, асимптота.

Оглавление

В а р и а н т 1.	5
В а р и а н т 11.	15
В а р и а н т 21.	25
В а р и а н т 31.	35
В а р и а н т 41.	45
В а р и а н т 51.	55
В а р и а н т 61.	65
В а р и а н т 71.	75
В а р и а н т 81.	85
В а р и а н т 91.	95
В а р и а н т 101.	105
В а р и а н т 111.	115

Некоторые полезные сведения

Теорема 1. Если функция $f(x)$, имеющая производную на отрезке $[a; b]$, возрастает (убывает) на этом отрезке, то ее $f'(x) \geq 0$ ($f'(x) \leq 0$) $\forall x \in [a; b]$.

Теорема 2. (Необходимые условия экстремума). Если дифференцируемая функция $f(x)$ имеет в точке x_0 максимум или минимум, то $f'(x_0) = 0$.

Определение 1. Точка, в которой производная равна нулю или не существует, называется критической (стационарной).

Теорема 3. (Первое правило определения экстремума). Пусть функция непрерывна в некотором интервале, содержащем критическую точку (кроме, может быть, самой точки). Если при переходе слева направо через эту точку производная меняет знак с плюса на минус, то в этой точке функция имеет максимум. Если же при переходе слева направо через эту точку производная меняет знак с минуса на плюс, то в этой точке функция имеет минимум.

Теорема 4. (Второе правило определения экстремума). Пусть функция дважды дифференцируема в некоторой окрестности критической точки. Тогда она имеет в этой точке максимум, если $f''(x) < 0$ и минимум, если $f''(x) > 0$.

Определение 2. Кривая называется выпуклой на интервале $(a; b)$, если все точки кривой лежат ниже любой ее касательной на этом интервале и вогнутой, если все точки кривой лежат выше любой ее касательной.

Определение 3. Точка, отделяющая выпуклую часть графика функции от вогнутой, называется точкой перегиба.

Теорема 5. Если во всех точках интервала $(a; b)$ вторая производная функции $f(x)$ отрицательна (положительна), то кривая $y = f(x)$ на этом интервале выпукла (вогнута).

Вариант 1

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 22x + 79 & , \quad x \leq 4, \\ -x^2 + 4x + 7 & , \quad x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-4)(x-8)}{(x-8)(x-10)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{9} + 4 \sin \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 4}{4x^2 - 2}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x+1}$ в точке $x_0 = 4$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 15$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[-11; -8]$ 2) $[4; 7]$ 3) $[-8; -5]$ 4) $[-5; 4]$ 5) $(-7; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 7$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(2; 5)$ 2) $(5; 9)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(-5; -2)$ 5) $(-9; -5)$ 6) $(-9; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 - 2x - 38)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 16x - 5 - 32 \ln(x - 8)$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 8x^3 - 96x^2 + 168x + 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 48x - 1$ на отрезке $[6; 13]$.

12. Точка $x = -3$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 - 4x + 2$, если значение b равно....

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 2x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 26x^3 + 180x^2 - 2x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (2x + 6)e^{5x^2 + 6x + 2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x-6)(x-11)^2}$.

Вариант 2

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 16x + 15 & , x \leq -4, \\ -x^2 + 6x + 6 & , x > -4. \end{cases}$

точка $x = -4$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^2 - 19x + 88}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \sin \frac{\pi x}{10} + 2 \cos \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 + 4}{5x^2 - 6}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x - 3)e^{-6x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 6$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $[-9; -5]$ 2) $(-5; 3)$ 3) $[3; 6]$ 4) $(-8; 1)$ 5) $(-11; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 10$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(4; 11)$ 2) $(-7; -3)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(-7; -4)$ 5) $(2; 4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (5x^2 - 25x + 35)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 14x^2 + 56x - 56)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 8x^3 + 48x^2 + 72x - 5$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 4$ на отрезке $[-1; 6]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 2x - 4)(x^2 - 3x + 2)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 2x^4 + px^3 + 2x^2 + 3x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 14x^3 - 60x^2 + 4x - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 5)e^{10x^2 + 6x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{5(x - 5)^2(x - 9)}$.

Вариант 3

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 12x + 6 & , x < 0, \\ -x^2 + 6x + 6 & , x > 0. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 17x^2 + 70x}{x^2 - 23x + 130}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos \frac{\pi x}{5} - 4 \cos \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 4}{2x^2 + 5}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 2) \cos 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 96x + 15$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-6; 0]$ 2) $[0; 3]$ 3) $(-8; -2)$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[-9; -6]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 14$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(-10; -5)$ 3) $(2; 5)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(5; 10)$ 6) $(-10; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 4x + 4}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 2x^2 - 2x - 2)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -2x^3 - 3x^2 + 12x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 9x^2 + 15x + 3$ на отрезке $[-6; 2]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (2x^4 + px^3 + 5x^2 - 2x + 2)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 7x + 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x - 2 - 18 \ln(x - 5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{7x^2+6x+5}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(3-x)(x-7)^2}$.

Вариант 4

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 14x + 41 & , x < 3, \\ -x^2 + 4x + 3 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x^3 - 15x^2 + 54x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} + 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-4)(x+2)}{x-4)(x+4)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-3x - 2) \sin 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 54x + 9$ имеет \min на промежутке

- 1) $(1; 3]$ 2) $[-10; -6]$ 3) $(-12; -10)$ 4) $(-9; -1)$ 5) $[-2; 1]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 13$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-10; -5)$ 2) $(-10; -4)$ 3) $(2; 5)$
4) $(-5; -2)$ 5) $(5; 10)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 28x + 44}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (2x^2 - 25x + 5)e^{5x-6}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -6x^3 + 36x^2 + 90x + 3$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$ на отрезке $[-3; 10]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x-7)(x-9)(x-13)(x-18)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 4x + 1$ равно 2.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 2x - 4 + \sqrt{x+11}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6e^{10x^2+7x-2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(7-x)(12-x)^2}$.

Вариант 5

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x - 10} & , x < 5, \\ \frac{x^2 - 6x + 5}{2x - 8} & , x > 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 11x + 24}{x^2 - 19x + 88}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \sin \frac{\pi x}{9} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 10x^2 + 21x}{x^2 - 16}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - x^2 + x - 4$ параллельна прямой $y = 4x + 3$?

6. Функция $y = 2x^3 + 9x^2 - 108x + 7$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) [6; 8) 2) [-8; -3] 3) [-3; 6] 4) [-11; -8) 5) (-6; 3)

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 11$ имеет \max на промежутке
 1) (6; 10) 2) (3; 6) 3) (-6; -3)
 4) (-8; -6) 5) (-3; 3) 6) (-8; -5)

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 6x - 1}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 20x - 5 - 98 \ln(x - 10)$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 - 24x^2 + 15x + 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 8 + \frac{16}{x - 10}$ на отрезке $[3; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 4)(x - 9)(x - 11)(x - 14)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = -3x^3 + bx^2 + 3x - 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x + 4 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6 \ln(4x^2 + 9x + 5)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(7 - x)(x^2 - 20x + 100)}$.

Вариант 6

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 132}{4x - 44} & , x < 11, \\ 3x - 31 & , x > 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 17x^2 + 66x}{x^2 - 25x + 154}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \cos \frac{\pi x}{3} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 - 3x + 1}{x - 6}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 42x + 1$ перпендикулярна прямой $x - 3y + 1 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 10$ убывает и вогнута на промежутке
1) $(-8; 1)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $[-5; 3]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 8$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-6; 0)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(-10; -6)$
4) $(-10; -5)$ 5) $(6; 11)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 6x + 4}{x + 4}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 2x^2 + 2x - 2)e^{x+3}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 259$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 6 + \frac{36}{x - 2}$ на отрезке $[4; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x - 2)^2(x - 7)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 2x^2 - 4x - 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 3}{x - 9} \right| + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -4 \ln(7x^2 + 5x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(2 - x)(x^2 - 10x + 25)}$.

Вариант 8

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 5x + 22 & , x \leq 2, \\ -x^2 + 7x + 6 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-7)(x-10)}{(x-10)(x-16)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \cos^2 \frac{\pi x}{7} - 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 2}{3x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-2}{x+1}$ в точке $x_0 = 3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 13$ имеет \min на промежутке

- 1) $[-7; 1]$ 2) $[-10; -7]$ 3) $(-9; -1)$ 4) $[-12; -10]$ 5) $[1; 3]$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 12$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(-7; -4)$ 2) $(-7; -3)$ 3) $(2; 4)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(4; 10)$ 6) $(-4; -2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 2x - 2}{x + 5}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-5x^2 - 20x + 5)e^{4x-3}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 6x^3 + 18x^2 - 144x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 135x + 2$ на отрезке $[1; 11]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x-2)^2(x^2+5)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 7x^3 + px^2 - 5x + 3$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 10x^3 - 24x^2 - 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3 + \frac{\ln(3x+8)}{-3x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x-2)^2(x-7)}$.

Вариант 9

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 15 & , x \leq 1, \\ -x^2 + 8x + 2 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 17x + 70}{x^2 - 23x + 130}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin^2 \frac{\pi x}{7} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{4x^2 + 9}{2x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 1)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 9$ имеет \max на промежутке

- 1) (3; 6] 2) (-7; 1) 3) [0; 3] 4) [-9; -4] 5) (-12; -9)

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 14$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) (-2; 2) 2) (5; 8) 3) (-9; -5)
 4) (-9; -4) 5) (-5; -2) 6) (2; 5)

8. Определить сумму критических точек функции $y = |5x^2 + 5x + 2|$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 14x + 5 - 32 \ln(x - 7)$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 6x^3 - 9x^2 - 108x - 5$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 96x - 1$ на отрезке $[0; 10]$.

12. Точка $x = -2$ является точкой перегиба кривой $y = -3x^3 + bx^2 + 4x - 3$, если значение b равно....

13. Точка $x = 1$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 3x + 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 240x - 4 - 18 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (4x + 6)e^{10x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(7-x)(x-11)^2}$.

Вариант 10

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 20x + 65 & , x < 8, \\ -x^2 + 4x + 1 & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 18x^2 + 77x}{x^2 - 24x + 143}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{6} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 10}{3x^2 + 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 3) \cos 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 10$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-12; -9)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $[-5; 4]$ 4) $(-8; 1)$ 5) $[4; 6)$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 6$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-10; -6)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(6; 12)$
4) $(3; 6)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(-10; -5)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (4x^2 - 32x + 64)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 8x^2 + 20x - 20)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -10x^3 + 45x^2 + 300x + 3$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 63x - 4$ на отрезке $[0; 11]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 - 3x - 2)(x^2 + 2x + 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 6x^4 + px^3 + 6x^2 - 4x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x + 4 + \sqrt{x + 11}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 10 + \frac{e^{10x+5}}{-2x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(5-x)(9-x)^2}$.

Вариант 11

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 10x + 4 & , x < -2, \\ -x^2 + 8x + 5 & , x > -2. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 12x + 35}{x^3 - 20x^2 + 91x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin \frac{\pi x}{4} + 4 \sin \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+1)(x+3)}{x-6}(x+6)$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x - 3) \sin 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 126x + 9$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[-9; -4]$ 2) $(-7; 3)$ 3) $[5; 7]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[-4; 5]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 16$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(-9; -5)$ 3) $(2; 5)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(-9; -4)$ 6) $(5; 10)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 8x - 28}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 6x^2 + 2x + 2)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -2x^3 + 24x^2 - 42x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{25}{x - 12}$ на отрезке $[6; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 7x^2 - 4x - 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 7x^3 + px^2 + 5x + 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 8x + 16 \ln(x - 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x - 1)e^{8x^2 + 2x + 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(4-x)(x^2 - 12x + 36)}$.

Вариант 12

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x - 8}, & x < 4, \\ 3x - 9, & x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) точкой непрерывности 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 12x + 35}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \sin \frac{\pi x}{9} + 5 \cos \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 0x}{x^2 - 36}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 4x^2 + 18x + 4$ параллельна прямой $y = 6x - 4$?

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 8$ возрастает и вогнута на промежутке
1) $[4; 6]$ 2) $(-7; 2)$ 3) $[-9; -5]$ 4) $(-5; 4)$ 5) $(-12; -9]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 14$ имеет \min на промежутке
1) $(-3; -1)$ 2) $(-1; 1)$ 3) $(-5; -2)$
4) $(3; 10)$ 5) $(-5; -3)$ 6) $(1; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 15x + 15}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (5x^2 + 24x - 6)e^{4x-2}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 9x^2 - 12x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 8 + \frac{36}{x - 4}$ на отрезке $[7; 11]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 3)(x - 7)(x - 9)(x - 13)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 2x - 1$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+3}{x-7} \right| - 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 3)e^{9x^2 + 7x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(5-x)(x^2 - 20x + 100)}$.

Вариант 13

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 132}{4x - 44} & , x < 11, \\ -2x + 24 & , x > 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 10x^2 + 24x}{x^2 - 18x + 72}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos \frac{\pi x}{2} + 5 \cos \frac{\pi x}{3}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 - 3x - 1}{x - 6}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 5x^2 + 19x - 2$ перпендикулярна прямой $x - 2y - 1 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 24x^2 + 42x + 16$ имеет max на промежутке
1) $(-7; -1)$ 2) $[-11; -9]$ 3) $[1; 4]$ 4) $[-9; -5]$ 5) $[-5; 1]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 7$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(3; 6)$ 2) $(6; 11)$ 3) $(-11; -6)$
4) $(-6; -3)$ 5) $(-3; 3)$ 6) $(-11; -5)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 2x - 3}{x + 6}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 16x - 4 - 18 \ln(x - 8)$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 255$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 24x + 3$ на отрезке $[-1; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 6)(x - 10)(x - 14)(x - 19)/$

13. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 - 4x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 + 6x^3 - 24x^2 - 4x - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{6x^2+10x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 2)(x - 4)^2}$.

Вариант 14

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 17x + 52}{3x - 39} & , x < 13, \\ 3x - 36 & , x \geq 13. \end{cases}$

точка $x = 13$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^3 - 21x^2 + 104x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{10}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 + 2x - 4}{6 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = -3(x - 0)^2$ и $y = -4x^2 + 6x - 5$ в точке с абсциссой $x = -5$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 9$ имеет \min на промежутке
1) $(2; 4]$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-2; 2]$ 4) $(-12; -10)$ 5) $[-10; -5]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 6$ имеет \max на промежутке
1) $(-10; -6)$ 2) $(5; 13)$ 3) $(-3; 3)$
4) $(3; 6)$ 5) $(-10; -5)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 5x + 2}{x + 2}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 2x - 2)e^{x+5}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 363$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$ на отрезке $[0; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 3)^2(x - 7)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 2x^4 + px^3 + 2x^2 - 2x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 8x^3 - 18x^2 - 2x - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5e^{4x^2+6x-2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 5)^2(x - 9)}$.

Вариант 15

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 21x + 78 & , x \leq 4, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-3)(x-6)}{(x-6)(x-10)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{3} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 3}{2x^2 - 4}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+4}{x+2}$ в точке $x_0 = 4$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 5$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-9; -4]$ 2) $[-4; 3]$ 3) $[3; 6]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $(-7; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 16$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-7; -5)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(5; 9)$
 4) $(-7; -4)$ 5) $(-5; -2)$ 6) $(2; 5)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 6x + 1}{x + 2}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 6x^2 + 2x + 2)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 6x^3 - 72x^2 + 216x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4$ на отрезке $[-4; 6]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x-3)^2(x+5)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 2x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x - 1 - 18 \ln(x-5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 \ln(2x^2 + 8x - 3)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(6-x)(x-11)^2}$.

Вариант 16

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 10x - 1 & , x \leq -3, \\ -x^2 + 6x + 2 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 12x + 32}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos \frac{\pi x}{2} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{10}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{4x^2 + 3}{6x^2 - 10}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x - 4)e^{-2x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 10$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $[-5; 1]$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[1; 4]$ 5) $[-12; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 14$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(3; 6)$ 2) $(-7; -6)$ 3) $(-7; -5)$
4) $(6; 11)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(-3; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 6x - 1}{x + 4}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (-5x^2 + 12x - 3)e^{4x-5}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 6x^3 + 81x^2 + 324x + 1$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 3$ на отрезке $[-5; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 2)^2(x^2 + 5)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 3x + 1$ равно 6.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 2x - 3 + \sqrt{x + 5}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -3 \ln(7x^2 + 9x + 3)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(7-x)(9-x)^2}$.

Вариант 17

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 6x + 3 & , x < 2, \\ -x^2 + 8x + 7 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 12x^2 + 32x}{x^2 - 18x + 80}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin^2 \frac{\pi x}{9} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 7}{2x^2 + 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x + 2) \cos 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 14$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-8; -1)$ 2) $(-5; 2)$ 3) $(-11; -9]$ 4) $[-9; -5]$ 5) $[2; 5]$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 5$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-9; -3)$ 2) $(-9; -2)$ 3) $(3; 7)$
4) $(-3; -1)$ 5) $(1; 3)$ 6) $(-1; 1)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 4x + 1|$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 14x + 1 - 8 \ln(x - 7)$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -6x^3 + 117x^2 - 648x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 9 + \frac{36}{x - 8}$ на отрезке $[1; 6]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = -4x^3 + bx^2 + 3x + 3$, если значение b равно....

13. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 3x + 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 8x + 16 \ln(x + 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{5 \ln(9x + 10)}{9x + 10}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(3-x)(x^2 - 14x + 49)}$.

Вариант 18

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 14x + 2 & , x < -4, \\ -x^2 + 8x + 7 & , x > -4. \end{cases}$
 точка $x = -4$ является
 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) неустраанимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.
2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции
 $y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^3 - 18x^2 + 80x}$.
3. Найти наименьший период функции $y = -4 \cos^2 \frac{\pi x}{5} - 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.
4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-0)(x+2)}{x-7)(x+7)}$ и построить график.
5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-3x - 2) \sin 7x$ в точке $x_0 = 0$.
6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 9$ имеет \min на промежутке
 1) $[-12; -10]$ 2) $[2; 5]$ 3) $[-6; 2]$ 4) $(-9; -1)$ 5) $[-10; -6]$
7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 6$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(3; 9)$ 2) $(-1; 1)$ 3) $(-7; -2)$
 4) $(-7; -3)$ 5) $(-3; -1)$ 6) $(1; 3)$
8. Определить сумму критических точек функции $y = (4x^2 - 32)e^{-x}$.
9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 10x^2 + 30x - 30)e^{x+3}$.
10. Определить координаты точки \max функции $y = -2x^3 - 12x^2 + 30x - 4$.
11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 9 + \frac{25}{x-1}$ на отрезке $[4; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...
12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 - 3x + 4)(x^2 + 4x - 1)$.
13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 2x^4 + px^3 + 2x^2 - 2x - 4$ не имеет точек перегиба.
14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x-1}{x-5} \right| - 4$ на выпуклость.
15. Провести полное исследование функции $y = 5 + \frac{\ln(5x+3)}{6x+3}$ и построить ее график.
16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(3-x)(x^2 - 10x + 25)}$.

Вариант 19

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x - 7}{4x - 28} & , x < 7, \\ \frac{x^2 - 6x - 7}{2x - 12} & , x > 7. \end{cases}$

точка $x = 7$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 12x + 32}{x^2 - 20x + 96}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin^2 \frac{\pi x}{8} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 8x}{x^2 - 49}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 4x^2 + 15x + 2$ параллельна прямой $y = 3x - 2$?

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 9$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-9; -4]$ 2) $[0; 4]$ 3) $(-7; 1)$ 4) $(4; 6]$ 5) $(-12; -9)$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 13$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-9; -2)$ 2) $(-9; -3)$ 3) $(-1; 1)$
 4) $(1; 3)$ 5) $(3; 8)$ 6) $(-3; -1)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (2x^2 - 6x + 6)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + x^2 - 6x - 6)e^{2-x}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 9x^2 - 15x - 4$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x + 1$ на отрезке $[3; 8]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (2x^4 + px^3 + 9x^2 + 2x + 4)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 8x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 16x^3 + 72x^2 + 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x - 1)e^{10x+4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{5(x-3)(x-5)^2}$.

Вариант 20

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 3x + 72}{3x - 18} & , x < 6, \\ 3x - 15 & , x > 6. \end{cases}$

точка $x = 6$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 8x^2 + 15x}{x^2 - 13x + 40}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos^2 \frac{\pi x}{10} - 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 2x - 2}{x - 4}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 29x + 3$ перпендикулярна прямой $x + 2y - 2 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 13$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $[-10; -7]$ 2) $(-9; -1)$ 3) $[-12; -10)$ 4) $[2; 5)$ 5) $[-7; 2]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 6$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(-7; -4)$ 2) $(-5; 0)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(5; 11)$ 5) $(-7; -5)$ 6) $(-5; -2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 24x + 24}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (4x^2 + 10x - 2)e^{5x-4}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 259$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 135x - 1$ на отрезке $[1; 14]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x - 5)(x - 9)(x - 13)(x - 15)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 - 3x - 4$ равно 5.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 - 10x^3 - 24x^2 + 4x + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3 + \frac{e^{3x+9}}{-2x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 7)^2(x - 9)}$.

Вариант 21

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 16x + 28}{4x - 56} & , x < 14, \\ -3x + 45 & , x \geq 14. \end{cases}$

точка $x = 14$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 17x + 66}{x^3 - 24x^2 + 143x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{7} + 5 \sin \frac{\pi x}{8}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 + 3x - 1}{6 - x}$ пересекают ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 3(x - 3)^2$ и $y = 2x^2 + 14x + 32$ в точке с абсциссой $x = -1$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 7$ возрастает и выпукла на промежутке
 1) $[-11; -9]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[4; 7]$ 5) $[-5; 4]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 16$ имеет min на промежутке
 1) (3; 6) 2) (6; 10) 3) (-6; -3)
 4) (5; 10) 5) (-3; 3) 6) (-8; -6)

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 4x - 20}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 6x + 1 - 98 \ln(x - 3)$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 364$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 63x - 2$ на отрезке $[-1; 11]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 5)(x - 9)(x - 13)(x - 17)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 - 3x + 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 780x - 3 - 18 \ln(x - 7)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x - 4)e^{4x^2 + 5x + 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(5 - x)(x - 8)^2}$.

Вариант 22

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 10x + 1 & , x \leq -3, \\ -x^2 + 6x + 7 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-6)(x-10)}{(x-10)(x-15)}$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{7} + 4 \cos \frac{\pi x}{10}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 9}{3x^2 - 4}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+2}{x-3}$ в точке $x_0 = 1$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 6$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-7; 2)$ 2) $(-11; -8]$ 3) $[-8; -5]$ 4) $(-5; 5)$ 5) $[5; 7]$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 6$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(4; 7)$ 2) $(-4; -2)$ 3) $(-9; -3)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(-9; -4)$ 6) $(2; 4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 2x - 2}{x + 4}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 13x^2 + 50x - 50)e^{x+3}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 2x^3 - 30x^2 + 96x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 144x + 2$ на отрезке $[2; 11]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-4)^2(x-9)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 6x^4 + px^3 + 4x^2 - 3x + 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 2x - 3 + \sqrt{x+5}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (4x-1)e^{2x^2+3x-1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(2-x)(7-x)^2}$.

Вариант 23

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x - 3 & , x \leq -2, \\ -x^2 + 4x + 4 & , x > -2. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 10x + 21}{x^2 - 20x + 91}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \cos \frac{\pi x}{9} + 6 \cos \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 + 3}{3x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 3)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 15$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-8; -5]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-5; 3]$ 4) $[3; 5]$ 5) $[-11; -8]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 10$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(1; 3)$ 2) $(-5; -3)$ 3) $(-3; -1)$
 4) $(-1; 1)$ 5) $(-5; -2)$ 6) $(3; 6)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 3x + 1}{x + 5}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 8x^2 + 20x + 20)e^{6-x}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 4x^3 + 18x^2 - 120x - 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 7 + \frac{49}{x - 8}$ на отрезке $[0; 6]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 7)^2(x + 12)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 3x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x + 4 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2e^{6x^2 + 5x + 6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(2 - x)(x^2 - 8x + 16)}$.

Вариант 24

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 5x - 2 & , x < 2, \\ -x^2 + 7x + 2 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 12x^2 + 32x}{x^2 - 19x + 88}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 4}{4x^2 + 5}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = (4x + 1) \cos 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 36x + 10$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-11; -8)$ 2) $[-8; -4]$ 3) $(4; 6]$ 4) $[-1; 4]$ 5) $(-6; 1)$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 12$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-10; -6)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(6; 9)$
4) $(3; 6)$ 5) $(-10; -5)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 3x - 2}{x + 5}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (5x^2 - 25x + 5)e^{5x-6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -2x^3 + 30x^2 - 96x + 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 9 + \frac{36}{x - 6}$ на отрезке $[7; 15]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 2)^2(x^2 + 4)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 4x - 3$ равно 5.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 1}{x - 9} \right| + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6e^{2x^2+5x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(4 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 25

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 18 & , x < 1, \\ -x^2 + 8x + 7 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 8x + 15}{x^3 - 12x^2 + 35x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \sin \frac{\pi x}{7} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+2)(x+5)}{x-6)(x+6)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (4x - 3) \sin 3x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 6$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-4; 4]$ 2) $[4; 7]$ 3) $[-9; -4]$ 4) $(-7; 2)$ 5) $[-12; -9]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 12$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-7; -5)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(5; 11)$
 4) $(-7; -4)$ 5) $(2; 5)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 3x + 3}{x + 2}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 20x + 1 - 50 \ln(x - 10)$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = -6x^3 - 9x^2 + 36x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 - 21x - 1$ на отрезке $[3; 9]$.

12. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 + 2x - 3$, если значение b равно....

13. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 4x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 + 10x^3 + 24x^2 - 3x + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2 \ln(4x^2 + 7x - 2)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-5)(x-7)^2}$.

Вариант 26

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - 8}{3x - 6} & , x < 2, \\ -3x + 8 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^2 - 17x + 70}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos \frac{\pi x}{8} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 7x^2 + 6x}{x^2 - 36}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 8x^2 + 53x - 4$ параллельна прямой $y = -2x + 6$?

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 9$ убывает и вогнута на промежутке
1) $[-5; 3]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[3; 6]$ 5) $[-11; -9]$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 7$ имеет \min на промежутке
1) $(-7; -4)$ 2) $(4; 7)$ 3) $(-7; -3)$
4) $(2; 4)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |4x^2 + 5x + 2|$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 5x - 5)e^{x+5}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 48x^2 + 12x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ на отрезке $[0; 8]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 2x - 2)(x^2 + 2x - 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 5x^2 + 4x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 18x^3 - 48x^2 - 2x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3 \ln(5x^2 + 7x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-4)^2(x-6)}$.

Вариант 27

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 16x + 192}{4x - 48} & , x < 12, \\ \frac{x^2 - 16x + 192}{3x - 34} & , x > 12. \end{cases}$

точка $x = 12$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 13x^2 + 40x}{x^2 - 21x + 104}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin^2 \frac{\pi x}{5} + 6 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 + 3x - 2}{x - 5}$ пересекают ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 - 9x - 3$ перпендикулярна прямой $x - 4y + 5 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 12x^2 + 72x + 8$ убывает и выпукла на промежутке
1) $(-4; 4)$ 2) $[-8; -4]$ 3) $(-6; 2)$ 4) $[4; 7]$ 5) $(-11; -8]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 13$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(3; 10)$ 2) $(-3; -1)$ 3) $(-5; -2)$
4) $(-5; -3)$ 5) $(-1; 1)$ 6) $(1; 3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 - 6x + 2)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 10x^2 + 16x + 16)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 255$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 72x - 1$ на отрезке $[1; 10]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 8x^2 - 2x - 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 9x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 240x - 2 - 18 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{6 \ln(4x + 8)}{4x + 8}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(2-x)(x-5)^2}$.

Вариант 28

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 33}{4x - 44} & , \quad x < 11, \\ -3x + 35 & , \quad x \geq 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) точкой непрерывности 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 15x + 54}{x^3 - 22x^2 + 117x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \cos^2 \frac{\pi x}{4} - 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 + 3x - 4}{6 - x}$ пересекают ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 6(x - 7)^2$ и $y = 5x^2 + 82x + 297$ в точке с абсциссой $x = -1$.

6. Функция $y = -2x^3 - 33x^2 - 108x + 13$ имеет \min на промежутке
1) $[-10; -7]$ 2) $[-12; -10]$ 3) $[1; 4]$ 4) $[-7; 1]$ 5) $(-9; -2)$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 13$ имеет \max на промежутке
1) $(-5; -2)$ 2) $(-5; -3)$ 3) $(-3; -1)$
4) $(1; 3)$ 5) $(2; 7)$ 6) $(-1; 1)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 12x - 12}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (-2x^2 + 12x - 6)e^{2x-4}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 357$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 3$ на отрезке $[-3; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 7)(x - 11)(x - 15)(x - 19)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 7x^3 + px^2 + 3x + 3$ равно 6.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 6x - 3 + \sqrt{x+3}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5 + \frac{\ln(5x+2)}{5x+2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(7-x)(10-x)^2}$.

Вариант 29

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & , \quad x \leq -1, \\ -x^2 + 6x + 8 & , \quad x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) точкой непрерывности
2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода
4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-2)(x-7)}{(x-7)(x-13)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin^2 \frac{\pi x}{9} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 5}{3x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+2}{x-4}$ в точке $x_0 = -4$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 13$ имеет max на промежутке

- 1) $[-8; -5]$ 2) $(-11; -8)$ 3) $(-7; 2)$ 4) $(5; 8]$ 5) $[0; 5]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 6$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-10; -4)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-5; -2)$
4) $(-10; -5)$ 5) $(5; 12)$ 6) $(2; 5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 - 6x - 18}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 6x + 3 - 32 \ln(x - 3)$.

10. Определить координаты точки max функции $y = 2x^3 - 33x^2 + 168x + 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{36}{x-7}$ на отрезке $[0; 5]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x-6)(x-11)(x-16)(x-18)$.

13. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = -3x^3 + bx^2 - 3x + 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x + 4 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-4x + 1)e^{6x+3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(5-x)(x^2 - 14x + 49)}$.

Вариант 30

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 16x + 73 & , x \leq 4, \\ -x^2 + 8x + 8 & , x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 10x + 24}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \cos^2 \frac{\pi x}{2} + 5 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 + 5}{2x^2 - 4}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 3)e^{-5x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 96x + 6$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-12; -10)$ 2) $[-5; 4]$ 3) $[-10; -5]$ 4) $[4; 7)$ 5) $(-8; 2)$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 7$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-4; -2)$ 2) $(4; 10)$ 3) $(-9; -4)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(2; 4)$ 6) $(-9; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 5x + 4}{x + 6}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 3x^2 - 3x + 3)e^{x+2}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 8x^3 + 12x^2 - 288x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 8 + \frac{36}{x - 8}$ на отрезке $[9; 16]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 3)^2(x - 8)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 4x^2 + 3x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 2}{x - 12} \right| - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5 + \frac{e^{5x+6}}{5x + 6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(4 - x)(x^2 - 12x + 36)}$.

Вариант 31

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 11x + 6 & , \quad x < 0, \\ -x^2 + 5x + 6 & , \quad x > 0. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 14x + 48}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{9} + 6 \sin \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 9}{5x^2 + 2}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x + 2) \cos 2x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 54x + 16$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[-10; -6]$ 2) $(-9; -1)$ 3) $[-6; 2]$ 4) $[-12; -10]$ 5) $[2; 4]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 14$ имеет \min на промежутке

- 1) $(6; 12)$ 2) $(-7; -5)$ 3) $(-3; 3)$
4) $(-7; -6)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(3; 6)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 5x + 2}{x + 6}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 4x^2 + 6x + 6)e^{6-x}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -8x^3 + 96x^2 - 360x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 24x + 3$ на отрезке $[0; 6]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 4)^2(x + 8)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 3x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 6x^3 - 60x^2 - 3x - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-2x - 2)e^{9x^2 + 10x + 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x - 2)(x - 4)^2}$.

Вариант 32

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 9x - 2 & , x < -3, \\ -x^2 + 5x + 3 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x^3 - 15x^2 + 50x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \sin \frac{\pi x}{9} + 6 \cos \frac{\pi x}{6}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-2)(x+4)}{x-3}(x+3)$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (4x-3) \sin 3x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 7$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-6; 2)$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-9; -6]$ 4) $(-11; -9]$ 5) $[2; 5]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 15$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-9; -4)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(5; 9)$
4) $(-9; -5)$ 5) $(2; 5)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 4x + 4}{x + 3}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-2x^2 - 12x + 3)e^{4x-6}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -4x^3 + 60x^2 - 192x + 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 2$ на отрезке $[2; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x-4)^2(x^2+9)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 - 3x - 3$ равно 5.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 - 4x^3 + 48x^2 - 3x + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x+2)e^{3x^2+9x-2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x-6)^2(x-8)}$.

Вариант 33

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 8x + 12}{2x - 12} & , x < 6, \\ \frac{x^2 - 8x + 12}{2x - 10} & , x > 6. \end{cases}$

точка $x = 6$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 14x + 45}{x^2 - 21x + 108}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos \frac{\pi x}{9} + 2 \cos \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^2 - 9}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 4x^2 + 13x - 5$ параллельна прямой $y = 1x - 4$?

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 14$ имеет \max на промежутке
1) $[-4; 3]$ 2) $[-11; -8]$ 3) $[-8; -4]$ 4) $[3; 5]$ 5) $(-7; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 12$ имеет \max на промежутке
1) $(-8; -5)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(5; 12)$
4) $(-5; -2)$ 5) $(-8; -4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 5x + 1|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 6x + 4 - 18 \ln(x - 3)$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 45x^2 - 6x + 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 45x + 3$ на отрезке $[2; 7]$.

12. Точка $x = -2$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 - 2x - 2$, если значение b равно....

13. Точка $x = 4$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 + 2x + 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x - 3 - 18 \ln(x - 5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2e^{6x^2+5x+3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(3-x)(x-7)^2}$.

Вариант 34

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 2x + 60}{4x - 20} & , x < 5, \\ 2x - 8 & , x > 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 7x^2 + 10x}{x^2 - 16x + 55}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{9} + 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 + 2x + 3}{x - 4}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 - 11x - 2$ перпендикулярна прямой $x + y + 2 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 11$ имеет \min на промежутке
1) $[-1; 3]$ 2) $[-9; -5]$ 3) $(-12; -9)$ 4) $(-8; 1)$ 5) $(3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 6$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-9; -5)$ 2) $(-6; 0)$ 3) $(6; 10)$
4) $(-9; -6)$ 5) $(-3; 3)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 - 30)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 3x^2 - 3x + 3)e^{x+5}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 258$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x + 2$ на отрезке $[-1; 11]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 3x - 2)(x^2 - 2x + 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 9x^2 + 4x - 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 3x - 3 + \sqrt{x + 8}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2e^{4x^2+9x-1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(7-x)(11-x)^2}$.

Вариант 35

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 10x + 16}{3x - 24} & , x < 8, \\ -3x + 26 & , x \geq 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x^3 - 16x^2 + 55x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{2} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 - 4x - 2}{3 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 6(x - -2)^2$ и $y = 5x^2 - 22x + 39$ в точке с абсциссой $x = -5$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 10$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $[2; 5)$ 2) $[-12; -10)$ 3) $(-8; -1)$ 4) $[-6; 2]$ 5) $[-10; -6]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 5$ имеет \min на промежутке
 1) $(5; 11)$ 2) $(3; 6)$ 3) $(-8; -6)$
 4) $(-6; -3)$ 5) $(6; 11)$ 6) $(-3; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (2x^2 - 10x + 10)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 3x^2 + 5x + 5)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 360$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{25}{x - 13}$ на отрезке $[7; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (4x^4 + px^3 + 9x^2 + 3x + 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 2x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 8x + 16 \ln(x + 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6 \ln(5x^2 + 9x - 2)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(6 - x)(x^2 - 18x + 81)}$.

Вариант 36

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 2 & , x \leq -1, \\ -x^2 + 4x + 6 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-5)(x-10)}{(x-10)(x-14)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos \frac{\pi x}{6} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 2}{4x^2 - 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x-1}$ в точке $x_0 = -3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 16$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) [3; 6] 2) [-12; -9] 3) [-9; -4] 4) (-7; 1) 5) [-4; 3]

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 9$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) (3; 10) 2) (-1; 1) 3) (-3; -1)
4) (-5; -3) 5) (1; 3) 6) (-5; -2)

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 15}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-4x^2 - 12x + 6)e^{2x-4}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 8x^3 - 24x^2 - 72x - 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 10 + \frac{36}{x-7}$ на отрезке [8; 16], то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x-4)(x-7)(x-9)(x-12)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 - 5x - 3$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x-1}{x-7} \right| - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4 \ln(10x^2 + 6x + 1)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(7-x)(x^2 - 22x + 121)}$.

Вариант 37

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 12x + 51 & , x \leq 3, \\ -x^2 + 8x + 6 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 10x + 21}{x^2 - 19x + 84}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin^2 \frac{\pi x}{7} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 + 2}{4x^2 - 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x - 4)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 36x + 15$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-11; -8]$ 2) $[4; 7]$ 3) $[-8; -4]$ 4) $(-6; 1)$ 5) $(-4; 4)$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 8$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-1; 1)$ 2) $(-3; -1)$ 3) $(-8; -2)$
4) $(3; 9)$ 5) $(1; 3)$ 6) $(-8; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 - 8x + 8}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 10x + 5 - 72 \ln(x - 5)$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 4x^3 - 6x^2 - 144x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 24x - 1$ на отрезке $[-1; 6]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 2)(x - 7)(x - 9)(x - 13)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 - 2x + 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 - 3x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{-2 \ln(10x + 7)}{10x + 7}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x - 7)(x - 9)^2}$.

Вариант 38

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 6 & , x < 2, \\ -x^2 + 6x + 6 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 0$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 18x + 72}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos^2 \frac{\pi x}{7} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 5}{6x^2 + 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (4x - 1) \cos 2x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 11$ имеет \min на промежутке

- 1) $[-5; 1]$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-11; -9]$ 4) $[-9; -5]$ 5) $[1; 4]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 7$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-1; 1)$ 2) $(1; 3)$ 3) $(3; 9)$
4) $(-8; -2)$ 5) $(-8; -3)$ 6) $(-3; -1)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 3x + 3}{x + 3}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 5x - 5)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -2x^3 + 27x^2 - 108x - 3$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 3$ на отрезке $[0; 5]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 7)^2(x - 11)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 8x^2 - 4x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 26x^3 - 216x^2 - 2x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 8 + \frac{\ln(8x + 4)}{-2x + 6}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x - 6)^2(x - 9)}$.

Вариант 42

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 40}{3x - 30} & , x < 10, \\ \frac{x^2 - 14x + 40}{3x - 28} & , x \geq 10. \end{cases}$

точка $x = 10$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^3 - 19x^2 + 84x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{7} + 4 \cos \frac{\pi x}{5}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 - 3x - 3}{4 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = -2(x - 7)^2$ и $y = -3x^2 - 40x - 125$ в точке с абсциссой $x = 3$.

6. Функция $y = 2x^3 + 9x^2 - 108x + 10$ возрастает и вогнута на промежутке
1) $(-3; 6)$ 2) $[-8; -3]$ 3) $(-6; 3)$ 4) $(-11; -8]$ 5) $[6; 8]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 7$ имеет \max на промежутке
1) $(-5; -2)$ 2) $(-1; 1)$ 3) $(1; 3)$
4) $(-3; -1)$ 5) $(-5; -3)$ 6) $(2; 7)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (4x^2 + 4x - 44)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 8x^2 + 20x - 20)e^{x+4}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 363$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 10 + \frac{36}{x - 3}$ на отрезке $[6; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 3x - 2)(x^2 - 4x - 1)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 3x^2 + 4x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+1}{x-7} \right| + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (4x + 5)e^{2x^2 + 9x + 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(6-x)(x^2 - 18x + 81)}$.

Вариант 43

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 13x + 34 & , x \leq 2, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-3)(x-5)}{(x-5)(x-10)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos \frac{\pi x}{2} - 2 \cos \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 7}{4x^2 - 2}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+1}{x+2}$ в точке $x_0 = -4$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 8$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-12; -9]$ 2) $[-9; -4]$ 3) $[4; 7]$ 4) $[-4; 4]$ 5) $(-7; 2)$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 5$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-7; -3)$ 2) $(-7; -4)$ 3) $(2; 4)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(4; 7)$ 6) $(-4; -2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 20x + 4}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 11x^2 + 18x + 18)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 2x^3 + 6x^2 - 48x - 1$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 45x + 2$ на отрезке $[0; 8]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 9x^2 + 4x + 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 9x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 24x^3 + 162x^2 - 4x + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6e^{10x^2+9x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x-2)(x-5)^2}$.

Вариант 44

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x + 16 & , x \leq 1, \\ -x^2 + 8x + 2 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 15x + 54}{x^2 - 21x + 108}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} - 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{4x^2 + 3}{3x^2 - 6}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x - 3)e^{-6x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 12$ имеет \min на промежутке

- 1) $[0; 4]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-9; -5]$ 4) $(4; 6]$ 5) $(-12; -9)$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 14$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-7; -3)$ 2) $(-7; -2)$ 3) $(-3; -1)$
4) $(-1; 1)$ 5) $(3; 7)$ 6) $(1; 3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 6x - 2}{x + 6}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (4x^2 - 5x + 1)e^{5x-2}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 8x^3 - 84x^2 + 240x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 2$ на отрезке $[-6; 6]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 2)(x - 4)(x - 6)(x - 8)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 - 5x + 2$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 - 2x^3 + 12x^2 - 2x + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{3x^2+7x-3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x - 3)^2(x - 8)}$.

Вариант 45

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 9x + 35 & , x < 5, \\ -x^2 + 7x + 5 & , x > 5. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 7x^2 + 10x}{x^2 - 16x + 55}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{7} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 9}{2x^2 + 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-3x - 1) \cos 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 9$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-8; -4]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-11; -8)$ 4) $[3; 5)$ 5) $[-4; 3]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 12$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-7; -5)$ 2) $(-6; -3)$ 3) $(3; 6)$
4) $(6; 9)$ 5) $(-3; 3)$ 6) $(-7; -6)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 3x - 2}{x + 4}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 12x - 3 - 98 \ln(x - 6)$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 + 24x^2 + 60x - 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 6 + \frac{25}{x - 13}$ на отрезке $[7; 11]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 7)(x - 11)(x - 13)(x - 18)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 2x^3 + bx^2 - 4x - 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 240x - 1 - 18 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 \ln(5x^2 + 2x - 1)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(4 - x)(x - 9)^2}$.

Вариант 46

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 13x + 37 & , x < 2, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 17x + 70}{x^3 - 24x^2 + 140x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos \frac{\pi x}{8} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-4)(x+2)}{x-3)(x+3)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 2) \sin 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 12x^2 + 72x + 7$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-6; 2)$ 2) $[-11; -8]$ 3) $[4; 6]$ 4) $[-8; -4]$ 5) $[-4; 4]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 11$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(2; 4)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(-8; -3)$ 5) $(-8; -4)$ 6) $(4; 10)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 5x + 2}{x + 6}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 5x^2 + 7x - 7)e^{x+3}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -6x^3 + 27x^2 + 72x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 9 + \frac{16}{x - 7}$ на отрезке $[8; 14]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 5)^2(x - 8)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 4x^2 + 3x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 3x + 3 + \sqrt{x + 7}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2 \ln(6x^2 + 7x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(6 - x)(8 - x)^2}$.

Вариант 47

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 7x - 8}{3x - 24} & , x < 8, \\ \frac{x^2 - 7x - 8}{3x - 21} & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 14x + 45}{x^2 - 22x + 117}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin^2 \frac{\pi x}{6} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 12x^2 + 27x}{x^2 - 9}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 5x^2 + 15x - 2$ параллельна прямой $y = -x + 4$?

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 10$ убывает и выпукла на промежутке
 1) $(-8; 1)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $(-5; 4)$ 4) $(-12; -9]$ 5) $[4; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 9$ имеет \max на промежутке
 1) $(2; 4)$ 2) $(4; 8)$ 3) $(-4; -2)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(-9; -4)$ 6) $(-9; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 6x + 2}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 2x^2 - 2x - 2)e^{6-x}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 9x^2 + 6x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 2$ на отрезке $[0; 5]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 3)^2(x + 6)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 4x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 4x + 4 \ln(x + 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{2 \ln(10x + 3)}{10x + 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(3 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 48

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 10x + 84}{2x - 14} & , x < 7, \\ -2x + 16 & , x > 7. \end{cases}$

точка $x = 7$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 12x^2 + 35x}{x^2 - 17x + 70}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{2} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-4x^2 - 4x + 3}{x - 1}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 8x^2 + 57x + 2$ перпендикулярна прямой $x + 2y - 3 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 14$ имеет \min на промежутке
1) $[4; 7]$ 2) $[-9; -5]$ 3) $[-12; -9]$ 4) $(-7; 2)$ 5) $[-5; 4]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 5$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(4; 8)$ 2) $(-10; -4)$ 3) $(-10; -3)$
4) $(-4; 0)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 3x + 2|$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (-4x^2 - 5x + 1)e^{5x-3}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 260$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x - 2$ на отрезке $[-5; 4]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 5)^2(x^2 + 10)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 - 4x + 1$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+3}{x-5} \right| + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6 + \frac{\ln(6x+5)}{-4x+2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(4-x)(x^2-18x+81)}$.

Вариант 49

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 3x - 18}{3x - 18} & , \quad x < 6, \\ 3x - 15 & , \quad x \geq 6. \end{cases}$

точка $x = 6$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 13x + 40}{x^3 - 18x^2 + 80x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin^2 \frac{\pi x}{8} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 - 2x - 2}{1 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 7(x - 9)^2$ и $y = 6x^2 + 120x + 559$ в точке с абсциссой $x = 2$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 8$ имеет \max на промежутке
1) (5; 8] 2) [-9; -5] 3) [0; 5] 4) (-12; -9) 5) (-7; 2)

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 16$ имеет \min на промежутке
1) (-10; -5) 2) (5; 9) 3) (2; 5)
4) (-2; 2) 5) (-5; -2) 6) (4; 9)

8. Определить произведение критических точек функции $y = (2x^2 - 10x + 2)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 16x - 5 - 8 \ln(x - 8)$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 365$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 7 + \frac{25}{x - 13}$ на отрезке $[7; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Точка $x = -3$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 - 3x + 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 3x - 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 18x^3 + 48x^2 + 2x - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-4x - 1)e^{6x+9}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 5)(x - 10)^2}$.

Вариант 50

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 8x + 26 & , x \leq 2, \\ -x^2 + 6x + 6 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-2)(x-4)}{(x-4)(x-8)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 3}{4x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-2}{x+3}$ в точке $x_0 = -3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 7$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-9; -5]$ 2) $[-12; -9)$ 3) $[3; 5)$ 4) $(-7; 1)$ 5) $[-5; 3]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 6$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(5; 10)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(2; 5)$
4) $(-7; -4)$ 5) $(-7; -5)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 25x + 25}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 2x - 2)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 4x^3 - 66x^2 + 288x - 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 6 + \frac{25}{x-6}$ на отрезке $[9; 13]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 4x + 4)(x^2 - 2x - 1)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 4x^2 + 4x - 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 2x^3 + 36x^2 - 3x + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 9 + \frac{e^{9x+2}}{6x-4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-6)^2(x-9)}$.

Вариант 51

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 12x + 44 & , x \leq 3, \\ -x^2 + 8x + 1 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) неустраимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 9x + 18}{x^2 - 16x + 60}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{8} + 2 \sin \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 + 6}{6x^2 - 4}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 4)e^{-6x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 5$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[-5; 5]$ 2) $[-12; -9]$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[5; 7]$ 5) $(-7; 2)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 11$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-9; -4)$ 2) $(4; 9)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(2; 4)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(-9; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 - 6}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 4x^2 + 6x + 6)e^{5-x}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 2x^3 - 30x^2 + 96x - 4$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 9x^2 + 15x - 4$ на отрезке $[-2; 4]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (2x^4 + px^3 + 2x^2 - 4x + 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 9x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x + 3 - 18 \ln(x - 5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x - 4)e^{9x^2 + 2x + 4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(5-x)(x-7)^2}$.

Вариант 52

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x + 20 & , x < 6, \\ -x^2 + 8x + 8 & , x > 6. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 16x^2 + 63x}{x^2 - 22x + 117}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{8} + 2 \cos \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 9}{3x^2 + 5}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x - 4) \cos 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 13$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) [3; 5] 2) (-7; 1) 3) [-8; -4] 4) (-11; -8] 5) (-4; 3)

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 16$ имеет *max* на промежутке

- 1) (-6; -2) 2) (1; 3) 3) (-1; 1)
 4) (-3; -1) 5) (-6; -3) 6) (3; 9)

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 4x - 1}{x + 6}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-6x^2 - 6x + 3)e^{2x-2}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = -10x^3 + 150x^2 - 630x - 3$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 2$ на отрезке $[-2; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 2)(x - 4)(x - 7)(x - 12)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 5x - 2$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 3x + 2 + \sqrt{x + 5}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 5)e^{9x^2 + 10x + 2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(3-x)(5-x)^2}$.

Вариант 53

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 15x + 63 & , x < 4, \\ -x^2 + 7x + 5 & , x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x^3 - 14x^2 + 40x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos \frac{\pi x}{8} + 5 \cos \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-2)(x+1)}{x-8)(x+8)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x + 1) \sin 2x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 36x^2 + 162x + 14$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-12; -10]$ 2) $[-10; -7]$ 3) $[-7; -1]$ 4) $[-1; 2]$ 5) $(-9; -3)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 13$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-4; -2)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(-7; -3)$ 5) $(4; 8)$ 6) $(-7; -4)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 2x + 1}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 18x - 2 - 18 \ln(x - 9)$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -6x^3 + 63x^2 - 108x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{9}{x - 13}$ на отрезке $[8; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 6)(x - 10)(x - 12)(x - 14)$.

13. Точка $x = -2$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 + 2x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 8x + 16 \ln(x - 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5e^{7x^2+2x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{5(2-x)(x^2-10x+25)}$.

Вариант 54

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x - 27}{4x - 36} & , x < 9, \\ -3x + 30 & , x > 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 16x + 60}{x^2 - 26x + 160}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{10} + 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 2x^2 - 3x}{x^2 - 64}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 31x - 2$ параллельна прямой $y = -4x + 1$?

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 15$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-7; 2)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $(-11; -9)$ 4) $(4; 6]$ 5) $[0; 4]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 11$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-6; -3)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(-11; -5)$
4) $(6; 9)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(-11; -6)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 3x - 2}{x + 4}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 16x^2 + 68x - 68)e^{x+6}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 63x^2 + 6x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 7 + \frac{49}{x - 4}$ на отрезке $[6; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 2)^2(x - 4)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 7x^2 + 2x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 1}{x - 7} \right| + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -4e^{8x^2 + 2x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(3 - x)(x^2 - 10x + 25)}$.

Вариант 55

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x + 20}{3x - 15} & , x < 5, \\ -2x + 12 & , x > 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 17x^2 + 70x}{x^2 - 25x + 150}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin \frac{\pi x}{10} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 + 3x + 2}{x - 3}$ пересекают ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} + 2x^2 + 4x - 1$ перпендикулярна прямой $x + y + 6 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 72x + 16$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $[5; 7)$ 2) $[-3; 5]$ 3) $[-11; -8)$ 4) $[-8; -3]$ 5) $(-6; 2)$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 8$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(-9; -5)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(3; 6)$
 4) $(-9; -6)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(6; 10)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 4x - 3}{x + 5}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 6x^2 + 2x + 2)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 265$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 3$ на отрезке $[-1; 4]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x - 3)^2(x + 7)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 6x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 22x^3 + 108x^2 + 3x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2 \ln(9x^2 + 6x - 1)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{5(x - 7)(x - 9)^2}$.

Вариант 56

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x - 10} & , x < 5, \\ -3x + 17 & , x \geq 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 17x + 66}{x^3 - 24x^2 + 143x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 - 3x - 3}{5 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 2(x - 8)^2$ и $y = 1x^2 + 26x + 123$ в точке с абсциссой $x = 1$.

6. Функция $y = -2x^3 - 6x^2 + 144x + 12$ убывает и вогнута на промежутке
1) $[-8; -3]$ 2) $[6; 9]$ 3) $[-11; -8]$ 4) $(-6; 4)$ 5) $[-3; 6]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 16$ имеет шах на промежутке
1) $(-6; -2)$ 2) $(-6; -3)$ 3) $(-3; -1)$
4) $(2; 10)$ 5) $(-1; 1)$ 6) $(1; 3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |5x^2 + 3x + 1|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (4x^2 + 20x - 5)e^{4x-5}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 365$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 96x + 2$ на отрезке $[0; 11]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 5)^2(x^2 + 10)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 2x + 3$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 - 4x^3 + 18x^2 + 4x + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 \ln(4x^2 + 3x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x - 5)^2(x - 10)}$.

Вариант 57

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 8x - 4 & , x \leq -3, \\ -x^2 + 6x + 8 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) неустраимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x - 5)(x - 8)}{(x - 8)(x - 11)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin^2 \frac{\pi x}{5} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 2}{2x^2 - 6}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x - 2}{x + 1}$ в точке $x_0 = -3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 16$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-5; 2)$ 2) $[-10; -5]$ 3) $[2; 5]$ 4) $(-8; -1)$ 5) $(-12; -10]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 7$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-9; -5)$ 2) $(5; 12)$ 3) $(2; 5)$
 4) $(-5; -2)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-9; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 - 14x + 22)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 14x - 1 - 8 \ln(x - 7)$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 2x^3 - 36x^2 + 162x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x + 4$ на отрезке $[-2; 11]$.

12. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 4x - 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = -4x^3 + bx^2 + 2x + 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x + 2 - 18 \ln(x - 5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{4 \ln(4x + 8)}{4x + 8}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(4 - x)(x - 6)^2}$.

Вариант 59

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 13x + 6 & , x < 0, \\ -x^2 + 7x + 6 & , x > 0. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 17x^2 + 70x}{x^2 - 23x + 130}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin^2 \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 10}{5x^2 + 4}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = (4x + 2) \cos 7x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 96x + 8$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-10; -5]$ 2) $(-12; -10)$ 3) $(-8; 2)$ 4) $(4; 7]$ 5) $[0; 4]$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 6$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-1; 1)$ 2) $(-9; -2)$ 3) $(3; 8)$
 4) $(1; 3)$ 5) $(-3; -1)$ 6) $(-9; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 5x - 95}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 3x^2 - 3x - 3)e^{5-x}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -8x^3 + 108x^2 - 336x + 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 11 + \frac{9}{x - 9}$ на отрезке $[3; 8]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (5x^4 + px^3 + 6x^2 + 3x - 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 8x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 12x + 36 \ln(x - 6)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x + 5)e^{4x+5}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(2-x)(x^2 - 14x + 49)}$.

Вариант 61

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 33}{4x - 44} & , x < 11, \\ -2x + 24 & , x > 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 10x + 24}{x^2 - 17x + 66}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{5} - 4 \sin \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 6x^2 + 8x}{x^2 - 64}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 36x + 4$ параллельна прямой $y = 4x + 6$?

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 9$ возрастает и выпукла на промежутке
 1) $[-4; 3]$ 2) $[-12; -9]$ 3) $[3; 5]$ 4) $[-9; -4]$ 5) $(-7; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 11$ имеет *max* на промежутке
 1) $(5; 9)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(-9; -5)$
 4) $(-9; -4)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-5; -2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 6x - 2}{x + 6}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 8x - 3 - 32 \ln(x - 4)$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 81x^2 + 15x - 4$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 12x^2 + 36x - 3$ на отрезке $[-5; 1]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 2)(x - 7)(x - 9)(x - 14)$.

13. Точка $x = 1$ является точкой перегиба кривой $y = 2x^3 + bx^2 + 2x + 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 4x^3 - 18x^2 + 4x - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 5)e^{7x^2 + 4x + 6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 6)(x - 11)^2}$.

Вариант 62

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x + 32}{2x - 4} & , x < 2, \\ -2x + 7 & , x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 10x^2 + 24x}{x^2 - 15x + 54}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \sin \frac{\pi x}{5} + 2 \cos \frac{\pi x}{3}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 + 2x + 2}{x - 4}$ пересекают ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 25x - 1$ перпендикулярна прямой $x - 2y + 5 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 96x + 14$ возрастает и вогнута на промежутке
1) $[-9; -5]$ 2) $(-8; 2)$ 3) $(-5; 5)$ 4) $[5; 8]$ 5) $(-12; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 14$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-9; -4)$ 2) $(-4; 0)$ 3) $(-2; 2)$
4) $(-9; -3)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(4; 7)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 4x + 2}{x + 6}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 15x^2 + 62x - 62)e^{x+2}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 263$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 144x + 1$ на отрезке $[2; 10]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 5)^2(x - 10)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 7x^2 - 3x - 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 18x^3 - 48x^2 - 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-2x - 1)e^{7x^2 + 10x + 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x - 3)^2(x - 6)}$.

Вариант 63

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 2x - 15}{4x - 20} & , \quad x < 5, \\ -3x + 17 & , \quad x \geq 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустраняемой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x^3 - 16x^2 + 55x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos \frac{\pi x}{5} + 6 \cos \frac{\pi x}{10}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-4x^2 + 3x + 2}{4 - x}$ пересекают ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 7(x - 8)^2$ и $y = 6x^2 + 106x + 440$ в точке с абсциссой $x = 2$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 54x + 8$ имеет \max на промежутке
1) $[-7; 1]$ 2) $[1; 4]$ 3) $[-10; -7]$ 4) $(-9; -1)$ 5) $[-12; -10]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 16$ имеет \min на промежутке
1) $(5; 12)$ 2) $(6; 12)$ 3) $(-8; -6)$
4) $(-3; 3)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(3; 6)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 3x - 2}{x + 2}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 4x^2 + 6x + 6)e^{4-x}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 362$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 2$ на отрезке $[-1; 7]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 7)^2(x + 9)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 8x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 780x - 2 - 18 \ln(x - 7)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4e^{3x^2+2x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(5-x)(x-10)^2}$.

Вариант 64

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 10x + 26 & , \quad x \leq 2, \\ -x^2 + 4x + 6 & , \quad x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-4)(x-6)}{(x-6)(x-9)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{7} - 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 2}{4x^2 - 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x+1}$ в точке $x_0 = -3$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 16$ имеет \min на промежутке

- 1) $(4; 6]$ 2) $(-12; -9)$ 3) $[-1; 4]$ 4) $(-7; 1)$ 5) $[-9; -5]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 12$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(-6; -3)$ 2) $(-8; -5)$ 3) $(-8; -6)$
4) $(3; 6)$ 5) $(6; 13)$ 6) $(-3; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 2x - 1}{x + 3}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (5x^2 - 20x + 5)e^{4x-2}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 6x^3 - 108x^2 + 576x - 4$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ на отрезке $[-3; 6]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-7)^2(x^2+11)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 3x - 1$ равно 8.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 3x + 3 + \sqrt{x+8}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2e^{7x^2+8x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(4-x)(9-x)^2}$.

Вариант 65

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 13x + 52 & , \quad x \leq 4, \\ -x^2 + 7x + 1 & , \quad x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 14x + 40}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \sin \frac{\pi x}{3} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 + 7}{5x^2 - 3}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 3)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 12$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[2; 4)$ 2) $[-12; -10)$ 3) $(-8; -1)$ 4) $[-6; 2]$ 5) $[-10; -6]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 16$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(6; 11)$ 2) $(-9; -5)$ 3) $(-3; 3)$
 4) $(-6; -3)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(-9; -6)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 6x + 2|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 18x + 2 - 32 \ln(x - 9)$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 2x^3 - 30x^2 + 96x - 4$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 11 + \frac{25}{x - 10}$ на отрезке $[3; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Точка $x = 1$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 2x + 3$, если значение b равно....

13. Точка $x = -2$ является точкой перегиба кривой $y = -4x^3 + bx^2 - 2x + 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 4x + 4 \ln(x + 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2 \ln(4x^2 + 6x - 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(2-x)(x^2 - 8x + 16)}$.

Вариант 66

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 3 & , x < 5, \\ -x^2 + 8x + 3 & , x > 5. \end{cases}$

точка $x = 0$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 12x^2 + 32x}{x^2 - 19x + 88}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \cos \frac{\pi x}{6} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 6}{3x^2 + 10}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x - 1) \cos 3x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 96x + 16$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-8; 2)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $[-5; 5]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[5; 7]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 14$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-9; -5)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(3; 6)$
4) $(6; 11)$ 5) $(-6; -3)$ 6) $(-9; -6)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (5x^2 - 5x - 55)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 2x - 2)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 - 12x^2 + 36x - 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{25}{x - 6}$ на отрезке $[8; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 2x - 3)(x^2 - 4x - 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 5x^4 + px^3 + 2x^2 - 3x + 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+1}{x-5} \right| - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5 \ln(4x^2 + 9x + 6)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(5-x)(x^2 - 20x + 100)}$.

Вариант 67

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 9x + 23 & , x < 1, \\ -x^2 + 5x + 8 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) неустраимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^3 - 20x^2 + 91x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin^2 \frac{\pi x}{2} - 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-4)(x+1)}{x-8)(x+8)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x + 1) \sin 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 14$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-11; -8]$ 2) $[-8; -4]$ 3) $[4; 7]$ 4) $(-7; 2)$ 5) $(-4; 4)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 9$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-8; -3)$ 2) $(4; 7)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(2; 4)$ 5) $(-8; -4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (5x^2 - 15x + 15)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 7x^2 + 17x + 17)e^{6-x}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = -6x^3 + 63x^2 - 180x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 1$ на отрезке $[-1; 4]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 4x^2 + 4x - 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 8x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 + 2x^3 - 36x^2 - 2x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{-2 \ln(9x + 5)}{9x + 5}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x-7)(x-11)^2}$.

Вариант 68

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 8x - 20}{4x - 40} & , x < 10, \\ \frac{x^2 - 8x - 20}{2x - 17} & , x > 10. \end{cases}$

точка $x = 10$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 14x + 40}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos^2 \frac{\pi x}{4} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{10}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 10x^2 + 21x}{x^2 - 64}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 2x - 3$ параллельна прямой $y = 6x + 2$?

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 13$ имеет \min на промежутке

- 1) $[4; 6]$ 2) $(-7; 2)$ 3) $[-4; 4]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[-9; -4]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 5$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-3; -1)$ 2) $(1; 3)$ 3) $(-5; -2)$
4) $(-1; 1)$ 5) $(3; 9)$ 6) $(-5; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 35x + 65}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (2x^2 + 10x - 2)e^{5x-2}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 21x^2 + 9x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 63x + 4$ на отрезке $[1; 9]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 4)(x - 6)(x - 11)(x - 13)$,

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 - 5x - 1$ равно 8.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 12x^3 - 30x^2 + 3x - 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4 + \frac{\ln(4x + 5)}{4x + 5}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x - 7)^2(x - 11)}$.

Вариант 69

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 7x + 32}{3x - 24} & , x < 8, \\ -2x + 19 & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 13x^2 + 40x}{x^2 - 22x + 112}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin^2 \frac{\pi x}{4} - 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 3x - 4}{x - 4}$ пересекают ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 19x + 5$ перпендикулярна прямой $x - 4y - 1 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 36x + 7$ имеет \max на промежутке
 1) $(-11; -8)$ 2) $(4; 7]$ 3) $(-6; 1)$ 4) $[0; 4]$ 5) $[-8; -3]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 11$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(-5; -2)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-9; -4)$
 4) $(5; 9)$ 5) $(2; 5)$ 6) $(-9; -5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 4x - 4}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 8x + 5 - 50 \ln(x - 4)$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 258$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 135x - 2$ на отрезке $[2; 14]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 3)(x - 5)(x - 8)(x - 10)$.

13. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 + 2x + 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 324x - 4 - 18 \ln(x - 3)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x + 4)e^{8x+7}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(2-x)(x-4)^2}$.

Вариант 70

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x - 15} & , x < 5, \\ \frac{x^2 - 4x - 5}{2x - 8} & , x \geq 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 8x + 15}{x^3 - 15x^2 + 50x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{7} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 - 4x - 3}{3 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = -1(x - 9)^2$ и $y = -2x^2 - 24x - 86$ в точке с абсциссой $x = 1$.

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 14$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-7; 1)$ 2) $[-12; -9)$ 3) $[3; 5)$ 4) $[-5; 3]$ 5) $[-9; -5]$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 10$ имеет шах на промежутке
1) $(-9; -3)$ 2) $(-9; -4)$ 3) $(3; 11)$
4) $(-4; -2)$ 5) $(2; 4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 6x + 3}{x + 3}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 5x^2 + 2x - 2)e^{x+2}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 357$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 6 + \frac{64}{x - 14}$ на отрезке $[3; 11]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 2)^2(x - 7)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 2x^4 + px^3 + 3x^2 - 3x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 3x - 3 + \sqrt{x + 10}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 + \frac{e^{2x+10}}{-3x + 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(5 - x)(10 - x)^2}$.

Вариант 71

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 5x + 4 & , x \leq -1, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-7)(x-9)}{(x-9)(x-11)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{5} + 2 \sin \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 - 2}{4x^2 - 10}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+3}{x+4}$ в точке $x_0 = 2$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 12$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[-4; 3]$ 2) $[-11; -8]$ 3) $[-8; -4]$ 4) $(-7; 1)$ 5) $[3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 6$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(6; 10)$ 2) $(-8; -6)$ 3) $(-3; 3)$
 4) $(-6; -3)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(-8; -5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 4x - 2}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - x^2 - 7x - 7)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 6x^3 - 99x^2 + 504x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 9 + \frac{16}{x-7}$ на отрезке $[9; 13]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x-4)^2(x+7)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 7x^3 + px^2 + 9x - 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 8x + 16 \ln(x+4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (5x+5)e^{9x^2+3x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(6-x)(x^2 - 20x + 100)}$.

Вариант 72

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 14x + 8 & , x \leq -4, \\ -x^2 + 6x + 7 & , x > -4. \end{cases}$

точка $x = -4$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 16x + 63}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \sin \frac{\pi x}{5} + 3 \cos \frac{\pi x}{6}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 + 6}{6x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x - 1)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 6$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $[-9; -5]$ 2) $(-11; -9]$ 3) $(-5; 1)$ 4) $(-8; -1)$ 5) $[1; 3]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 5$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(5; 9)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(-7; -5)$
4) $(2; 5)$ 5) $(-7; -4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 3x + 1}{x + 3}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-5x^2 + 6x - 3)e^{2x-3}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 6x^3 - 9x^2 - 36x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 2$ на отрезке $[0; 5]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 2)^2(x^2 + 5)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 - 4x - 3$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x + 4}{x - 6} \right| - 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 4)e^{10x^2 + 3x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(6 - x)(x^2 - 18x + 81)}$.

Вариант 73

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 10 & , \quad x < 3, \\ -x^2 + 4x + 4 & , \quad x > 3. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 11x^2 + 24x}{x^2 - 21x + 104}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \cos \frac{\pi x}{10} + 3 \cos \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 5}{4x^2 + 3}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x - 3) \cos 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 126x + 9$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-12; -9]$ 2) $(-7; 3)$ 3) $[-9; -4]$ 4) $[-4; 6]$ 5) $[6; 9]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 16$ имеет \min на промежутке

- 1) $(2; 5)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(5; 8)$ 5) $(-9; -4)$ 6) $(-9; -5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 4x - 3}{x + 3}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 16x + 5 - 72 \ln(x - 8)$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 + 78x^2 - 432x + 3$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 63x - 1$ на отрезке $[0; 12]$.

12. Точка $x = 4$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 + 2x - 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 + 3x - 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 + 6x^3 - 24x^2 + 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2e^{3x^2+5x+4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x-6)(x-10)^2}$.

Вариант 74

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x + 11 & , x < 1, \\ -x^2 + 4x + 2 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) точкой непрерывности 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^3 - 20x^2 + 96x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+1)(x+7)}{x-8)(x+8)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x + 2) \sin 5x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 72x + 16$ имеет \min на промежутке

- 1) $(4; 6]$ 2) $[-8; -4]$ 3) $[1; 4]$ 4) $(-6; 2)$ 5) $(-11; -8)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 10$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-10; -5)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(5; 8)$
4) $(-10; -4)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(2; 5)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 6x + 3|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 3x^2 - 3x + 3)e^{x+2}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -2x^3 - 12x^2 + 30x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x + 4$ на отрезке $[0; 6]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 - 2x - 1)(x^2 - 3x + 1)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 8x^2 - 2x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 18x^3 - 108x^2 - 2x - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{10x^2 + 3x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-3)^2(x-8)}$.

Вариант 75

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 27}{3x - 27} & , x < 9, \\ -3x + 29 & , x > 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^2 - 20x + 91}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{10} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{x^2 - 64}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 29x - 2$ параллельна прямой $y = -4x - 2$?

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 16$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[3; 5)$ 2) $[-8; -4]$ 3) $(-7; 1)$ 4) $[-11; -8)$ 5) $[-4; 3]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 12$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-6; -3)$ 2) $(3; 6)$ 3) $(6; 11)$
 4) $(-8; -6)$ 5) $(-8; -5)$ 6) $(-3; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (4x^2 - 12x + 12)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 3x^2 - 3x - 3)e^{5-x}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 81x^2 - 3x - 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{49}{x - 9}$ на отрезке $[1; 6]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 9x^2 + 3x - 4)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 2x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 324x + 2 - 18 \ln(x - 3)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 6 \ln(2x^2 + 9x - 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(5-x)(x-8)^2}$.

Вариант 76

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 160}{2x - 20} & , x < 10, \\ \frac{x^2 - 14x + 160}{3x - 27} & , x > 10. \end{cases}$

точка $x = 10$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 13x^2 + 36x}{x^2 - 20x + 99}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \cos \frac{\pi x}{6} + 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{10}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 - 3x - 4}{x - 5}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 32x + 1$ перпендикулярна прямой $x + 5y + 4 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 5$ убывает и вогнута на промежутке
1) $[-8; -4]$ 2) $[-4; 4]$ 3) $(-7; 1)$ 4) $[-11; -8]$ 5) $[4; 7]$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 12$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-5; -2)$ 2) $(-7; -5)$ 3) $(-5; 0)$
4) $(5; 9)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-7; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{2x^2 - 12x + 12}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (4x^2 - 12x + 3)e^{4x-6}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 258$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{36}{x - 5}$ на отрезке $[7; 14]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 5)(x - 9)(x - 11)(x - 14)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 7x^3 + px^2 + 4x - 1$ равно 5.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 5x + 4 + \sqrt{x + 7}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3 \ln(3x^2 + 2x + 2)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(5 - x)(9 - x)^2}$.

Вариант 77

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x - 27}{4x - 36} & , x < 9, \\ 2x - 15 & , x \geq 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^3 - 20x^2 + 96x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin^2 \frac{\pi x}{2} + 6 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 - 4x + 2}{4 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 4(x - 0)^2$ и $y = 3x^2 - 2x + 15$ в точке с абсциссой $x = -3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 9x^2 + 108x + 16$ убывает и выпукла на промежутке
 1) $(-6; 3)$ 2) $[-8; -3]$ 3) $(-11; -8]$ 4) $[5; 8]$ 5) $(-3; 5)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 5$ имеет \min на промежутке
 1) $(-7; -5)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(-2; 2)$
 4) $(5; 9)$ 5) $(4; 9)$ 6) $(-5; -2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 30x + 30}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 8x - 5 - 8 \ln(x - 4)$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 364$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 - 36x + 1$ на отрезке $[2; 10]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 3)(x - 7)(x - 12)(x - 15)$.

13. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 2x - 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 2x + 1 \ln(x - 1)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{-4 \ln(9x + 10)}{9x + 10}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(5 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 78

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 6x - 5 & , x \leq -2, \\ -x^2 + 6x + 3 & , x > -2. \end{cases}$
точка $x = -2$ является
1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.
2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции
 $y = \frac{(x-3)(x-6)}{(x-6)(x-10)}$.
3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{7} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.
4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 2}{3x^2 - 10}$ и построить график.
5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+4}{x+2}$ в точке $x_0 = 2$.
6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 5$ имеет \min на промежутке
1) $(-8; 1)$ 2) $[3; 5]$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[-5; 3]$
7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 10$ возрастает и выпукла на промежутке
1) $(-8; -4)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(4; 10)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-8; -3)$
8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 5x + 1}{x + 6}$.
9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 10x^2 + 26x - 26)e^{x+3}$.
10. Определить координаты точки \max функции $y = 2x^3 - 33x^2 + 168x - 3$.
11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1$
на отрезке $[-4; 4]$.
12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-6)^2(x-8)^2$.
13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая
 $y = 2x^4 + px^3 + 9x^2 - 3x - 1$ не имеет точек перегиба.
14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x-1}{x-5} \right| + 1$ на выпуклость.
15. Провести полное исследование функции $y = 7 + \frac{\ln(7x+6)}{-4x-1}$
и построить ее график.
16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(3-x)(x^2-12x+36)}$.

Вариант 79

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 7x + 1 & , x \leq -1, \\ -x^2 + 7x + 2 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 13x + 40}{x^2 - 18x + 80}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin^2 \frac{\pi x}{7} + 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 + 3}{2x^2 - 9}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-3x - 1)e^{-3x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 15$ имеет max на промежутке

- 1) $(1; 3]$ 2) $(-8; -1)$ 3) $(-12; -10)$ 4) $[-10; -6]$ 5) $[-2; 1]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 15$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(5; 9)$ 3) $(2; 5)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(-9; -4)$ 6) $(-9; -5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 2x - 2}{x + 2}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 4x^2 + 6x + 6)e^{3-x}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 10x^3 + 75x^2 - 180x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x - 3$ на отрезке $[-6; 1]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 3)^2(x + 6)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 9x - 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 18x^3 + 108x^2 + 4x + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-4x + 3)e^{3x+7}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 5)(x - 8)^2}$.

Вариант 80

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x - 6 & , x < 3, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 10x^2 + 24x}{x^2 - 18x + 72}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos^2 \frac{\pi x}{7} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 4}{4x^2 + 10}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 3) \cos 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 7$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-12; -10)$ 2) $[-7; 1]$ 3) $[1; 3)$ 4) $[-10; -7]$ 5) $(-9; -1)$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 16$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-2; 2)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(5; 11)$
4) $(-9; -4)$ 5) $(-5; -2)$ 6) $(-9; -5)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 4x + 2}{x + 2}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (4x^2 - 30x + 6)e^{5x-6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -6x^3 + 72x^2 - 216x + 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 11 + \frac{36}{x - 9}$ на отрезке $[0; 8]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 3)^2(x^2 + 6)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 2x - 4$ равно 5.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 24x^3 - 162x^2 + 3x + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5 + \frac{e^{5x+8}}{-2x + 1}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x - 5)^2(x - 8)}$.

Вариант 81

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 14x + 61, & x < 4, \\ -x^2 + 8x + 4, & x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) неустраимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 16x + 63}{x^3 - 22x^2 + 117x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin \frac{\pi x}{7} - 3 \sin \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-4)(x+1)}{x-2)(x+2)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x - 2) \sin 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 7$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[5; 7]$ 2) $(-7; 2)$ 3) $[-11; -8]$ 4) $[-4; 5]$ 5) $[-8; -4]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 14$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-3; 3)$ 2) $(3; 6)$ 3) $(6; 10)$
4) $(-8; -6)$ 5) $(-8; -5)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 4x - 2}{x + 2}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 12x + 1 - 18 \ln(x - 6)$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -2x^3 + 24x^2 - 72x - 5$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 7 + \frac{36}{x - 4}$ на отрезке $[7; 11]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 + 2x - 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 + 2x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 528x + 4 - 18 \ln(x - 5)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x + 5)e^{4x^2 + 2x + 5}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(7-x)(x-9)^2}$.

Вариант 82

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 10x + 16}{2x - 16} & , x < 8, \\ \frac{x^2 - 10x + 16}{2x - 13} & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^2 - 18x + 77}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{9} + 6 \cos \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 4}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 5x^2 + 29x + 1$ параллельна прямой $y = 5x + 1$?

6. Функция $y = 2x^3 + 33x^2 + 108x + 5$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-9; -2)$ 2) $(-12; -10]$ 3) $[-10; -6]$ 4) $(-6; 1)$ 5) $[1; 3]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 14$ имеет \min на промежутке

- 1) $(3; 6)$ 2) $(-6; -3)$ 3) $(-8; -6)$
4) $(-3; 3)$ 5) $(-8; -5)$ 6) $(6; 11)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 5x - 2|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 4x^2 + 6x - 6)e^{x+2}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 9x^2 + 15x - 5$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 1$ на отрезке $[-2; 4]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 - 2x - 1)(x^2 + 3x + 3)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 5x^4 + px^3 + 3x^2 - 3x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 4x + 2 + \sqrt{x + 10}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (5x + 2)e^{8x^2 + 9x - 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(2-x)(5-x)^2}$.

Вариант 83

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 8x + 80}{4x - 40} & , \quad x < 10, \\ \frac{x^2 - 8x + 80}{3x - 27} & , \quad x > 10. \end{cases}$

точка $x = 10$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 9x^2 + 14x}{x^2 - 17x + 70}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos \frac{\pi x}{5} + 5 \cos \frac{\pi x}{2}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 3x - 3}{x - 2}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 9x^2 + 69x - 1$ перпендикулярна прямой $x + 4y + 3 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 6$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-5; 3]$ 2) $[3; 5]$ 3) $[-10; -5]$ 4) $[-12; -10]$ 5) $(-8; 1)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 13$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-6; -3)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-4; -2)$
 4) $(2; 4)$ 5) $(4; 11)$ 6) $(-6; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 25x + 35}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 5x^2 - 3x - 3)e^{4-x}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 261$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 1$ на отрезке $[-5; 0]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 8x^2 + 4x - 2)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 8x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 12x + 36 \ln(x - 6)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5e^{6x^2+2x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(6-x)(x^2-16x+64)}$.

Вариант 84

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 27}{3x - 27} & , x < 9, \\ -2x + 20 & , x \geq 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 11x + 28}{x^3 - 20x^2 + 91x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} + 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 + 3x + 2}{2 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 2(x - 5)^2$ и $y = 1x^2 + 8x + 30$ в точке с абсциссой $x = 2$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 54x + 12$ имеет \min на промежутке
1) $(-12; -10)$ 2) $(2; 4]$ 3) $(-9; -1)$ 4) $[-10; -6]$ 5) $[-3; 2]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 13$ имеет \max на промежутке
1) $(-8; -5)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(3; 6)$
4) $(-8; -6)$ 5) $(5; 12)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 12x + 4}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (5x^2 + 30x - 6)e^{5x-5}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 358$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 4$ на отрезке $[-2; 8]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 6)(x - 10)(x - 14)(x - 17)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 3x - 2$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x-1}{x-7} \right| + 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5e^{4x^2+9x+4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(6-x)(x^2-22x+121)}$.

Вариант 85

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 8x - 3 & , x \leq -3, \\ -x^2 + 4x + 3 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-4)(x-8)}{(x-8)(x-14)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin \frac{\pi x}{2} + 5 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 4}{2x^2 - 10}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-2}{x+3}$ в точке $x_0 = -1$.

6. Функция $y = 2x^3 + 33x^2 + 108x + 8$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-10; -6]$ 2) $(-9; -2)$ 3) $[1; 3]$ 4) $[-12; -10]$ 5) $[-6; 1]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 9$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-6; -3)$ 2) $(-3; 3)$ 3) $(-11; -6)$
 4) $(6; 9)$ 5) $(-11; -5)$ 6) $(3; 6)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 2x + 2}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 12x + 4 - 72 \ln(x - 6)$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 6x^3 + 54x^2 + 144x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 24x^2 + 180x - 1$ на отрезке $[2; 13]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x-5)(x-9)(x-11)(x-15)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 2x^3 + bx^2 - 3x - 4$, если значение b равно...

14. Исследовать функцию $y = x^4 + 2x^3 - 12x^2 + 2x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -4 \ln(5x^2 + 7x - 2)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-6)(x-10)^2}$.

Вариант 86

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 15x + 53 & , x \leq 3, \\ -x^2 + 7x + 2 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
3) точкой непрерывности 4) неустраимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^2 - 20x + 96}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 + 3}{4x^2 - 5}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x + 2)e^{-4x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 96x + 12$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-8; -2)$ 2) $[0; 3]$ 3) $[-9; -6]$ 4) $[-6; 0]$ 5) $[-12; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 12$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(2; 4)$ 2) $(-10; -3)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(4; 11)$ 5) $(-10; -4)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 4x - 1}{x + 2}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 15x^2 + 62x - 62)e^{x+5}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x - 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 8 + \frac{16}{x - 7}$ на отрезке $[0; 5]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 5)^2(x - 8)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 2x^2 + 4x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 18x^3 - 84x^2 - 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 \ln(10x^2 + 2x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x - 4)^2(x - 9)}$.

Вариант 87

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 11x + 34 & , \quad x < 7, \\ -x^2 + 7x + 6 & , \quad x > 7. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 14x + 48}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin^2 \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 3}{6x^2 + 8}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 1) \cos 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 8$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-8; 1)$ 2) $[4; 6]$ 3) $[-9; -5]$ 4) $(-5; 4)$ 5) $(-11; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 10$ имеет \min на промежутке

- 1) $(4; 10)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(-7; -4)$
 4) $(-4; -2)$ 5) $(-7; -3)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 3x - 3}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 3x^2 + 2x + 2)e^{4-x}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -2x^3 + 21x^2 - 36x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{49}{x - 4}$ на отрезке $[7; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 3)^2(x + 5)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 7x^3 + px^2 + 3x - 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 240x - 1 - 18 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{5 \ln(3x + 8)}{3x + 8}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(2 - x)(x - 4)^2}$.

Вариант 88

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 6x + 3 & , x < -1, \\ -x^2 + 8x + 4 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 14x + 45}{x^3 - 24x^2 + 135x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \cos^2 \frac{\pi x}{7} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+4)(x+6)}{x-2)(x+2)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-3x + 3) \sin 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 12$ имеет \min на промежутке

- 1) $[-12; -9]$ 2) $[4; 7]$ 3) $[-9; -5]$ 4) $[-5; 4]$ 5) $(-8; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 16$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(-8; -4)$ 3) $(5; 9)$
4) $(2; 5)$ 5) $(-8; -5)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 2x + 2}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-5x^2 - 20x + 4)e^{5x-4}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -10x^3 + 60x^2 + 150x - 4$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 4$ на отрезке $[2; 9]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 6)^2(x^2 + 10)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 3x + 4$ равно 6.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x - 2 + \sqrt{x+5}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 8 + \frac{\ln(8x+9)}{-4x+6}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(7-x)(11-x)^2}$.

Вариант 89

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 14x + 33}{4x - 44}, & x < 11, \\ 2x - 20 & x > 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 15x + 54}{x^2 - 24x + 135}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin^2 \frac{\pi x}{9} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 3x^2 - 0x}{x^2 - 4}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 5x - 1$ параллельна прямой $y = -3x + 3$?

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 9$ имеет max на промежутке

- 1) $(-12; -10)$ 2) $(2; 5]$ 3) $[-2; 2]$ 4) $[-10; -6]$ 5) $(-9; -1)$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 5$ имеет max на промежутке

- 1) $(-10; -4)$ 2) $(-4; -2)$ 3) $(2; 4)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(4; 11)$ 6) $(-10; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |5x^2 + 3x + 1|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 8x + 1 - 8 \ln(x - 4)$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 - 9x^2 + 9x - 4$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x + 2$ на отрезке $[0; 6]$.

12. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 + 4x - 3$, если значение b равно....

13. Точка $x = -3$ является точкой перегиба кривой $y = 3x^3 + bx^2 - 3x + 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 2x + 1 \ln(x - 1)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x - 2)e^{5x+10}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(3-x)(x^2 - 12x + 36)}$.

Вариант 90

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 10x + 84}{2x - 14} & , \quad x < 7, \\ \frac{x^2 - 10x + 84}{2x - 12} & , \quad x > 7. \end{cases}$

точка $x = 7$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 12x^2 + 35x}{x^2 - 20x + 91}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 5 \cos^2 \frac{\pi x}{10} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 3x + 1}{x - 5}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 5x^2 + 15x + 4$ перпендикулярна прямой $x - y - 3 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 18x^2 + 42x + 16$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $[-5; 3]$ 2) $[-11; -8]$ 3) $(-7; 1)$ 4) $[-8; -5]$ 5) $[3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 14$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-4; -2)$ 2) $(-4; 0)$ 3) $(-9; -3)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(4; 9)$ 6) $(-9; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 + 4x - 14)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 3x^2 + 5x - 5)e^{x+5}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 262$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 1$ на отрезке $[-2; 8]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 4x + 1)(x^2 + 2x + 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 6x^4 + px^3 + 7x^2 - 3x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x-4}{x-8} \right| + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 10 + \frac{e^{10x+5}}{6x-4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(5-x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 91

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x - 27}{4x - 36}, & x < 9, \\ -2x + 21 & , x \geq 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 15x + 54}{x^3 - 22x^2 + 117x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{8} + 5 \sin \frac{\pi x}{9}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 - 4x - 3}{5 - x}$ пересекают ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 1(x - -1)^2$ и $y = 0x^2 - 4x + 16$ в точке с абсциссой $x = -3$.

6. Функция $y = 2x^3 + 33x^2 + 108x + 9$ возрастает и выпукла на промежутке
1) $[-12; -10]$ 2) $(-9; -2)$ 3) $[-7; 0]$ 4) $[-10; -7]$ 5) $[0; 3]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 6$ имеет \min на промежутке
1) $(-4; -2)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(3; 10)$
4) $(2; 4)$ 5) $(-7; -4)$ 6) $(4; 10)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{2x^2 - 14x + 26}{e^x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - x^2 + x + 1)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 360$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 7 + \frac{25}{x - 13}$ на отрезке $[5; 11]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (7x^4 + px^3 + 3x^2 - 2x + 2)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 5x - 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 16x^3 + 72x^2 - 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (3x + 6)e^{8x^2 + 7x + 6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-4)(x-7)^2}$.

Вариант 92

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 9x + 34 & , x \leq 3, \\ -x^2 + 7x + 4 & , x > 3. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-6)(x-11)}{(x-11)(x-14)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin \frac{\pi x}{2} + 6 \cos \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{3x^2 - 10}{5x^2 - 6}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+1}{x+3}$ в точке $x_0 = 1$.

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 126x + 10$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $[5; 7]$ 2) $(-12; -9]$ 3) $(-4; 5)$ 4) $[-9; -4]$ 5) $(-7; 3)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 7$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(2; 4)$ 2) $(-9; -3)$ 3) $(4; 9)$
4) $(-4; -2)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-9; -4)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 10x - 70}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-5x^2 - 20x + 4)e^{5x-2}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 10x^3 + 15x^2 - 180x - 2$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 10 + \frac{9}{x-3}$ на отрезке $[4; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-6)(x-11)(x-16)(x-19)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 6x^3 + px^2 - 4x + 2$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 2x^3 + 72x^2 + 4x + 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (2x-1)e^{6x^2+5x+1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x-6)^2(x-10)}$.

Вариант 93

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 7x + 6 & , x \leq -2, \\ -x^2 + 5x + 7 & , x > -2. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x^2 - 14x + 48}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \cos \frac{\pi x}{9} + 6 \cos \frac{\pi x}{10}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{4x^2 + 3}{6x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x - 1)e^{-3x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 12x^2 - 72x + 6$ имеет max на промежутке

- 1) $[-11; -8]$ 2) $[5; 7]$ 3) $[-4; 5]$ 4) $[-8; -4]$ 5) $(-6; 2)$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 14$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-8; -4)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(4; 11)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(-8; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 6x + 1}{x + 2}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 10x - 3 - 72 \ln(x - 5)$.

10. Определить координаты точки min функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 72x - 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 48x + 2$ на отрезке $[6; 13]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 7)(x - 12)(x - 14)(x - 16)$.

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 2x - 2$, если значение b равно...

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 648x + 3 - 18 \ln(x - 6)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2e^{2x^2+6x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(5-x)(x-8)^2}$.

Вариант 94

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 11x + 7 & , x < 0, \\ -x^2 + 7x + 7 & , x > 0. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 17x + 66}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 10}{4x^2 + 3}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x + 3) \cos 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 6x^2 - 144x + 10$ имеет \min на промежутке

- 1) [2; 7] 2) (-6; 4) 3) [-8; -3] 4) (7; 10] 5) (-11; -8)

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 11$ имеет \max на промежутке

- 1) (-5; -2) 2) (5; 8) 3) (2; 5)
4) (-9; -4) 5) (-2; 2) 6) (-9; -5)

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{5x^2 + 3x - 3}{x + 3}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 13x^2 + 47x - 47)e^{x+6}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 + 48x^2 - 84x - 3$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 15x^2 + 63x + 2$ на отрезке $[-1; 11]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 4)^2(x - 7)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 2x^4 + px^3 + 4x^2 - 3x - 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 3x + 4 + \sqrt{x + 8}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5e^{3x^2+7x-3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(5-x)(7-x)^2}$.

Вариант 95

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 14x + 11 & , \quad x < -3, \\ -x^2 + 6x + 4 & , \quad x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) неустраимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 10x + 24}{x^3 - 16x^2 + 60x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \sin \frac{\pi x}{5} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-0)(x+3)}{x-8)(x+8)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 3) \sin 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 5$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-4; 3]$ 2) $(-7; 1)$ 3) $[-11; -9]$ 4) $[-9; -4]$ 5) $[3; 6]$

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 10$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-2; 2)$ 2) $(-4; -2)$ 3) $(-7; -3)$
4) $(4; 9)$ 5) $(2; 4)$ 6) $(-7; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 3x - 2}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 3x^2 + 5x + 5)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = -4x^3 + 18x^2 + 48x - 4$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 + 12x^2 + 45x + 4$ на отрезке $[-6; 2]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 4)^2(x + 8)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 5x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 8x + 16 \ln(x + 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 5 \ln(10x^2 + 6x - 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(3-x)(x^2 - 14x + 49)}$.

Вариант 96

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x - 12}{4x - 24} & , x < 6, \\ -3x + 20 & , x > 6. \end{cases}$

точка $x = 6$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 11x + 24}{x^2 - 22x + 112}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \cos \frac{\pi x}{3} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 5x^2 + 4x}{x^2 - 64}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 36x + 1$ параллельна прямой $y = -4x - 5$?

6. Функция $y = -2x^3 - 30x^2 - 54x + 7$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) [1; 4] 2) [-6; 1] 3) (-9; -1) 4) [-12; -10] 5) [-10; -6]

7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 12$ имеет min на промежутке

- 1) (-6; -3) 2) (-2; 2) 3) (4; 11)
 4) (-6; -4) 5) (-4; -2) 6) (2; 4)

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 6x - 3}{x + 5}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (5x^2 + 12x - 6)e^{2x-6}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 63x^2 + 9x - 4$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{25}{x - 13}$ на отрезке [7; 12], то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 4(x - 6)^2(x^2 + 9)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 3x^3 + px^2 - 3x + 2$ равно 2.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 3}{x - 13} \right| + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2 \ln(3x^2 + 5x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(6 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 97

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x + 20}{3x - 15} & , \quad x < 5, \\ 2x - 8 & , \quad x > 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 16x^2 + 63x}{x^2 - 22x + 117}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin^2 \frac{\pi x}{5} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 3x - 3}{x - 3}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x + 2$ перпендикулярна прямой $x + y - 2 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 5$ убывает и выпукла на промежутке
 1) $(-8; -1)$ 2) $[2; 4]$ 3) $(-6; 2)$ 4) $[-9; -6]$ 5) $(-12; -9]$

7. Функция $y = -x^4 + 18x^2 + 7$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(3; 8)$ 2) $(1; 3)$ 3) $(-3; -1)$
 4) $(-1; 1)$ 5) $(-7; -2)$ 6) $(-7; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 6x - 2|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 14x - 5 - 18 \ln(x - 7)$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 263$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 10 + \frac{64}{x - 8}$ на отрезке $[11; 18]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = -3x^3 + bx^2 + 3x + 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = 2$ является точкой перегиба кривой $y = 2x^3 + bx^2 + 3x - 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 20x^3 + 144x^2 + 3x - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{6 \ln(10x + 8)}{10x + 8}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 3)(x - 7)^2}$.

Вариант 98

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x - 7}{4x - 28} & , x < 7, \\ -3x + 23 & , x \geq 7. \end{cases}$

точка $x = 7$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 11x + 24}{x^3 - 20x^2 + 96x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \cos^2 \frac{\pi x}{4} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 2x - 2}{3 - x}$ пересекают ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 1(x - 3)^2$ и $y = 0x^2 + 14x - 6$ в точке с абсциссой $x = -5$.

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 16$ имеет \min на промежутке
1) $[-5; 3]$ 2) $[3; 5]$ 3) $[-12; -10]$ 4) $(-8; 1)$ 5) $[-10; -5]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 7$ имеет \max на промежутке
1) $(-8; -5)$ 2) $(-8; -4)$ 3) $(-2; 2)$
4) $(2; 5)$ 5) $(4; 11)$ 6) $(-5; -2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (2x^2 - 16x + 32)e^{-x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 7x^2 + 9x - 9)e^{x+3}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 355$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 60x - 2$ на отрезке $[6; 14]$.

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 4x - 2)(x^2 + 3x + 2)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 5x^4 + px^3 + 5x^2 + 2x + 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 10x^3 - 24x^2 + 3x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4 + \frac{\ln(4x + 5)}{2x + 2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x - 5)^2(x - 9)}$.

Вариант 99

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 5x + 4 & , x \leq -1, \\ -x^2 + 7x + 8 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-3)(x-8)}{(x-8)(x-14)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 2 \sin^2 \frac{\pi x}{10} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 8}{4x^2 - 7}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-2}{x-4}$ в точке $x_0 = -1$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 36x + 12$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-6; 1)$ 2) $(-11; -8)$ 3) $[-8; -4]$ 4) $[0; 4]$ 5) $(4; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 16$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(4; 7)$ 2) $(-6; -4)$ 3) $(-6; -3)$
 4) $(-4; -2)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(2; 4)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (5x^2 + 10x - 35)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 + 2x^2 + 2x + 2)e^{5-x}$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 4x^3 - 48x^2 + 180x - 4$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 96x + 4$ на отрезке $[2; 12]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (5x^4 + px^3 + 4x^2 + 4x - 1)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 3x^3 + px^2 + 8x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 240x + 1 - 18 \ln(x - 2)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 2)e^{3x+7}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(3-x)(x-8)^2}$.

Вариант 100

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 9x - 1 & , x \leq -2, \\ -x^2 + 7x + 1 & , x > -2. \end{cases}$

точка $x = -2$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 11x + 24}{x^2 - 20x + 96}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{4} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 + 4}{4x^2 - 2}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (4x + 1)e^{-5x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 24x^2 + 54x + 14$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-9; 1)$ 2) $[-10; -6]$ 3) $[-6; 4]$ 4) $[4; 6)$ 5) $[-12; -10)$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 10$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-9; -3)$ 2) $(-3; -1)$ 3) $(-1; 1)$
4) $(-9; -2)$ 5) $(1; 3)$ 6) $(3; 7)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{5x^2 - 10x + 5}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-5x^2 + 20x - 4)e^{5x-3}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 6x^3 - 81x^2 + 252x + 2$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 4$ на отрезке $[-2; 10]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 3)(x - 7)(x - 9)(x - 11)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 5x + 1$ равно 7.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x + 1 + \sqrt{x+7}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 10 + \frac{e^{10x+6}}{3x-3}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(4-x)(6-x)^2}$.

Вариант 101

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 14x + 49 & , x < 8, \\ -x^2 + 8x + 1 & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 3$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) устранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 18x^2 + 77x}{x^2 - 28x + 187}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -3 \sin \frac{\pi x}{5} - 2 \sin \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 8}{4x^2 + 3}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (4x - 4) \cos 6x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 6x^2 - 144x + 10$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $[6; 9]$ 2) $(-6; 4)$ 3) $[-11; -8]$ 4) $[-8; -3]$ 5) $[-3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 9$ имеет \min на промежутке

- 1) $(2; 4)$ 2) $(-4; -2)$ 3) $(4; 10)$
 4) $(-9; -4)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-9; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 5x + 3}{x + 3}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 18x + 1 - 8 \ln(x - 9)$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 - 30x^2 - 48x + 3$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 + 9x^2 + 24x - 4$ на отрезке $[-6; 3]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 6)(x - 8)(x - 10)(x - 12)$.

13. Точка $x = 4$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 - 3x - 3$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 8x + 16 \ln(x + 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (2x + 2)e^{5x^2 + 4x + 4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{5(3 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 102

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 10x + 26 & , \quad x < 2, \\ -x^2 + 4x + 5 & , \quad x > 2. \end{cases}$

точка $x = 2$ является

- 1) точкой непрерывности 2) точкой разрыва II рода.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 12x + 32}{x^3 - 22x^2 + 112x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin \frac{\pi x}{9} - 2 \cos \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x-1)(x+5)}{x-2)(x+2)}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x - 4) \sin 2x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 16$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $[-9; -5]$ 2) $[2; 5]$ 3) $(-8; -1)$ 4) $(-5; 2)$ 5) $(-12; -9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 8$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-7; -4)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(-7; -3)$
4) $(-4; -2)$ 5) $(4; 8)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 2x + 3}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 15x^2 + 57x - 57)e^{x+2}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = -2x^3 - 15x^2 - 24x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 7 + \frac{36}{x - 12}$ на отрезке $[5; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 5)^2(x - 10)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 5x^4 + px^3 + 8x^2 - 3x - 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+4}{x-4} \right| - 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (6x + 2)e^{3x^2 + 10x + 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(7-x)(x^2 - 22x + 121)}$.

Вариант 103

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 27}{2x - 18} & , x < 9, \\ -3x + 30 & , x > 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^2 - 20x + 91}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos \frac{\pi x}{8} - 2 \cos \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 0x}{x^2 - 4}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 - 11x - 2$ параллельна прямой $y = -4x + 3$?

6. Функция $y = 2x^3 + 33x^2 + 108x + 11$ имеет \max на промежутке

- 1) $[-7; 0]$ 2) $(-9; -2)$ 3) $[0; 3]$ 4) $[-12; -10]$ 5) $[-10; -7]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 10$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-4; -2)$ 2) $(4; 11)$ 3) $(-10; -4)$
 4) $(-2; 2)$ 5) $(2; 4)$ 6) $(-10; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 3x + 1}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 3x^2 + 2x + 2)e^{3-x}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 - 9x^2 - 9x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{36}{x - 4}$ на отрезке $[5; 13]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 3)^2(x + 6)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 3x - 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 + 4x - 1$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = -2e^{9x^2 + 4x + 6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{4(x - 7)(x - 12)^2}$.

Вариант 104

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 128}{2x - 16}, & x < 8, \\ \frac{x^2 - 12x + 128}{3x - 22}, & x > 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 14x^2 + 45x}{x^2 - 24x + 135}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} + 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-3x^2 - 2x - 4}{x - 6}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 6x^2 + 37x + 1$ перпендикулярна прямой $x + 5y + 1 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 11$ имеет \min на промежутке
1) $(-11; -9)$ 2) $[0; 4]$ 3) $(4; 6]$ 4) $[-9; -5]$ 5) $(-7; 1)$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 16$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(-7; -3)$ 2) $(4; 10)$ 3) $(-7; -4)$
4) $(-2; 2)$ 5) $(-4; -2)$ 6) $(-4; 0)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{2x^2 + 5x - 3}{x + 3}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (-5x^2 + 24x - 6)e^{4x-4}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 258$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 60x + 4$ на отрезке $[6; 13]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 2(x - 4)^2(x^2 + 9)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 2x^3 + px^2 + 2x - 4$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 - 8x^3 - 18x^2 + 2x + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{7x^2+6x-4}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x - 6)^2(x - 10)}$.

Вариант 105

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x - 8} & , x < 4, \\ 2x - 5 & , x \geq 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 16x + 63}{x^3 - 20x^2 + 99x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \sin \frac{\pi x}{4} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{10}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{2x^2 + 2x - 1}{6 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 3(x - 2)^2$ и $y = 2x^2 + 6x + 19$ в точке с абсциссой $x = -1$.

6. Функция $y = 2x^3 + 27x^2 + 48x + 6$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $[1; 4)$ 2) $[-10; -6]$ 3) $[-6; 1]$ 4) $(-8; -1)$ 5) $[-12; -10]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 16$ имеет \min на промежутке
 1) $(-6; -3)$ 2) $(5; 9)$ 3) $(-3; 3)$
 4) $(-7; -6)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(6; 9)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |2x^2 + 6x - 3|$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 18x + 2 - 50 \ln(x - 9)$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 358$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 21x^2 + 144x - 4$ на отрезке $[2; 13]$.

12. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = -4x^3 + bx^2 + 2x + 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = 3$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 4x - 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 780x - 2 - 18 \ln(x - 7)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4 \ln(2x^2 + 6x + 4)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(3 - x)(x - 5)^2}$.

Вариант 106

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 9 & , x \leq 1, \\ -x^2 + 7x + 1 & , x > 1. \end{cases}$
точка $x = 1$ является
1) точкой разрыва II рода 2) точкой непрерывности.
3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.
2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции
 $y = \frac{(x-7)(x-12)}{(x-12)(x-16)}$.
3. Найти наименьший период функции $y = -4 \cos \frac{\pi x}{7} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$.
4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{4x^2 - 10}{2x^2 - 4}$ и построить график.
5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-4}{x+4}$ в точке $x_0 = -2$.
6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 5$ убывает и вогнута на промежутке
1) $[-6; 3]$ 2) $[3; 6]$ 3) $[-12; -9]$ 4) $(-8; 1)$ 5) $[-9; -6]$
7. Функция $y = -x^4 + 32x^2 + 10$ возрастает и выпукла на промежутке
1) $(4; 8)$ 2) $(-6; -3)$ 3) $(-4; -2)$
4) $(-6; -4)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(2; 4)$
8. Определить сумму критических точек функции $y = (4x^2 - 16x + 16)e^{-x}$.
9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - x^2 - 6x + 6)e^{x+5}$.
10. Определить координаты точки *max* функции $y = 6x^3 - 9x^2 - 36x - 1$.
11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 105x + 3$
на отрезке $[2; 12]$.
12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 + 3x + 3)(x^2 - 4x + 1)$.
13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая
 $y = 3x^4 + px^3 + 9x^2 - 3x - 4$ не имеет точек перегиба.
14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x - 4 + \sqrt{x+6}$ на выпуклость.
15. Провести полное исследование функции $y = -3 \ln(2x^2 + 3x + 3)$
и построить ее график.
16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(6-x)(11-x)^2}$.

Вариант 107

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 12 & , \quad x \leq 1, \\ -x^2 + 8x + 1 & , \quad x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^2 - 19x + 88}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin^2 \frac{\pi x}{10} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 + 4}{2x^2 - 3}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (3x - 3)e^{-3x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 15x^2 + 84x + 16$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $[-8; -4]$ 2) $(-7; 2)$ 3) $(-11; -8]$ 4) $(-4; 4)$ 5) $[4; 6]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 5$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-10; -6)$ 2) $(-6; -3)$ 3) $(-3; 3)$
 4) $(6; 9)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(-10; -5)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 4x - 20}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 5x^2 + 7x + 7)e^{5-x}$.

10. Определить координаты точки *min* функции $y = 8x^3 - 24x^2 - 192x - 2$.

11. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 1$ на отрезке $[-2; 9]$.

12. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = (3x^4 + px^3 + 9x^2 - 2x + 3)$ не имеет точек перегиба.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 4x^3 + px^2 + 6x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 12x + 36 \ln(x - 6)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{3 \ln(10x + 5)}{10x + 5}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(6-x)(x^2 - 18x + 81)}$.

Вариант 108

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 8x + 17 & , x < 6, \\ -x^2 + 6x + 5 & , x > 6. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^3 - 16x^2 + 60x}{x^2 - 26x + 160}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos^2 \frac{\pi x}{7} + 6 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{8}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 5}{3x^2 + 8}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x + 1) \cos 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 36x^2 - 162x + 12$ имеет \min на промежутке

- 1) $[-7; -1]$ 2) $(-9; -3)$ 3) $[-10; -7]$ 4) $[-1; 2]$ 5) $[-12; -10]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 8$ имеет \max на промежутке

- 1) $(2; 5)$ 2) $(-2; 2)$ 3) $(-5; -2)$
4) $(-7; -5)$ 5) $(5; 10)$ 6) $(-7; -4)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 6x + 4}{x + 4}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-2x^2 - 2x + 1)e^{2x-3}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = -4x^3 + 54x^2 - 216x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 8 + \frac{16}{x - 14}$ на отрезке $[9; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 2)(x - 4)(x - 6)(x - 11)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 - 2x + 2$ равно 6.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x - 2}{x - 6} \right| - 2$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 9 + \frac{\ln(9x + 10)}{6x + 6}$

и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(6 - x)(x^2 - 16x + 64)}$.

Вариант 109

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 16 & , x < 1, \\ -x^2 + 8x + 7 & , x > 1. \end{cases}$
точка $x = 1$ является
1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.
2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции
 $y = \frac{x^2 - 9x + 14}{x^3 - 20x^2 + 91x}$.
3. Найти наименьший период функции $y = 6 \sin^2 \frac{\pi x}{9} + 2 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$.
4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+1)(x+5)}{x-10)(x+10)}$ и построить график.
5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x - 1) \sin 5x$ в точке $x_0 = 0$.
6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 8$ имеет \max на промежутке
1) $(2; 5]$ 2) $[-2; 2]$ 3) $[-10; -6]$ 4) $(-12; -10)$ 5) $(-8; -1)$
7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 11$ имеет точку перегиба на промежутке
1) $(2; 5)$ 2) $(5; 11)$ 3) $(-2; 2)$
4) $(-9; -4)$ 5) $(-9; -5)$ 6) $(-5; -2)$
8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 2x + 2}{x + 6}$.
9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 20x + 2 - 8 \ln(x - 10)$.
10. Определить координаты точки \max функции $y = -2x^3 + 3x^2 + 36x - 1$.
11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 10 + \frac{25}{x - 8}$ на отрезке $[10; 16]$, то значение выражения $m + M$ равно...
12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 2)(x - 6)(x - 8)(x - 12)$.
13. Точка $x = -3$ является точкой перегиба кривой $y = -2x^3 + bx^2 + 4x - 3$, если значение b равно....
14. Исследовать функцию $y = x^4 - 20x^3 + 126x^2 + 2x - 2$ на выпуклость.
15. Провести полное исследование функции $y = (-3x + 5)e^{10x+5}$ и построить ее график.
16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{3(x - 6)(x - 11)^2}$.

Вариант 110

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 10x - 11}{4x - 44} & , \quad x < 11, \\ -3x + 36 & , \quad x > 11. \end{cases}$

точка $x = 11$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 14x + 48}{x^2 - 20x + 96}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos^2 \frac{\pi x}{4} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 7x^2 + 10x}{x^2 - 100}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 5x^2 + 11x - 1$ параллельна прямой $y = 2x + 5$?

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 10$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-12; -10)$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-6; 1]$ 4) $[1; 4)$ 5) $[-10; -6]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 16$ имеет \min на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(-10; -4)$ 3) $(-10; -5)$
 4) $(5; 9)$ 5) $(2; 5)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 2x + 4}{x + 5}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 - 5x^2 + 2x - 2)e^{x+2}$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 45x^2 + 3x - 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$ на отрезке $[-2; 8]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 2)^2(x - 6)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 3x^4 + px^3 + 2x^2 + 2x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 24x^3 - 162x^2 + 2x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 10 + \frac{e^{10x+3}}{-4x+6}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(x-2)^2(x-6)}$.

Вариант 111

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 108}{3x - 27} & , x < 9, \\ \frac{x^2 - 12x + 108}{3x - 25} & , x > 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой разрыва II рода.
 3) точкой непрерывности 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 8x^2 + 12x}{x^2 - 14x + 48}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{7} + 6 \sin \frac{\pi x}{5}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 + 2x - 2}{x - 3}$ пересекает ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 4x^2 + 12x + 4$ перпендикулярна прямой $x - 3y + 6 = 0$?

6. Функция $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 6$ возрастает и выпукла на промежутке
 1) $[-5; 4]$ 2) $[-9; -5]$ 3) $(-7; 2)$ 4) $[-12; -9]$ 5) $[4; 6]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 12$ имеет точку перегиба на промежутке
 1) $(-2; 2)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(-9; -4)$
 4) $(-9; -5)$ 5) $(5; 8)$ 6) $(-5; -2)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{5x^2 + 3x + 3}{x + 4}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (x^3 + 3x^2 + 2x + 2)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 262$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 6 + \frac{36}{x - 12}$ на отрезке $[3; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 5(x - 7)^2(x + 9)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 6x - 4$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 420x + 2 - 18 \ln(x - 4)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-2x + 1)e^{8x^2 + 4x + 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-5(2 - x)(x - 4)^2}$.

Вариант 112

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 20x + 64}{4x - 64} & , x < 16, \\ 3x - 45 & , x \geq 16. \end{cases}$

точка $x = 16$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) неустранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 18x + 77}{x^3 - 28x^2 + 187x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -2 \sin \frac{\pi x}{6} - 3 \cos \frac{\pi x}{8}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-2x^2 - 4x + 2}{2 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 7(x - 11)^2$ и $y = 6x^2 + 142x + 815$ в точке с абсциссой $x = 4$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 11$ возрастает и вогнута на промежутке
1) $(-5; 4)$ 2) $[4; 6]$ 3) $(-7; 1)$ 4) $[-9; -5]$ 5) $(-11; -9]$

7. Функция $y = -x^4 + 72x^2 + 9$ имеет \max на промежутке
1) $(-3; 3)$ 2) $(5; 10)$ 3) $(-8; -5)$
4) $(-8; -6)$ 5) $(3; 6)$ 6) $(-6; -3)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = |4x^2 + 6x + 3|$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (5x^2 + 30x - 6)e^{5x-6}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 363$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{25}{x - 3}$ на отрезке $[6; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 3)^2(x^2 + 8)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 - 5x + 4$ равно 4.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 2x + 3 + \sqrt{x + 4}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (-2x + 4)e^{6x^2 + 9x - 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(4 - x)(6 - x)^2}$.

Вариант 113

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 19x + 77 & , \quad x \leq 4, \\ -x^2 + 7x + 5 & , \quad x > 4. \end{cases}$

точка $x = 4$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой непрерывности 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-3)(x-7)}{(x-7)(x-9)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 4 \cos \frac{\pi x}{8} + 2 \cos \frac{\pi x}{10}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{2x^2 - 6}{4x^2 - 8}$ и построить график.

5. Угловый коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x-1}{x+3}$ в точке $x_0 = 3$.

6. Функция $y = 2x^3 + 18x^2 - 42x + 6$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-7; 1)$ 2) $[-9; -5]$ 3) $[-5; 3]$ 4) $[-11; -9]$ 5) $[3; 6]$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 12$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $(-5; -2)$ 2) $(3; 8)$ 3) $(1; 3)$
 4) $(-1; 1)$ 5) $(-5; -3)$ 6) $(-3; -1)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = (5x^2 + 15x - 15)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = x^2 - 18x + 5 - 98 \ln(x - 9)$.

10. Определить координаты точки \max функции $y = 2x^3 - 33x^2 + 144x - 3$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 4$ на отрезке $[4; 7]$.

12. Точка $x = -3$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 - 4x + 4$, если значение b равно....

13. Точка $x = -4$ является точкой перегиба кривой $y = 2x^3 + bx^2 - 4x + 2$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 6x + 9 \ln(x + 3)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 3e^{3x^2+5x+5}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{6(5-x)(x^2-16x+64)}$.

Вариант 114

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + 7x - 5 & , x \leq -3, \\ -x^2 + 5x + 6 & , x > -3. \end{cases}$

точка $x = -3$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 15x + 50}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{5}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{5x^2 + 10}{6x^2 - 2}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-2x + 2)e^{-5x}$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = 2x^3 + 30x^2 + 54x + 5$ имеет \min на промежутке

- 1) $(2; 4]$ 2) $[-2; 2]$ 3) $(-12; -10)$ 4) $(-9; -1)$ 5) $[-10; -6]$

7. Функция $y = x^4 - 18x^2 + 10$ возрастает и вогнута на промежутке

- 1) $(-3; -1)$ 2) $(3; 10)$ 3) $(-10; -3)$
4) $(-10; -2)$ 5) $(-1; 1)$ 6) $(1; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = (2x^2 - 2x + 2)e^{-x}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 13x^2 + 50x - 50)e^{x+4}$.

10. Определить координаты точки \min функции $y = 10x^3 + 75x^2 - 180x + 3$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 10 + \frac{64}{x - 12}$ на отрезке $[2; 9]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить сумму абсцисс точек перегиба кривой $y = (x^2 - 4x - 1)(x^2 + 3x - 4)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 5x^4 + px^3 + 6x^2 - 2x + 2$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+2}{x-2} \right| - 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2e^{2x^2+4x-2}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-3(6-x)(x^2-22x+121)}$.

Вариант 116

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 16 & , x < 1, \\ -x^2 + 7x + 7 & , x > 1. \end{cases}$

точка $x = 1$ является

- 1) неустранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x^3 - 14x^2 + 48x}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \cos \frac{\pi x}{4} - 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x(x+4)(x+6)}{x-9}(x+9)$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (-4x - 3) \sin 4x$ в точке $x_0 = 0$.

6. Функция $y = -2x^3 - 24x^2 + 54x + 5$ убывает и вогнута на промежутке

- 1) $[-10; -6]$ 2) $[4; 6]$ 3) $(-9; 1)$ 4) $[-6; 4]$ 5) $[-12; -10]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 7$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-8; -3)$ 2) $(-4; -2)$ 3) $(4; 8)$
4) $(2; 4)$ 5) $(-2; 2)$ 6) $(-8; -4)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{4x^2 - 8x - 56}{e^x}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-3x^2 - 12x + 6)e^{2x-6}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = -4x^3 + 60x^2 - 192x + 1$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 15x^2 + 72x + 2$ на отрезке $[-5; -2]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-2)(x-5)(x-7)(x-12)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 5x^3 + px^2 + 3x + 1$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = -x^4 + 30x^3 - 264x^2 - 2x + 4$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 4 \ln(10x^2 + 8x + 2)$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(x-6)^2(x-10)}$.

Вариант 117

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 12x + 27}{3x - 27} & , x < 9, \\ \frac{x^2 - 12x + 27}{2x - 16} & , x > 9. \end{cases}$

точка $x = 9$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
 3) точкой разрыва II рода 4) точкой непрерывности.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 12x + 32}{x^2 - 21x + 104}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \sin^2 \frac{\pi x}{5} + 4 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 6x^2 + 5x}{x^2 - 81}$ и построить график.

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} + 2x^2 + 5x - 2$ параллельна прямой $y = 2x + 6$?

6. Функция $y = -2x^3 - 9x^2 + 108x + 8$ убывает и выпукла на промежутке

- 1) $(-6; 3)$ 2) $[-8; -3]$ 3) $(-11; -8]$ 4) $(-3; 6)$ 5) $[6; 9]$

7. Функция $y = x^4 - 32x^2 + 5$ имеет \max на промежутке

- 1) $(-2; 2)$ 2) $(2; 4)$ 3) $(-4; -2)$
 4) $(-8; -4)$ 5) $(-8; -3)$ 6) $(4; 10)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \frac{4x^2 + 4x - 2}{x + 5}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = x^2 - 12x - 1 - 32 \ln(x - 6)$.

10. Определить угловой коэффициент прямой $y = kx + b$, проходящей через экстремальные точки функции $y = x^3 + 24x^2 + 12x + 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 6 + \frac{25}{x - 14}$ на отрезке $[6; 13]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = x(x - 5)(x - 9)(x - 12)(x - 15)$.

13. Точка $x = -1$ является точкой перегиба кривой $y = 4x^3 + bx^2 + 4x - 4$, если значение b равно....

14. Исследовать функцию $y = x^2 + 780x - 4 - 18 \ln(x - 7)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = \frac{3 \ln(10x + 3)}{10x + 3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-2(3 - x)(x - 7)^2}$.

Вариант 118

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x + 128}{4x - 32} & , x < 8, \\ -3x + 27 & , x > 8. \end{cases}$

точка $x = 8$ является

- 1) точкой непрерывности 2) неустранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) устранимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^3 - 15x^2 + 50x}{x^2 - 25x + 150}$.

3. Найти наименьший период функции $y = 3 \cos^2 \frac{\pi x}{9} + 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{6}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{3x^2 + 2x + 3}{x - 6}$ пересекают ось Oy в точке...

5. При каких значениях x касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 5$ перпендикулярна прямой $x + 5y - 5 = 0$?

6. Функция $y = -2x^3 - 33x^2 - 108x + 6$ имеет \min на промежутке

- 1) $[1; 4]$ 2) $[-12; -10]$ 3) $(-9; -2)$ 4) $[-10; -6]$ 5) $[-6; 1]$

7. Функция $y = x^4 - 72x^2 + 13$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $(-10; -5)$ 2) $(-10; -6)$ 3) $(-6; -3)$
4) $(6; 12)$ 5) $(-6; 0)$ 6) $(-3; 3)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \frac{2x^2 + 6x + 3}{x + 6}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 14x^2 + 56x - 56)e^{x+3}$.

10. Определить координаты точки глобального минимума функции $y = x^4 + 8x^3 - 18x^2 + 261$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x - 11 + \frac{49}{x - 3}$ на отрезке $[5; 12]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 3(x - 2)^2(x - 7)^2$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = 4x^4 + px^3 + 2x^2 - 3x + 3$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 4x - 4 + \sqrt{x + 12}$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 2 + \frac{\ln(2x + 4)}{6x - 1}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-4(3 - x)(7 - x)^2}$.

Вариант 119

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x - 10} & , x < 5, \\ \frac{x^2 - 6x + 5}{2x - 8} & , x \geq 5. \end{cases}$

точка $x = 5$ является

- 1) устранимой точкой разрыва I рода 2) точкой непрерывности.
 3) неустранимой точкой разрыва I рода 4) точкой разрыва II рода.

2. Определить точки разрыва второго рода функции $y = \frac{x^2 - 13x + 36}{x^3 - 24x^2 + 135x}$.

3. Найти наименьший период функции $y = -4 \sin^2 \frac{\pi x}{10} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{9}$.

4. Наклонная асимптота ($x \rightarrow +\infty$) к графику функции $y = \frac{-4x^2 - 3x - 2}{4 - x}$ пересекает ось Oy в точке...

5. Определить тангенс острого угла между кривыми $y = 2(x - 8)^2$ и $y = 1x^2 + 20x + 96$ в точке с абсциссой $x = 4$.

6. Функция $y = -2x^3 - 27x^2 - 48x + 10$ имеет \max на промежутке
 1) $(2; 4]$ 2) $(-8; -1)$ 3) $[-2; 2]$ 4) $[-9; -6]$ 5) $(-12; -9)$

7. Функция $y = x^4 - 50x^2 + 9$ имеет \min на промежутке
 1) $(5; 11)$ 2) $(2; 5)$ 3) $(-7; -5)$
 4) $(-5; -2)$ 5) $(4; 11)$ 6) $(-2; 2)$

8. Определить сумму критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 5x - 1}{x + 3}}$.

9. Исследовать на ext функцию $y = (x^3 - 8x^2 + 8x + 8)e^{2-x}$.

10. Определить координаты точки глобального максимума функции $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 360$.

11. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 2$ на отрезке $[-2; 5]$.

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x - 7)^2(x + 9)$.

13. Определить наименьшее целое значение параметра p , при котором кривая $y = x^4 + 6x^3 + px^2 + 9x + 1$ не имеет точек перегиба.

14. Исследовать функцию $y = x^2 - 12x + 36 \ln(x - 6)$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = (5x - 1)e^{2x+9}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{2(2 - x)(x^2 - 10x + 25)}$.

Вариант 120

1. Для функции $f(x) = \begin{cases} x^2 + x - 2 & , x \leq -1, \\ -x^2 + 7x + 6 & , x > -1. \end{cases}$

точка $x = -1$ является

- 1) точкой непрерывности 2) устранимой точкой разрыва I рода.
3) точкой разрыва II рода 4) неустраимой точкой разрыва I рода.

2. Определить точку устранимого разрыва первого рода функции

$$y = \frac{(x-6)(x-8)}{(x-8)(x-13)}.$$

3. Найти наименьший период функции $y = 6 \cos^2 \frac{\pi x}{4} + 6 \operatorname{tg} \frac{\pi x}{7}$.

4. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{6x^2 - 2}{3x^2 - 4}$ и построить график.

5. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x+2}{x+4}$ в точке $x_0 = -3$.

6. Функция $y = -2x^3 - 21x^2 + 48x + 15$ имеет точку перегиба на промежутке

- 1) $[-9; -5]$ 2) $[-5; 3]$ 3) $[-12; -9]$ 4) $(-8; 1)$ 5) $[3; 5]$

7. Функция $y = -x^4 + 50x^2 + 6$ возрастает и выпукла на промежутке

- 1) $(-2; 2)$ 2) $(-5; -2)$ 3) $(2; 5)$
4) $(-10; -4)$ 5) $(-10; -5)$ 6) $(5; 12)$

8. Определить произведение критических точек функции $y = \sqrt[3]{\frac{4x^2 + 4x - 1}{x + 5}}$.

9. Исследовать на *ext* функцию $y = (-4x^2 - 2x + 1)e^{2x-4}$.

10. Определить координаты точки *max* функции $y = 2x^3 - 39x^2 + 180x - 1$.

11. Если m - наименьшее, а M - наибольшее значения функции $y = x + 8 + \frac{49}{x-13}$ на отрезке $[3; 10]$, то значение выражения $m + M$ равно...

12. Определить число точек перегиба кривой $y = 6(x-2)^2(x^2+5)$.

13. Определить значение параметра p , при котором расстояние между точками перегиба кривой $y = x^4 + 6x^3 + px^2 - 3x - 3$ равно 3.

14. Исследовать функцию $y = \ln \left| \frac{x+3}{x-3} \right| + 3$ на выпуклость.

15. Провести полное исследование функции $y = 9 + \frac{e^{9x+5}}{5x-3}$ и построить ее график.

16. Провести полное исследование функции $y = \sqrt[3]{-6(3-x)(x^2-10x+25)}$.

Библиографический список

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике /Л.А. Кузнецов. - М.:Высшая школа, 1994. – 175с.
2. Мироненко, Е.С. Высшая математика /Е.С. Мироненко. - М.:Высшая школа,1998. – 110с.

Ермолаев Юрий Данилович

Типовой расчет
по исследованию функций

Сетевое обновляемое электронное учебное пособие

Редактор

Объем 7.8 п.л.

Электронный формат – pdf

Издательство Липецкого государственного технического университета.

398600 Липецк, ул. Московская, 30.

Информационный портал

ФГБОУ ВПО ЛГТУ

<http://www.stu.lipetsk.ru>