

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = x^5 - \frac{3}{x^2} + 2\sqrt{x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}$
2. $S(t) = (3t + 1)^2 \operatorname{tg} 2t + \operatorname{sh} 2t$
3. $\rho(\varphi) = \frac{\ln 4\varphi}{\cos 3\varphi} + \sin 2$
4. $y = \arcsin \frac{x}{2} + \arccos \frac{x}{2}$
5. $g(x) = \sin^2 5x + \operatorname{tg} x$
6. $V(t) = t\sqrt{1+t^2} + 2^{-t}$
7. $y = x^{\cos 2x}$
8. $y = \frac{(3x-1)(2x+3)^2}{(x-4)^3}$
9. $yx^2 + y^2 = 3x \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $9x^6 = (?)'$
2. $3 \sin 5x = (?)'$
3. $\frac{1}{\sin^2 x} = (?)'$
4. $2^{-x} = (?)'$
5. $\sqrt[5]{4x^6} = (?)'$
6. $\frac{1}{x^3} = (?)'$
7. $\frac{1}{x-4} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = e^{-x^2}, \quad x_0 = 1$
2. $y = \frac{x^2 + 3}{2}, \quad x_0 = 2$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 4x$
2. $y = \log_2^4 3x$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln \cos t \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^3 + t \\ y = t^2 + 4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 3x}{2x+1}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x}{2x^2 - 5x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{e^{2x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{2x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} 2x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{3}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 3x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^4 - 2x^2 + 5 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = x^3 - 3x + 2 \quad x \in [0; 3]$
2. $p(t) = \frac{2}{t} + \frac{t}{2} \quad t \in [1; 4]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 12x^3 - x^4 - 11$
2. $g(x) = x^3 - 3x^2 + 5$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-1}{x^2-2x+2} \quad 6. P(x) = \frac{3x-1}{x+2} \quad 7. g(x) = xe^{-2x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $S(t) = 5t^2 + 4t + 1$. Определите скорость движения точки через 2с после начала движения.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[4]{18}$.
3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $A(1; 1)$ графики функций $f(x) = x^3$ и $g(x) = \frac{1}{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^7 + \frac{4}{x^3} - 5\sqrt[5]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. P(t) = (4t - 1)^3 \cos 6t + \operatorname{ch} \frac{t}{2} \\
 3. f(a) = \frac{\sin 4a}{a^2 + 1} + \operatorname{ctg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} 2x + \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 2x \\
 5. s(x) = \operatorname{tg}^3 4x + \operatorname{sh} 2x & 6. g(t) = \frac{t^3}{\sqrt{4-t^2}} + \operatorname{ctg} 4t \\
 7. y = (\ln x)^{x^2} & 8. y = \frac{(x+3)^4(2x-1)}{(3x-5)^3} \\
 9. yx^2 - x^2y^3 = 5 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 12x^3 = (?)' & 2. 5^{-x} = (?)' & 3. \frac{1}{x^2} = (?)' & 4. 2^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[6]{5x^3} = (?)' & 6. \frac{1}{x^2 + 1} = (?)' & 7. 3 \cos 5x = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 2^{-5x}, \quad x_0 = 1 \quad 2. y = \frac{x+4}{3x-2}, \quad x_0 = 3$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \log_4 3x^2 \quad 2. y = \arcsin 2x$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = te^{-t} \\ y = \sin \frac{t}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^4 - 1 \\ y = t^3 + 6t \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{\ln 5x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6^x}{3x^2+2x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^4 x}{x^4} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 6x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/5} \frac{\ln 5x}{\sin 3x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} 2x \ln(2x-1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{6}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 4x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 + 4x^2 - 1 \text{ в точке } x_0 = 0$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 6x^2 - 2x^3 + 1 \quad x \in [-1; 1] \quad 2. p(z) = \frac{3}{z} + \frac{z}{3} \quad z \in [-5; 1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = x^4 - 8x^3 - 9 \quad 2. g(x) = x^3 + x^2 - 2 \quad 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 3}{x + 2}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 3 - 2x, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+3} \quad 6. P(x) = \frac{5x+3}{x-4} \quad 7. g(x) = xe^{3x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения точки по оси $S(t) = t^3 - 6t$. Найдите ускорение точки в момент времени $t = 3$.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $e^{0,2}$.
3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $B(1; 1)$ графики функций $f(x) = x^2 - 4x + 4$ и $g(x) = -x^2 + 6x - 4$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - \frac{2}{x^2} + 4\sqrt[4]{x} - \frac{3}{\sqrt[5]{x^2}} & 2. U(t) = \left(\frac{t}{2} - 3\right)^4 \sin 3t + \operatorname{th} 3t \\
 3. P(m) = \frac{\cos 4m}{1 - m^3} + \ln 4 & 4. y = \arcsin 5x + \arccos 5x \\
 5. s(x) = \ln^2 6x + \operatorname{ch} \frac{x}{2} & 6. r(t) = t^2 \sqrt{1 + 2t} + \log_2 5t \\
 7. y = (\operatorname{tg} x)^{x^3} & 8. y = \frac{(2x + 5)^4 (x + 6)}{(4x - 1)^2} \\
 9. yx^2 + 4xy^2 = 10 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 8x^3 = (?)' & 2. \sin 10x = (?)' & 3. \frac{1}{\cos^2 x} = (?)' & 4. e^{-5x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{4x^2} = (?)' & 6. \frac{10}{\sqrt{x}} = (?)' & 7. \sin 8x = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{ctg} 4x, \quad x_0 = \frac{\pi}{16} \quad 2. y = \frac{3 - x^2}{x^2 + 5}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 5x \quad 2. y = e^{-x^2}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \sin 2t \\ y = \ln \frac{t}{4} \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^5 + 2 \\ y = 1 - t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 7x}{3x - 8} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^x}{4x^2 + 3x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^2 x}{x^2} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{6x^2} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\ln 6x}{\operatorname{ctg} 4x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/4} 2 \ln 4x \ln(4x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{7}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 8x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^4 - 3x^3 + 2 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 - 12x - 2 \quad x \in [-3; 0] \quad 2. g(m) = \frac{4}{m} + \frac{m}{4} \quad m \in [-5; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 3x^4 - 2x^3 - 5 & 2. g(x) = 6x - 2x^3 - 4 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 8x + 15}{x + 4} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 4x - 1, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+4}{x^2+8x+15} \quad 6. P(x) = \frac{4x-7}{x+6} \quad 7. g(x) = xe^{-4x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за время t с, определяется формулой $S(t) = 4t^2 - 5t + 2$. Найдите скорость тела при $t = 10$ с.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 0,98$.
3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $C(1; 1)$ графики функций $f(x) = \frac{1}{x}$ и $g(x) = \sqrt{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^8 - \frac{3}{x^3} + 4\sqrt[8]{x} - \frac{4}{\sqrt{x}} & 2. F(t) = (3 - 5t)^2 \cos 6t - \operatorname{sh} \frac{t}{3} \\
 3. S(l) = \frac{\sin 6l}{\log_2 l} + \operatorname{tg} 5 & 4. y = \operatorname{arctg} 4x + \operatorname{arctg} 4x \\
 5. f(x) = \sqrt{\operatorname{ctg} 4x} - \operatorname{th} 2x & 6. g(u) = \frac{\sqrt{u-1}}{5u^2 + 1} - \ln 5u \\
 7. y = (\operatorname{tg} x)^{x^2} & 8. y = \frac{(5x-1)^3(x+1)}{(2x+3)^3} \\
 9. 2y^2x^2 + 9xy^3 = 36 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 15x^9 = (?)' & 2. \cos 2x = (?)' & 3. \frac{1}{x^2 + 1} = (?)' & 4. e^{-3x} = (?)' \\
 5. \sqrt[3]{7x^6} = (?)' & 6. \frac{1}{\cos^2 5x} = (?)' & 7. 4^x = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \arccos 3x, \quad x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 2. y = \frac{x^2 + 6}{x^2 - 1}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 2x \quad 2. y = e^{-3x^2}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 2^{3t} \\ y = t^3 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 5t - t^4 \\ y = 4t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x + 4}{\ln 6x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 8x}{7^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{5x}}{x^5} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 13x}{1 - \cos 8x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\ln 4x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/3} \ln 3x \ln(3x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{9}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 5x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^5 - 5x^2 - 4 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 18x^2 - 3x^3 + 4 \quad x \in [-1; 2] \quad 2. g(y) = \frac{5}{y} + \frac{y}{5} \quad y \in [1; 6]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 4x^3 - 3x^4 + 7 & 2. g(x) = x^3 - 15x^2 + 16 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 6x + 10}{x - 3} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 2x - 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-3}{x^2-6x+10} \quad 6. P(x) = \frac{6x+4}{x-5} \quad 7. g(x) = xe^{5x}$$

X. Решите задачи:

1. Тело, брошенное вверх, движется по закону $S(t) = 4t - 3t^2 + 1$.

В какой момент времени его скорость будет равна 0 ?

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 1,03$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $D(\frac{\pi}{4}; 1)$

графики функций $f(x) = \sqrt{2} \sin x$ и $g(x) = \sqrt{2} \cos x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^6 - \frac{4}{x^5} - 5\sqrt[5]{x^6} + \frac{3}{\sqrt[3]{x}} & 2. G(r) = (2r + 4)^5 \operatorname{ctg} 2r + \operatorname{th} 3r \\
 3. S(t) = \frac{3 - t^2}{\sin 4t} + \ln 8 & 4. y = \arcsin 6x + \arccos 6x \\
 5. f(x) = \cos^4 5x - \operatorname{cth} \frac{x}{2} & 6. g(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2+4} + \log_4 5x \\
 7. y = x^{\ln 5x} & 8. y = \frac{(x+4)(2x+3)^4}{(6x-1)^5} \\
 9. x^2 - 16xy^2 = 5y \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 9x^2 = (?)' & 2. \cos 5x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)' & 4. e^{7x} = (?)' \\
 5. \sqrt{5x^3} = (?)' & 6. \frac{1}{\sin^2 x} = (?)' & 7. 2^{-x} = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 3^{x^2}, \quad x_0 = 1 \quad 2. y = \frac{4-x}{2+x}, \quad x_0 = 2$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 5x \quad 2. y = \ln(x^2)$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{3t} \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t^2 + 4t \\ y = t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 8x}{5x-3} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9^x}{3x^2-6x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6}{e^{6x}} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 2x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/8} \frac{\ln 8x}{\operatorname{tg} 6x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \ln 5x \ln(3x+1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{2}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 7x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^4 - 2x^5 + 3 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 3 \quad x \in [-1; 1] \quad 2. s(t) = \frac{6}{t} + \frac{t}{6} \quad t \in [-7; -4]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 4x^3 - x^4 + 5 & 2. g(x) = 4x^2 - 2x^3 - 2 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 5}{x + 2}
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2 - x, & x \leq 3 \\ g(x), & x > 3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+5} \quad 6. P(x) = \frac{2x-7}{x-8} \quad 7. g(x) = xe^{-7x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при движении точки задана уравнением $S(t) = t^2 - 2t + 2$. Определите скорость движения точки через 4 с после начала движения.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[3]{10}$.
3. Определите, под каким углом кривая $y = \frac{x-1}{1+x^2}$ пересекает ось абсцисс.

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = x^5 + \frac{3}{x^7} - 4\sqrt[4]{x^3} + \frac{2}{\sqrt{x}}$
2. $G(t) = (3t + 1)^2 \sin 2t + \operatorname{cth} 5t$
3. $S(y) = \frac{\ln 5y}{4 - y^2} - \cos 3$
4. $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + \operatorname{arctg} \frac{x}{4}$
5. $f(x) = \operatorname{tg}^3 4x + \operatorname{sh} 4x$
6. $g(x) = \frac{x - 4}{\sqrt[3]{x + 5}} + 3^{-x}$
7. $y = \sin x^{x^2}$
8. $y = \frac{(4x - 1)^2(6 - x)}{(2x + 1)^8}$
9. $4yx^2 + 9y^2 = 25x^3 \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $2x = (?)'$
2. $3 \sin 4x = (?)'$
3. $\frac{1}{1 + x^2} = (?)'$
4. $e^{-2x} = (?)'$
5. $\sqrt[4]{3x^7} = (?)'$
6. $\frac{1}{\cos^2 3x} = (?)'$
7. $5^{4x} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = \log_3 4x, \quad x_0 = 2$
2. $y = \frac{3 + x}{4x - 1}, \quad x_0 = 1$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \cos x^4$
2. $y = \arcsin 4x$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 5t^3 - 1 \\ y = \sin t \end{cases} \quad \begin{cases} x = e^{3t} \\ y = 3t^2 - 4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x - 5}{\ln 6x}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 4x}{8x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{e^{3x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{1 - \cos 8x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/8} \frac{\operatorname{ctg} 5x}{\ln 8x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 1/7} \ln 7x \ln(7x - 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{9}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 6x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 - 4x^2 - 5 \text{ в точке } x_0 = -2$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = 3x - x^3 + 4 \quad x \in [-2; 0]$
2. $p(t) = \frac{7}{t} + \frac{t}{7} \quad t \in [5; 8]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 3x^4 - 2x^3 - 1$
2. $g(x) = 2x^3 - 6x + 4$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 4x}{x - 2}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -3 \\ 2x - 1, & x > -3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-2}{x^2-4x} \quad 6. P(x) = \frac{5x-3}{x+6} \quad 7. g(x) = xe^{6x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения точки вдоль оси OY $S(t) = t^2 + 5$. Найдите скорость точки в момент времени $t = 5$ с.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\ln 1,04$.
3. При каком значении x кривая $y = \frac{x+x^3}{4}$ пересекает ось абцисс под углом 45° ?

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^7 - \frac{4}{x^3} + 5\sqrt[5]{x} - \frac{6}{\sqrt[6]{x}} & 2. F(t) = (1 - 5t)^4 2^{-t} - \operatorname{th} 2t \\
 3. S(x) = \frac{\sin 6x}{3 - x} + \ln 9 & 4. y = \arcsin 3x + \arccos 3x \\
 5. f(x) = \operatorname{ctg}^6 5x - \operatorname{ch} \frac{x}{4} & 6. p(s) = \frac{2 - \sqrt[4]{s}}{s + 5} + \log_4 2s \\
 7. y = \cos x^x & 8. y = \frac{(x - 3)(3x + 1)^2}{(4x - 3)^2} \\
 9. x^3 y = 8x^2 + y^3 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 5x^4 = (?)' & 2. 3 \cos 6x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}} = (?)' & 4. 4^{2x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{2x^3} = (?)' & 6. \frac{1}{\sin^2 4x} = (?)' & 7. e^{-4x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 3x, \quad x_0 = \frac{1}{3} \quad 2. y = \frac{7 - x}{x + 2}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \sin x^3 \quad 2. y = e^{-5x}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln t^3 \\ y = \cos 4t \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t^4 - t \\ y = 5t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 15x}{7x - 3} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7^x}{3x^2 + 7x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^4 x}{x^4} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 9x}{1 - \cos 5x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/9} \frac{\ln 9x}{\operatorname{tg} 6x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/8} \ln 8x \ln(8x - 1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 4x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^4 - 3x^3 + 1 \text{ в точке } x_0 = 0.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 3 \quad x \in [1; 3] \quad 2. p(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [-5; -2]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - 24x^3 - 25 & 2. g(x) = x^3 - 15x^2 + 14 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 2x}{x - 1} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -3 \\ 4x - 2, & x > -3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-1}{x^2+2x} \quad 6. P(x) = \frac{3x+9}{x-3} \quad 7. g(x) = xe^{9x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определенное формулой $S(t) = 3t^2 - t + 2$.

Найдите скорость тела при $t = 8$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt{15}$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций

$f(x) = x^3 - 2x - 5$ и $g(x) = 3x^2 - 5x + 2$ параллельны.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^5 + \frac{2}{x^8} - 3\sqrt[3]{x} + \frac{4}{\sqrt[4]{x}} & 2. R(t) = (2t + 1)^4 \log_2 t + \operatorname{cth} 3t \\
 3. S(x) = \frac{x-4}{\cos 4x} + \operatorname{tg} 6 & 4. y = \operatorname{arctg} x^2 + \operatorname{arcctg} x^2 \\
 5. f(x) = \operatorname{tg}^3 \frac{x}{3} + \operatorname{sh} 2x & 6. p(m) = \frac{4-m}{\sqrt[5]{m-1}} + 3^{-2m} \\
 7. y = x^{x^4} & 8. y = \frac{(2x+5)(3-x)^6}{(4x+2)^7} \\
 9. 4yx^2 + 25xy^2 = 1 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 4x^3 = (?)' & 2. 2 \sin 8x = (?)' & 3. \frac{1}{1+x^2} = (?)' & 4. 5^{4x} = (?)' \\
 5. \sqrt[3]{4x^5} = (?)' & 6. \frac{-1}{\cos^2 3x} = (?)' & 7. e^{-x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \arcsin \frac{x}{8}, \quad x_0 = 8 \quad 2. y = \frac{x+5}{4x-1}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = e^{-x^3} \quad 2. y = \ln 5x^6$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \cos 7t \\ y = t^6 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4t^5 - 2 \\ y = \frac{1}{t} \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{16x+4}{\ln 8x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2-6x}{3^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^9}{e^9 x} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{1-\cos 9x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\ln 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/3} \ln 3x \ln(3x-1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{5}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 2x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 - 4x^4 - 5 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 12x - x^3 + 4 \quad x \in [0; 3] \quad 2. r(t) = \frac{9}{t} + \frac{t}{9} \quad t \in [-10; -7]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 2x^3 - x^4 - 1 & 2. g(x) = 3x^3 - 9x + 5 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 8x + 17}{x - 4} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq 0 \\ g(x), & x > 0 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-4}{x^2-8x+17} \quad 6. P(x) = \frac{2x-6}{x+4} \quad 7. g(x) = xe^{-8x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 4t - 1$. Найдите скорость тела при $t = 7$ с.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg}\sqrt{1,03}$.
3. Найдите углы пересечения кривой $f(x) = 4x - x^3$ и прямой $y = 3x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = x^3 - \frac{3}{x^2} + 2\sqrt{x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}$
2. $S(t) = (3t + 1)^2 \operatorname{tg}_4 t + \operatorname{sh} 2t$
3. $P(x) = \frac{\ln 4x}{\sin 3x} + \cos 2$
4. $y = \arcsin \frac{x}{2} + \arccos \frac{x}{2}$
5. $g(s) = \cos^2 5s + \operatorname{tg} s^2$
6. $p(t) = t\sqrt{1+t^2} + 2^{-t}$
7. $y = x^{\cos 2x}$
8. $y = \frac{(3x-1)(2x+3)^2}{(x-4)^3}$
9. $4y^2 x^2 - 16y^4 = 3x \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $3x^2 = (?)'$
2. $3 \cos 6x = (?)'$
3. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)'$
4. $e^{3x} = (?)'$
5. $\sqrt{x} = (?)'$
6. $\frac{-1}{\sin^2 4x} = (?)'$
7. $3^{-x} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = 2^{-5x}, \quad x_0 = 1$
2. $y = \frac{x-4}{3x+1}, \quad x_0 = 3$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 2x$
2. $y = e^{-3x^2}$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{3t} \\ y = t^3 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 5t^2 + 4t \\ y = t^4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 9x}{5x-4}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8^x}{6x^2+7x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6}{e^6 x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 9x}{1 - \cos 4x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\ln 10x}{\operatorname{ctg} 9x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 1} x \ln(x-1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \operatorname{tg} \frac{9}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 6x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 5x^4 + 2x^3 + 4 \text{ в точке } x_0 = 1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = 6x^3 - 18x^2 - 1 \quad x \in [-1; 1]$
2. $p(t) = \frac{10}{t} + \frac{t}{10} \quad t \in [1; 11]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = x^4 - 12x^3 + 11$
2. $g(x) = 3x^2 - x^3 - 4$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 12x + 35}{x - 6}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 3x + 6, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-6}{x^2-12x+35} \quad 6. P(x) = \frac{5x-10}{x+5} \quad 7. g(x) = x^2 e^{-3x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определяется формулой $S(t) = 3t^2 - t + 2$.

Найдите скорость тела при $t = 8$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg} 98$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций $f(x) = x^3 - 5x + 2$ и $g(x) = 6x^2 - 9x - 1$ параллельны.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^7 + \frac{4}{x^3} - 5\sqrt[5]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. V(t) = (4t - 1)^5 \cos_6 t + \operatorname{ch} \frac{t}{2} \\
 3. P(x) = \frac{\sin 5x}{x^2 + 1} + \operatorname{ctg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} \sqrt{x} + \operatorname{arctg} \sqrt{x} \\
 5. g(s) = \operatorname{tg}^3 4s + \operatorname{sh} 3s & 6. p(t) = \frac{t^3}{\sqrt{4 - t^2}} + \operatorname{ctg} 4t \\
 7. y = (\ln x)^{x^2} & 8. y = \frac{(x + 3)^4 (2x - 1)}{(3x - 5)^2} \\
 9. yx - x^2 y^3 = 5 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 9x^6 = (?)' & 2. 3 \sin 5x = (?)' & 3. \frac{1}{\sin^2 x} = (?)' & 4. 2^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{4x^6} = (?)' & 6. \frac{1}{x^3} = (?)' & 7. \sqrt{8x + 9} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{ctg} 4x, \quad x_0 = \frac{\pi}{16} \quad 2. y = \frac{3 - x^2}{x^2 + 3}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 5x \quad 2. y = \ln x^2$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 5t^3 - 1 \\ y = \cos 2t \end{cases} \quad \begin{cases} x = \ln 4t \\ y = 3t^2 + 1 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x + 3}{\ln 6x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 3x}{5^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^4 x}{x^4} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 7x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\ln 4x}{\operatorname{ctg} 5x} & 6. \lim_{x \rightarrow 10} \ln 10x \ln(10x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{10}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 8x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^3 - 4x^4 - 3 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 + 3x^2 - 2 \quad x \in [-1; 2] \quad 2. p(t) = \frac{11}{t} + \frac{t}{11} \quad t \in [10; 13]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = x^4 - 8x^3 - 9 \quad 2. g(x) = 2 - x^3 - x^2 \quad 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 6}{x + 2}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 8 - 2x, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+6} \quad 6. P(x) = \frac{4x+8}{x-3} \quad 7. g(x) = (x+1)^2 e^{4x}$$

Х. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 4t - 1$. Найдите скорость тела при $t = 12$ с.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[4]{16.2}$.
3. Под каким углом пересекаются в точке $M(1; 1)$ параболы $f(x) = x^2 - 5x + 5$ и $g(x) = x^2 - 4x + 4$?

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = 2x^4 + \frac{4}{x^5} - 2\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x}}$
2. $G(t) = (3t + 1)^2 \sin 2t + \operatorname{cth} 5t$
3. $S(y) = \frac{\ln 6y}{4 - y^2} - \cos 4$
4. $y = \operatorname{arctg} x^3 + \operatorname{arcctg} x^3$
5. $f(x) = \operatorname{tg}^4 \frac{x}{4} + \operatorname{sh} 3x$
6. $p(v) = \frac{4 - v}{\sqrt[5]{v} - 1} + 3^{-2v}$
7. $y = (\ln x)^{x^2}$
8. $y = \frac{(x + 2)^4 (5x - 1)}{(4x + 5)^2}$
9. $x^3 y^2 - xy^3 = 4$ $y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $6x^5 = (?)'$
2. $\cos \frac{x}{4} = (?)'$
3. $\frac{1}{x^2 + 1} = (?)'$
4. $e^{-2x} = (?)'$
5. $\sqrt[5]{7x^6} = (?)'$
6. $\frac{1}{\cos^2 4x} = (?)'$
7. $3^x = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = \arccos 4x$, $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{8}$
2. $y = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 3}$, $x_0 = 1$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 6x$
2. $y = e^{-4x^2}$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 2^{8t} \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t - t^4 \\ y = t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 5}{\ln 2x}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 8x - 3}{4^x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^5 x}{x^5}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\ln 5x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 1/8} \ln 8x \ln(8x - 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 2x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 - 5x^2 - 1 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = 9x^2 - 3x^3 + 4$ $x \in [-1; 4]$
2. $g(y) = \frac{5}{y} + \frac{y}{5}$ $y \in [-6; -1]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 5$
2. $g(x) = x^3 - 15x^2 + 16$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 5}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 5x + 6, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-5}{x^2-6x+8} \quad 6. P(x) = \frac{2x-5}{x-1} \quad 7. g(x) = xe^{-4x}$$

X. Решите задачи:

1. Тело, брошенное вверх, движется по закону $S(t) = 2t - 5t^2 + 4$.

В какой момент времени его скорость будет равна 0 ?

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 1,02$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $D(\frac{\pi}{4}; -1)$ графики функций $f(x) = \sqrt{2} \sin 5x$ и $g(x) = \sqrt{2} \cos 5x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = 3x^2 - \frac{5}{x^6} - 4\sqrt[4]{x^3} + \frac{7}{\sqrt[7]{x}}$
2. $G(t) = (2t + 4)^5 \operatorname{ctg} 2t + \operatorname{cth} 3t$
3. $S(t) = \frac{5 - t^2}{\sin 3t} + \ln 4$
4. $y = \arcsin 6x^2 + \arccos 6x^2$
5. $f(x) = \cos^3 5x - \operatorname{th} \frac{x}{5}$
6. $g(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2 - 6} - \log_3 5x$
7. $y = x^{\ln 9x}$
8. $y = \frac{(x-6)(2x-3)^3}{(4x-1)^6}$
9. $9x^2 - 16xy^2 = 4y \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $6x^2 = (?)'$
2. $\cos 2x = (?)'$
3. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)'$
4. $e^{-4x} = (?)'$
5. $\sqrt{7x^5} = (?)'$
6. $\frac{1}{\sin^2 x} = (?)'$
7. $4^{-x} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = 4^{x^2}, \quad x_0 = 0$
2. $y = \frac{x+1}{2-x}, \quad x_0 = -2$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 4x$
2. $y = \ln(3x^2)$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{4t} \\ y = t^5 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t^2 - t \\ y = t^4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 4x}{2x - 3}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9^x}{4x^2 - 5x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6}{e^{3x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 7x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/5} \frac{\ln 5x}{\operatorname{tg} 6x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \ln 5x \ln(8x + 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{3}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 4x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 4x^4 - 3x^5 + 2 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 7 \quad x \in [-1; 1]$
2. $s(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [2; 5]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 8x^3 - x^4 + 1$
2. $g(x) = 4x^2 - 2x^3 - 2$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x + 6}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2 - x, & x \leq 3 \\ g(x), & x > 3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x + 6} \quad 6. P(x) = \frac{2x + 1}{x - 4} \quad 7. g(x) = xe^{-3x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при движении точки задана уравнением $S(t) = t^2 - 2t + 2$.

Определите скорость движения точки через 3 с после начала движения.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[3]{65}$.

3. Определите, под каким углом кривая $y = \frac{x - 1}{1 + x^2}$ пересекает ось абсцисс.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 2x^8 - \frac{4}{x^5} - 4\sqrt[4]{x} - \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. F(t) = (3 + 7t)^2 \cos 4t - \operatorname{sh} \frac{t}{2} \\
 3. V(z) = \frac{\sin 6z}{\log_3 z} + \operatorname{tg} \ln 5 & 4. y = \operatorname{arctg} \frac{x}{6} + \operatorname{arccotg} \frac{x}{6} \\
 5. f(x) = \operatorname{tg}^2 3x + \operatorname{sh} 5x & 6. g(x) = \frac{x+1}{\sqrt[4]{x}-2} + 6^{-x} \\
 7. y = \sin x^{x^4} & 8. y = \frac{(2x-5)^2(3-x)}{(5x+3)^4} \\
 9. x^2 y + 9x^2 y^2 = 16 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 2x = (?)' & 2. 2 \sin 8x = (?)' & 3. \frac{1}{1+x^2} = (?)' & 4. e^{-2x} = (?)' \\
 5. \sqrt[3]{4x^6} = (?)' & 6. \frac{1}{\cos^2 6x} = (?)' & 7. 5^{-2x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \log_6 3x, \quad x_0 = 1 \quad 2. y = \frac{x+5}{2x-1}, \quad x_0 = 0$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \cos x^6 \quad 2. y = \arcsin 4x$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 4t^3 + 2 \\ y = \sin 2t \end{cases} \quad \begin{cases} x = e^{4t} \\ y = 2 - 4t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-3}{\ln 2x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2-3x+2}{9x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^{5x+2}} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 7x}{1-\cos 9x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{\ln 4x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/3} \ln 3x \ln(3x+1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{2}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 4x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 5x^3 + x^2 - 1 \text{ в точке } x_0 = 0$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 3x - x^3 + 1 \quad x \in [0; 3] \quad 2. p(t) = \frac{7}{t} + \frac{t}{7} \quad t \in [4; 9]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - 4x^3 - 5 & 2. g(x) = 2x^3 - 6x + 4 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 1} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -3 \\ 6x + 2, & x > -3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-1}{x^2-5x+6} \quad 6. P(x) = \frac{3-2x}{x+1} \quad 7. g(x) = xe^{-2x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения точки вдоль оси OY $S(t) = t^2 - 4t + 5$.

Найдите скорость точки в момент времени $t = 3$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\ln 0,98$.

3. При каком значении x кривая $y = \frac{x+x^3}{4}$ пересекает ось абцисс под углом 45° ?

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 3x^9 + \frac{5}{x^4} - 3\sqrt[3]{x^2} - \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. F(z) = (1-z)^{42^{-z}} - \operatorname{th}3z \\
 3. S(x) = \frac{\sin 2x}{4-x} + \ln \sin 1 & 4. y = \arcsin(x+1) + \arccos(x+1) \\
 5. f(x) = \operatorname{ctg}^6 4x - \operatorname{ch} \frac{x}{5} & 6. p(s) = \frac{2 - \sqrt[3]{s}}{s+4} + \log_3 4s \\
 7. y = \cos x^{x^5} & 8. y = \frac{(x-1)(2x+1)^2}{(1-4x)^2} \\
 9. x^3 y^4 = 6y + 2 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 10x^4 = (?)' & 2. 3 \cos 3x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)' & 4. 2^{2x} = (?)' \\
 5. \sqrt[4]{6x^3} = (?)' & 6. \frac{1}{\sin^2 5x} = (?)' & 7. e^{-2x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 4x, \quad x_0 = \frac{1}{4} \quad 2. y = \frac{6-x}{x+3}, \quad x_0 = 0$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \sin x^4 \quad 2. y = e^{-5x}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln 2t^4 \\ y = \cos 3t \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4t^4 - t \\ y = 3t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 3x}{4x-1} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^x}{x^2+6x-2} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^6 x}{x^4} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{1 - \cos 9x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\ln 4x}{\operatorname{tg} 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/8} \ln 8x \ln(8x-1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{5}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 3x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^3 - 6x^4 + 2 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 6x^2 - 2x^3 - 7 \quad x \in [1; 3] \quad 2. p(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [-6; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - 4x^3 - 2 & 2. g(x) = x^3 - 15x^2 + 8 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 2x + 1}{x - 2} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -3 \\ 1 - 3x, & x > -3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-2}{x^2+2x+1} \quad 6. P(x) = \frac{x-4}{3-x} \quad 7. g(x) = xe^{-2x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определено формулой $S(t) = 4t^2 - 5t + 6$.

Найдите скорость тела при $t = 3$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt{26}$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций

$f(x) = x^3 - 2x - 5$ и $g(x) = 3x^2 - 5x + 2$ параллельны.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 6x^4 + \frac{2}{x^4} - 5\sqrt[5]{x} + \frac{4}{\sqrt[8]{x}} & 2. R(t) = (1 - 2t)^3 \log_3 t - \operatorname{cth} 6t \\
 3. S(x) = \frac{x-1}{\cos 3x} + \operatorname{tg} 2 & 4. y = \operatorname{arctg} 4x^3 + \operatorname{arctg} 4x^3 \\
 5. f(x) = \sqrt{\operatorname{ctg} 5x} - \operatorname{th} 3x & 6. g(t) = \frac{\sqrt{t+2}}{3t^2-4} - \ln 2t \\
 7. y = x^{\sqrt{x}} & 8. y = \frac{(2x+1)(4-x)^3}{(2x+2)^4} \\
 9. 4x^2y + 25xy^2 = 36 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 6x^3 = (?)' & 2. 2 \sin 4x = (?)' & 3. \frac{1}{1+x^2} = (?)' & 4. 5^{-2x} = (?)' \\
 5. \sqrt[4]{3x^5} = (?)' & 6. \frac{-1}{\cos^2 4x} = (?)' & 7. e^{-2x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \arcsin \frac{x}{2}, \quad x_0 = 2 \quad 2. y = \frac{5-x}{4x+1}, \quad x_0 = -1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = e^{-x^2} \quad 2. y = \ln 6x^5$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \cos 3t \\ y = 2t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4t^3 - 1 \\ y = \frac{1}{t} \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x+3}{\ln 5x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2-6x+3}{2^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^9}{e^{4x}} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{1-\cos 7x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\ln 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/3} \ln 3x \ln(3x-1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 3x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 4x^3 - 3x^4 - 5 \text{ в точке } x_0 = 1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 12x - x^3 + 4 \quad x \in [0; 4] \quad 2. r(t) = \frac{9}{t} + \frac{t}{9} \quad t \in [6; 11]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 2x^3 - x^4 + 2 & 2. g(x) = 9x - 3x^3 - 4 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 8x + 15}{x - 6} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2x + 1, & x \leq 0 \\ g(x), & x > 0 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x - 6}{x^2 - 8x + 15} \quad 6. P(x) = \frac{6 - 2x}{x + 3} \quad 7. g(x) = xe^{-5x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 6t + 4$.

Найдите скорость тела при $t = 4$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg}\sqrt{1,04}$.

3. Найдите углы пересечения кривой $f(x) = 4x - x^3$ и прямой $y = 3x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 6x^4 + \frac{5}{x^2} - 4\sqrt{x} - \frac{3}{\sqrt[6]{x^5}} & 2. S(t) = (2t + 3)^2 \operatorname{tg}_2 t + \operatorname{sh} 4t \\
 3. P(x) = \frac{\ln 5x}{\sin 2x} + \cos 6 & 4. y = \arcsin \frac{x}{7} + \arccos \frac{x}{7} \\
 5. g(s) = \cos^2 2s + \operatorname{tg} s^4 & 6. p(t) = t\sqrt{4 + t^2} + 3^{-t} \\
 7. y = x^{\cos 5x} & 8. y = \frac{(1 - 3x)(2x + 1)^2}{(x - 6)^4} \\
 9. 4x^2 y - 16y^2 = x^3 + 3 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 9x^2 = (?)' & 2. 3 \cos 9x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}} = (?)' & 4. e^{-3x} = (?)' \\
 5. \sqrt{x} = (?)' & 6. \frac{-1}{\sin^2 2x} = (?)' & 7. 3^{2x} = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 2^{-4x}, \quad x_0 = 1 \quad 2. y = \frac{x - 4}{3x + 5}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 3x \quad 2. y = e^{-4x^2}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{-3t} \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t^2 - 6t \\ y = t^4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 4x}{9x - 1} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8^x}{3x^2 - 7x + 3} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^{6x}} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 4x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\ln 4x}{\operatorname{ctg} 9x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1} \ln x \ln(x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \operatorname{tg} \frac{3}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 2x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^4 + 2x^3 - 6 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 18x^2 - 6x^3 + 4 \quad x \in [-1; 2] \quad 2. p(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [-5; -2]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - 12x^3 + 1 & 2. g(x) = 3x^2 - x^3 - 6 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 5}
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 3x - 6, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x - 5}{x^2 - 7x + 12} \quad 6. P(x) = \frac{2x - 3}{x + 1} \quad 7. g(x) = x^2 e^{-4x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определяется формулой $S(t) = 6t^2 - 8t - 1$.

Найдите скорость тела при $t = 3$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 0,96$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций

$f(x) = x^3 - 5x + 2$ и $g(x) = 6x^2 - 9x - 1$ параллельны.

Черновики I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^7 + \frac{4}{x^3} - 5\sqrt[5]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. V(t) = (4t - 1)^5 \cos_6 t + \operatorname{ch} \frac{t}{2} \\
 3. P(x) = \frac{\sin 5x}{x^2 + 1} + \operatorname{ctg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} \sqrt{x} + \operatorname{arctg} \sqrt{x} \\
 5. g(s) = \operatorname{tg}^3 4s + \operatorname{sh} 3s & 6. p(t) = \frac{t^3}{\sqrt{4 - t^2}} + \operatorname{ctg} 4t \\
 7. y = (\operatorname{tg} x)^{x^2} & 8. y = \frac{(5x - 1)^3(x + 1)}{(2x + 3)^3} \\
 9. 2x^2 + 9y^2 = 36y - 1 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 9x^6 = (?)' & 2. 3 \sin 5x = (?)' & 3. \frac{1}{\sin^2 x} = (?)' & 4. 2^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{4x^6} = (?)' & 6. \frac{1}{x^3} = (?)' & 7. \sqrt{8x + 9} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{ctg} 4x, \quad x_0 = \frac{\pi}{16} \quad 2. y = \frac{3 - x^2}{x^2 + 3}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 5x \quad 2. y = \ln x^2$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 5t^3 - 1 \\ y = \cos 2t \end{cases} \quad \begin{cases} x = \ln 4t \\ y = 3t^2 + 1 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x + 3}{\ln 6x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 3x}{5^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^4 x}{x^4} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 7x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\ln 4x}{\operatorname{ctg} 5x} & 6. \lim_{x \rightarrow 10} \ln 10x \ln(10x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{10}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 8x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^3 - 4x^4 - 3 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 + 3x^2 - 2 \quad x \in [-1; 2] \quad 2. p(t) = \frac{11}{t} + \frac{t}{11} \quad t \in [10; 13]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = x^4 - 8x^3 - 9 \quad 2. g(x) = 2 - x^3 - x^2 \quad 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 6}{x + 2}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 8 - 2x, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+6} \quad 6. P(x) = \frac{4x+8}{x-3} \quad 7. g(x) = (x+1)^2 e^{4x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 4t - 1$.

Найдите скорость тела при $t = 12$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[4]{16.2}$.

3. Под каким углом пересекаются в точке $M(1; 1)$ параболы $f(x) = x^2 - 5x + 5$ и $g(x) = x^2 - 4x + 4$?

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = x^5 - \frac{3}{x^2} + 2\sqrt{x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}$
2. $S(t) = (3t + 1)^2 \operatorname{tg} 2t + \operatorname{sh} 2t$
3. $\rho(\varphi) = \frac{\ln 4\varphi}{\cos 3\varphi} + \sin 2$
4. $y = \arcsin \frac{x}{2} + \arccos \frac{x}{2}$
5. $g(x) = \sin^2 5x + \operatorname{tg} x$
6. $V(t) = t\sqrt{1+t^2} + 2^{-t}$
7. $y = x^{\cos 2x}$
8. $y = \frac{(3x-1)(2x+3)^2}{(x-4)^3}$
9. $x^2y + y^2 = 3x - 2 \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $9x^6 = (?)'$
2. $3 \sin 5x = (?)'$
3. $\frac{1}{\sin^2 x} = (?)'$
4. $2^{-x} = (?)'$
5. $\sqrt[5]{4x^6} = (?)'$
6. $\frac{1}{x^3} = (?)'$
7. $\frac{1}{x-4} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = e^{-x^2}, \quad x_0 = 1$
2. $y = \frac{x^2 + 3}{2}, \quad x_0 = 2$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 4x$
2. $y = \log_2^4 3x$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln \cos t \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^3 + t \\ y = t^2 + 4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 3x}{2x+1}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x}{2x^2 - 5x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{e^{2x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{2x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} 2x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{3}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 3x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^4 - 2x^2 + 5 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = x^3 - 3x + 2 \quad x \in [0; 3]$
2. $p(t) = \frac{2}{t} + \frac{t}{2} \quad t \in [1; 4]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 12x^3 - x^4 - 11$
2. $g(x) = x^3 - 3x^2 + 5$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-1}{x^2-2x+2} \quad 6. P(x) = \frac{3x-1}{x+2} \quad 7. g(x) = xe^{-2x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $S(t) = 5t^2 + 4t + 1$. Определите скорость движения точки через 2с после начала движения.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[4]{18}$.
3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $A(1; 1)$ графики функций $f(x) = x^3$ и $g(x) = \frac{1}{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^7 + \frac{4}{x^3} - 5\sqrt[5]{x^2} + \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. P(t) = (4t - 1)^3 \cos 6t + \operatorname{ch} \frac{t}{2} \\
 3. f(a) = \frac{\sin 4a}{a^2 + 1} + \operatorname{ctg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} 2x + \operatorname{arcc} 2x \\
 5. s(x) = \operatorname{tg}^3 4x + \operatorname{sh} 2x & 6. g(t) = \frac{t^3}{\sqrt{4-t^2}} + \operatorname{ctg} 4t \\
 7. y = (\ln x)^{x^2} & 8. y = \frac{(x+3)^4(2x-1)}{(3x-5)^3} \\
 9. x^2 y - y^3 = 5y^2 + 1 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 12x^3 = (?)' & 2. 5^{-x} = (?)' & 3. \frac{1}{x^2} = (?)' & 4. 2^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[6]{5x^3} = (?)' & 6. \frac{1}{x^2 + 1} = (?)' & 7. 3 \cos 5x = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 2^{-5x}, \quad x_0 = 1 \quad 2. y = \frac{x+4}{3x-2}, \quad x_0 = 3$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \log_4 3x^2 \quad 2. y = \arcsin 2x$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = te^{-t} \\ y = \sin \frac{t}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^4 - 1 \\ y = t^3 + 6t \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+1}{\ln 5x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6^x}{3x^2+2x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^4 x}{x^4} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 6x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/5} \frac{\ln 5x}{\sin 3x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} 2x \ln(2x-1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{6}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 4x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 + 4x^2 - 1 \text{ в точке } x_0 = 0$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 6x^2 - 2x^3 + 1 \quad x \in [-1; 1] \quad 2. p(z) = \frac{3}{z} + \frac{z}{3} \quad z \in [-5; 1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = x^4 - 8x^3 - 9 \quad 2. g(x) = x^3 + x^2 - 2 \quad 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 3}{x + 2}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 3 - 2x, & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2+4x+3} \quad 6. P(x) = \frac{5x+3}{x-4} \quad 7. g(x) = xe^{3x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения точки по оси $S(t) = t^3 - 6t$.

Найдите ускорение точки в момент времени $t = 3$.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $e^{0,2}$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $B(1; 1)$ графики функций $f(x) = x^2 - 4x + 4$ и $g(x) = -x^2 + 6x - 4$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - \frac{2}{x^2} + 4\sqrt[4]{x} - \frac{3}{\sqrt[5]{x^2}} & 2. U(t) = \left(\frac{t}{2} - 3\right)^4 \sin 3t + \operatorname{th} 3t \\
 3. P(m) = \frac{\cos 4m}{1 - m^3} + \ln 4 & 4. y = \arcsin 5x + \arccos 5x \\
 5. s(x) = \ln^2 6x + \operatorname{ch} \frac{x}{2} & 6. r(t) = t^2 \sqrt{1 + 2t} + \log_2 5t \\
 7. y = (\operatorname{tg} x)^{x^3} & 8. y = \frac{(2x + 5)^4 (x + 6)}{(4x - 1)^2} \\
 9. x^2 y + 4xy^2 = 1 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 8x^3 = (?)' & 2. \sin 10x = (?)' & 3. \frac{1}{\cos^2 x} = (?)' & 4. e^{-5x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{4x^2} = (?)' & 6. \frac{10}{\sqrt{x}} = (?)' & 7. \sin 8x = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{ctg} 4x, \quad x_0 = \frac{\pi}{16} \quad 2. y = \frac{3 - x^2}{x^2 + 5}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 5x \quad 2. y = e^{-x^2}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \sin 2t \\ y = \ln \frac{t}{4} \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^5 + 2 \\ y = 1 - t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 7x}{3x - 8} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^x}{4x^2 + 3x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^2 x}{x^2} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{6x^2} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\ln 6x}{\operatorname{ctg} 4x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/4} 2 \ln 4x \ln(4x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{7}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 8x} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^4 - 3x^3 + 2 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 - 12x - 2 \quad x \in [-3; 0] \quad 2. g(m) = \frac{4}{m} + \frac{m}{4} \quad m \in [-5; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 3x^4 - 2x^3 - 5 & 2. g(x) = 6x - 2x^3 - 4 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 8x + 15}{x + 4} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 4x - 1, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+4}{x^2+8x+15} \quad 6. P(x) = \frac{4x-7}{x+6} \quad 7. g(x) = xe^{-4x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за время t с, определяется формулой $S(t) = 4t^2 - 5t + 2$.

Найдите скорость тела при $t = 10$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg} 98$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $C(1; 1)$ графики

функций $f(x) = \frac{1}{x}$ и $g(x) = \sqrt{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = x^5 - \frac{2}{x^7} + 4\sqrt[4]{x^3} - \frac{3}{\sqrt[6]{x}}$
2. $G(t) = (\frac{t}{5} - 4)^4 \sin 3t + t \ln 5t$
3. $f(y) = \frac{\cos 3y}{1 - y^2} + e^6$
4. $y = \arcsin 4x + \arccos 4x$
5. $g(x) = \ln^2 6x + \operatorname{sh} \frac{x}{3}$
6. $s(t) = t^2 \sqrt{1 + 2t} + \log_2 5t$
7. $y = (\operatorname{tg} x)^{x^3}$
8. $y = \frac{(2x + 5)^2(x + 6)}{(3x - 1)^2}$
9. $3y^2x^2 + 4xy^3 = 6$ $y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $16x^3 = (?)'$
2. $\frac{1}{x^2} = (?)'$
3. $\frac{1}{x^2 + 1} = (?)'$
4. $5^{-x} = (?)'$
5. $\sqrt[6]{5x^3} = (?)'$
6. $\frac{1}{x^3} = (?)'$
7. $\frac{1}{\sin^2 x} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = \arccos 3x$, $x_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}$
2. $y = \frac{x^2 + 6}{x^2 - 1}$, $x_0 = 2$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \cos x^4$
2. $y = \arcsin 4x$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln t^3 \\ y = \cos 2t \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3t^4 - t \\ y = 5t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 5x^2}{6x + 7}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7^x}{3x^2 + 9x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5}{e^{4x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} 5x}$
6. $\lim_{x \rightarrow -1} (x + 1) \ln(x + 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{2}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 4x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 5x^3 - 2x^4 + 6 \text{ в точке } x_0 = 0$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = x^4 - 8x^2 + 1$ $x \in [1; 3]$
2. $p(t) = \frac{12}{t} + \frac{t}{12}$ $t \in [11; 14]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 2x^3 - 3x^4 + 1$
2. $g(x) = 2x^3 - 6x + 4$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 8x}{x - 4}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 2x + 6, & x \leq 2 \\ g(x), & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-4}{x^2-8x} \quad 6. P(x) = \frac{4x-15}{x+3} \quad 7. g(x) = (x+3)^2 e^{-4x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за tc , определяется формулой $S(t) = t^2 - 3t + 8$.

Определите скорость тела при $t = 5c$.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 1,02$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $(1; 1)$ графики функций $f(x) = x^4$ и $g(x) = \frac{1}{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^8 - \frac{3}{x^3} + 4\sqrt[4]{x} + \frac{8}{\sqrt{x}} & 2. P(t) = (3 - 5t)^4 \sin 8t - \operatorname{sh} \frac{t}{4} \\
 3. f(t) = \frac{\cos 6t}{\log_2 t} - \operatorname{tg} 5 & 4. y = \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + \operatorname{arctg} \frac{x}{4} \\
 5. s(x) = \sqrt{\operatorname{ctg} 4x} - \ln 5x & 6. g(t) = \frac{\sqrt{t-1}}{5t^2 + 4} + \operatorname{th} 4t \\
 7. y = (\operatorname{tg} x)^{x^2} & 8. y = \frac{(5x-1)^6 (x+1)}{(2x+3)^3} \\
 9. 2x^2 + 9xy^2 = 6y^3 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 8x^3 = (?)' & 2. e^{-5x} = (?)' & 3. \frac{1}{2\sqrt{x}} = (?)' & 4. 4^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{4x^2} = (?)' & 6. \frac{1}{\cos^2 x} = (?)' & 7. 3 \cos 10x = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 3^{x^2}, \quad x_0 = 0 \quad 2. y = \frac{7-x}{3x-2}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \sin 3x^2 \quad 2. y = e^{-5x}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \cos 7t \\ y = t^6 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 4t^5 + 2 \\ y = \frac{1}{t} \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x-4}{\ln 7x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x}{5x^2-6x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{8x}}{x^8} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{1 - \cos 3x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\ln 4x}{\sin 5x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} 6x \ln(6x+1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{5}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} (2x)^{\operatorname{tg} 3x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 - 5 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 3 \quad x \in [1; 5] \quad 2. p(z) = \frac{4}{z} + \frac{z}{4} \quad z \in [-5; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 8x^3 - x^4 + 5 & 2. g(x) = x^3 + 3x^2 - 1 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x + 5}
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 3x - 2, & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+2}{x^2-4x+3} \quad 6. P(x) = \frac{2x-3}{x+4} \quad 7. g(x) = xe^{\sin x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением

$$S(t) = 5t^2 + 4t + 6. \text{ Найдите ускорение точки}$$

в момент времени $t = 2$.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01

приближенное значение $e^{-0,3}$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $E(1; 1)$ графики

функций $f(x) = \frac{1}{x}$ и $g(x) = \sqrt[4]{x}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = 2x^5 - \frac{3}{x^6} + 15\sqrt[5]{x} - \frac{4}{\sqrt[4]{x^3}}$
2. $V(t) = (\frac{t}{4} + 5)^3 \sin 2t + \operatorname{cth} 2t$
3. $G(m) = \frac{\cos 3m}{4 - m^2} + \cos 6$
4. $y = \arcsin 5x^2 + \arccos 5x^2$
5. $r(x) = \ln^3 4x + \operatorname{sh} \frac{x}{5}$
6. $g(t) = t^5 \sqrt{2 - 5t} + \log_4 3t$
7. $y = (\operatorname{ctg} x)^{x^4}$
8. $y = \frac{(5 - 2x)^2(x - 1)}{(3x - 4)^3}$
9. $y^2 x^4 - 6y = 16x \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $6x^5 = (?)'$
2. $\sin 3x = (?)'$
3. $\frac{1}{\cos^2 x} = (?)'$
4. $e^{-4x} = (?)'$
5. $\sqrt[3]{6x^2} = (?)'$
6. $\frac{2}{\sqrt{x}} = (?)'$
7. $\cos 4x = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = \operatorname{tg} 3x, \quad x_0 = \frac{5\pi}{12}$
2. $y = \frac{5 - x^3}{x^3 - 4}, \quad x_0 = 2$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = \operatorname{arctg} 4x$
2. $y = e^{-x^5}$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \cos 3t \\ y = \ln \frac{2t}{5} \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^4 - 6 \\ y = 3 - t^3 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 2x}{7x - 2}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x}{9x^2 - 4x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{3x}}{x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{1 - \cos 2x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/9} \frac{\ln 9x}{\operatorname{tg} 6x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 1/3} 2 \ln 3x \ln(3x - 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 5x}$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^5 - 4x^3 + 7 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = x^3 - 12x + 5 \quad x \in [1; 4]$
2. $s(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [-6; -2]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = 3x^4 + 2x^3 - 8$
2. $g(x) = 6x - 2x^3 + 2$
3. $F(x) = \frac{x^2 - 9x + 20}{x - 3}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 5x + 3, & x \leq 1 \\ g(x), & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-3}{x^2-9x+20} \quad 6. S(x) = \frac{2x+5}{x-4} \quad 7. g(x) = xe^{4x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за время t с, определяется формулой $S(t) = 5t^2 - 3t + 1$.

Найдите скорость тела при $t = 6$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 0,97$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $C(3; 1)$ графики

функций $f(x) = \frac{3}{x}$ и $g(x) = \sqrt{x-2}$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 6x^4 - \frac{2}{x^8} + 9\sqrt[3]{x} - \frac{8}{\sqrt{x}} & 2. (t) = (3 + 5t)^2 \cos 3t - \operatorname{ch} \frac{t}{4} \\
 3. S(y) = \frac{\sin 4y}{\log_5 y} + \operatorname{tg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} 4\sqrt{x} + \operatorname{arcctg} 4\sqrt{x} \\
 5. f(x) = \sqrt{\operatorname{tg} 6x} - \operatorname{sh} 5x & 6. g(v) = \frac{\sqrt{v-3}}{3v^2+6} - \ln 8v \\
 7. y = (\sin x)^{x^4} & 8. y = \frac{(3x+2)^4(x-1)}{(3x-2)^4} \\
 9. 2yx^5 - 25x^2y^2 = 16 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 3x^2 = (?)' & 2. \cos \frac{x}{3} = (?)' & 3. \frac{3}{x^2+1} = (?)' & 4. e^{-4x} = (?)' \\
 5. \sqrt[4]{8x^5} = (?)' & 6. \frac{1}{\cos^2 3x} = (?)' & 7. 2^{-x} = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \arcsin x, \quad x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 2. y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 1}, \quad x_0 = 0$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arcctg} 4x \quad 2. y = e^{-2x^2+3}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 2^{-4t} \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2t - t^3 \\ y = 3t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-7}{\ln 2x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2-5x}{2x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{7x}}{x^4} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{1 - \cos 5x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\ln 5x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/7} \ln 7x \ln(7x-1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{5}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \cos x^{\operatorname{tg} 2x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^3 - 4x^2 + 5 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 12x^2 - 3x^3 + 1 \quad x \in [0; 2] \quad 2. g(y) = \frac{5}{y} + \frac{y}{5} \quad y \in [-6; -2]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 8x^3 - 6x^4 - 3 & 2. g(x) = x^3 - 15x^2 + 16 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 6x + 8}{x + 4}
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 2 \\ 5x - 4, & x > 2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+4}{x^2-6x+8} \quad 6. P(x) = \frac{2x-5}{x+1} \quad 7. g(x) = xe^{5x}$$

X. Решите задачи:

1. Тело, брошенное вверх, движется по закону $S(t) = 2t - 5t^2 + 2$.

В какой момент времени

его скорость будет равна 0 ?

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\arctg 1,02$.

3. Определите, под каким углом пересекаются в точке $D(\frac{\pi}{8}; 1)$ графики функций $f(x) = \sqrt{2} \sin 2x$ и $g(x) = \sqrt{2} \cos 2x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 2x^3 - \frac{5}{x^3} - 4\sqrt[4]{x^3} + \frac{2}{\sqrt[6]{x}} & 2. G(y) = (2y - 4)^4 \operatorname{ctg} 3y + \operatorname{th} 4y \\
 3. R(t) = \frac{5 - t^4}{\sin 3t} + \operatorname{tg} 2 & 4. y = \arcsin 6x^3 + \arccos 6x^3 \\
 5. s(x) = \cos^3 5x - \operatorname{cth} \frac{x}{4} & 6. g(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x^2-3} + \log_5 4x \\
 7. y = (\ln 4x)^x & 8. y = \frac{(x-6)(3x-7)^4}{(2x+1)^4} \\
 9. 4x^2y^3 - 9xy^2 = 36 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 6x^2 = (?)' & 2. \cos 3x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)' & 4. e^{-2x} = (?)' \\
 5. \sqrt{3x^2} = (?)' & 6. \frac{1}{\sin^2 x} = (?)' & 7. 2^{4x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 4^{x^2}, \quad x_0 = 0 \quad 2. y = \frac{5-x}{x+4}, \quad x_0 = -2$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 2x \quad 2. y = \ln(3x^2)$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{-4t} \\ y = t^5 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 5t^2 - t \\ y = 2t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 4x}{3x-5} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9^x}{5x^2-2x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^{6x}} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 9x}{1 - \cos 4x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\ln 6x}{\operatorname{tg} 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \ln 6x \ln(4x+1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{3}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin 2x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = x^4 - 4x^5 - 1 \text{ в точке } x_0 = 1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 8 \quad x \in [-2; 1] \quad 2. g(t) = \frac{8}{t} + \frac{t}{8} \quad t \in [1; 9]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 4x^3 + x^4 - 2 & 2. g(x) = 2x^3 - 24x^2 + 6 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 + 4x + 11}{x-2} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 3 \\ g(x), & x > 3 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-2}{x^2+4x+11} \quad 6. P(x) = \frac{5-2x}{x-4} \quad 7. g(x) = xe^{5x}$$

X. Решите задачи:

1. Зависимость пути от времени при движении точки задана уравнением $S(t) = t^2 - 2t + 3$.

Определите скорость движения точки через 3 с после начала движения.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[3]{28}$.

3. Определите, под каким углом кривая $y = \frac{x-2}{1+x^2}$ пересекает ось абсцисс.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 6x^2 - \frac{4}{x^9} - 8\sqrt[4]{x} + \frac{4}{\sqrt{x}} & 2. R(t) = (4t - 3)^2 \sin \frac{t}{3} + \operatorname{th} 3t \\
 3. S(y) = \frac{\ln 2y}{5 - y^3} - \cos \operatorname{tg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} \frac{x}{8} + \operatorname{arcctg} \frac{x}{8} \\
 5. f(x) = \operatorname{tg}^2 3x + \operatorname{sh} 5x & 6. g(x) = \frac{x + 2}{\sqrt[4]{x^3 - 1}} + 3^{-2x} \\
 7. y = \sin(x^2)^x & 8. y = \frac{(2x + 5)^2(3 - x)}{(5x - 1)^4} \\
 9. 4yx^2 + 25y^2 = 4x^4 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 4x = (?)' & 2. 3 \sin 2x = (?)' & 3. \frac{1}{1 + x^2} = (?)' & 4. e^{-3x} = (?)' \\
 5. \sqrt[5]{3x^6} = (?)' & 6. \frac{1}{\cos^2 4x} = (?)' & 7. 5^{2x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \log_5 4x, \quad x_0 = 2 \quad 2. y = \frac{3 - x}{5x + 2}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \cos \sqrt{x} \quad 2. y = \arcsin 2x$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 2t^3 + 7 \\ y = \sin t \end{cases} \quad \begin{cases} x = e^{\frac{t}{2}} \\ y = 6t^2 - 4 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 5}{\ln 4x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x}{5^x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^{4x}} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 11x} & 5. \lim_{x \rightarrow 1/6} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\ln 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/5} \ln 5x \ln(5x - 1) \\
 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{2}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} \frac{\pi}{6}} &
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 3x^4 + 2x^2 - 3 \text{ в точке } x_0 = -1$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 4x - x^4 + 4 \quad x \in [0; 2] \quad 2. p(t) = \frac{2}{t} + \frac{t}{2} \quad t \in [-5; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = 2x^3 - 3x^4 + 5 \quad 2. g(x) = 2x^3 - 6x + 4 \quad 3. F(x) = \frac{4x - x^2}{x - 3}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -2 \\ 2x + 1, & x > -2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-3}{4x-x^2} \quad 6. Q(x) = \frac{2x-3}{x+4} \quad 7. g(x) = xe^{4x}$$

Х. Решите задачи:

1. Закон движения точки вдоль оси OY $S(t) = t^2 + 5t - 2$.

Найдите скорость точки в момент времени $t = 4$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\ln 1,03$.

3. При каком значении x кривая $y = \frac{x^3 - x}{4}$ пересекает ось абсцисс под углом 135° ?

I. Найдите первые производные следующих функций:

1. $f(x) = 9x^5 - \frac{2}{x^4} + 4\sqrt[8]{x^3} + \frac{6}{\sqrt[6]{x^5}}$
2. $G(t) = (2 - 5t)^3 2^{-t} + \operatorname{th} 3t$
3. $S(x) = \frac{\sin 5x}{2 - 3x} + \ln \cos 1$
4. $y = \arcsin 4x + \arccos 4x$
5. $f(x) = \operatorname{ctg}^2 3x - \operatorname{ch} \frac{x}{3}$
6. $q(s) = \frac{5 - \sqrt[4]{s}}{2s + 3} + \log_2 4s$
7. $y = \cos x^x$
8. $y = \frac{(x - 6)(2x + 7)^2}{(3x - 4)^3}$
9. $x^3 y^4 + y = 5x^2 \quad y'(x) = ?$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

1. $4x^3 = (?)'$
2. $3 \cos 2x = (?)'$
3. $\frac{1}{\sqrt{1 - x^2}} = (?)'$
4. $4^{-2x} = (?)'$
5. $\sqrt[3]{2x^2} = (?)'$
6. $\frac{1}{\sin^2 5x} = (?)'$
7. $e^{-x} = (?)'$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

1. $f(x) = \operatorname{arccotg} 2x, \quad x_0 = \frac{1}{2}$
2. $y = \frac{6 - x}{x - 1}, \quad x_0 = 0$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

1. $f(x) = 2 \sin x^4$
2. $y = e^{-3x}$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \ln t^6 \\ y = \cos 8t \end{cases} \quad \begin{cases} x = t^4 - t \\ y = 2t^2 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 6x}{2x - 5}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x}{5x^2 - 6x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 9x}{1 - \cos 8x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\ln 4x}{\operatorname{tg} 12x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 1/4} \ln 4x \ln(4x - 1)$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{5}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x)^x$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^4 + 3x^2 - 4 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1. $f(x) = 6x^2 - 2x^3 - 5 \quad x \in [1; 4]$
2. $p(t) = \frac{4}{t} + \frac{t}{4} \quad t \in [2; 5]$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

1. $f(x) = x^4 - 12x^3 - 25$
2. $g(x) = x^3 - 15x^2 + 14$
3. $F(x) = \frac{x^2 + 2x - 3}{x + 5}$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq -2 \\ 2x + 1, & x > -2 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x+5}{x^2+2x-3} \quad 6. R(x) = \frac{2x-5}{x-3} \quad 7. g(x) = xe^{-3x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определенное формулой $S(t) = 4t^2 - 3t + 5$.

Найдите скорость тела при $t = 2$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt{17}$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций

$f(x) = x^3 - 2x + 4$ и $g(x) = 3x^2 - 5x - 1$ параллельны.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 8x^7 - \frac{3}{x^4} - 6\sqrt[4]{x} + \frac{7}{\sqrt[7]{x^3}} & 2. R(t) = (5t - 6)^3 \log_3 t + \operatorname{th} 6t \\
 3. T(x) = \frac{x+5}{\cos 3x} + \operatorname{tg} \ln 2 & 4. y = \operatorname{arctg} 4x + \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 4x \\
 5. f(x) = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{4} + \operatorname{sh} 3x & 6. p(s) = \frac{6-s}{\sqrt[4]{s}-1} + 3^{-2s} \\
 7. y = x^{x^2} & 8. y = \frac{(4x-5)(3-x)^2}{(3x+2)^6} \\
 9. x^2 y + 25xy^2 = 4 \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 4x^3 = (?)' & 2. 2 \sin \frac{x}{4} = (?)' & 3. \frac{1}{1+x^2} = (?)' & 4. 5^{2x} = (?)' \\
 5. \sqrt[4]{3x^5} = (?)' & 6. \frac{-1}{\cos^2 2x} = (?)' & 7. e^{-x} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \arcsin \frac{x}{4}, \quad x_0 = 4 \quad 2. y = \frac{x+1}{3x-1}, \quad x_0 = 0$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = e^{-x^4} \quad 2. y = \ln 4x^7$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = \cos 3t \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2t^5 - 3 \\ y = \frac{1}{t^2} \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-5}{\ln 2x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-6x}{4x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5}{e^{5x}} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{1-\cos 3x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\ln 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1/6} \ln 6x \ln(6x-1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 3x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 6x^3 - 3x^4 + 2 \text{ в точке } x_0 = 1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 - 12x + 1 \quad x \in [0; 5] \quad 2. r(t) = \frac{9}{t} + \frac{t}{9} \quad t \in [7; 10]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 2x^3 - 6x^4 + 2 & 2. g(x) = 3x^3 - 9x + 5 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 2} &
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 4x - 5, & x \leq 1 \\ g(x), & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x-2}{x^2-6x+13} \quad 6. P(x) = \frac{2x-8}{x+4} \quad 7. g(x) = xe^{-6x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 8t + 3$. Найдите скорость тела при $t = 2$ с.
2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg}\sqrt{1,01}$.
3. Найдите углы пересечения кривой $f(x) = 5x - x^3$ и прямой $y = 4x$.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 7x^5 + \frac{4}{x^2} - 3\sqrt{x} - \frac{6}{\sqrt[3]{x^2}} & 2. S(t) = (7 - 4t)^2 \operatorname{tg} 5t + \operatorname{sh} 4t \\
 3. P(x) = \frac{\ln 5x}{\sin 2x} + \cos 6 & 4. y = \arcsin \frac{x}{3} + \arccos \frac{x}{3} \\
 5. g(s) = \cos^2 s + \operatorname{tg} s^2 & 6. p(t) = t\sqrt{1+t^2} + 4^{-t} \\
 7. y = x^{\cos 3x} & 8. y = \frac{(5x-1)(4x-5)^2}{(x+2)^3} \\
 9. 9x^2 - 16xy^2 = 2y^5 \quad y'(x) = ?
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 7x^4 = (?)' & 2. 4 \cos 2x = (?)' & 3. \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (?)' & 4. e^{6x} = (?)' \\
 5. \sqrt{x} = (?)' & 6. \frac{-1}{\sin^2 3x} = (?)' & 7. 2^{-x} = (?)'
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = 2^{-3x}, \quad x_0 = 0 \quad 2. y = \frac{x-6}{3x-4}, \quad x_0 = 1$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arctg} 4x \quad 2. y = e^{-x^3}$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = e^{4t} \\ y = t^4 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2t^2 + 3t \\ y = t^3 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 2x}{3x-4} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x}{3x^2+8x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{e^{3x}} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 4x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\ln 4x}{\operatorname{ctg} 3x} & 6. \lim_{x \rightarrow 1} \ln x \ln(x-5) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \operatorname{tg} \frac{4}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin 2x)^x
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^4 - 5x^2 - 1 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = 18x^2 - 6x^3 - 4 \quad x \in [-1; 1] \quad 2. p(t) = \frac{10}{t} + \frac{t}{10} \quad t \in [-11; -1]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = x^4 - 4x^3 + 5 & 2. g(x) = 3x^2 - x^3 - 4 \\
 3. F(x) = \frac{x^2 - 12x + 40}{x - 6}
 \end{array}$$

$$4. \varphi(x) = \begin{cases} 3x - 6, & x \leq 1 \\ g(x), & x > 1 \end{cases}$$

$$5. G(x) = \frac{x - 6}{x^2 - 12x + 40} \quad 6. P(x) = \frac{x - 5}{x + 4} \quad 7. g(x) = xe^{-2x}$$

X. Решите задачи:

1. Расстояние, пройденное телом за t с, определяется формулой $S(t) = 5t^2 - 2t + 3$.

Найдите скорость тела при $t = 4$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\operatorname{arctg} 0,97$.

3. Найдите точки, в которых касательные к графикам функций

$f(x) = x^3 - 5x + 6$ и $g(x) = 6x^2 - 9x - 2$ параллельны.

I. Найдите первые производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll}
 1. f(x) = 7x^3 - \frac{3}{x^4} - 2\sqrt[5]{x^2} - \frac{2}{\sqrt{x}} & 2. (t) = (3t - 1)^5 \cos_4 t + \operatorname{ch} \frac{t}{2} \\
 3. P(x) = \frac{\sin 3x}{x^2 - 5} + \operatorname{ctg} 3 & 4. y = \operatorname{arctg} 2x + \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 2x \\
 5. g(s) = \operatorname{tg}^2 3s + \operatorname{sh} 4s & 6. p(t) = \frac{t^2}{\sqrt{5 - t^2}} + \operatorname{ctg} 4t \\
 7. y = (\ln x)^{x^2} & 8. y = \frac{(x + 3)^4 (3x - 5)}{(3x - 2)^2} \\
 9. x^2 - y^3 = 5y \quad y'(x) = ? &
 \end{array}$$

II. Восстановите функцию, если известна ее производная:

$$\begin{array}{llll}
 1. 9x^6 = (?)' & 2. 3 \sin 4x = (?)' & 3. \frac{1}{\sin^3 x} = (?)' & 4. 4^{-x} = (?)' \\
 5. \sqrt[3]{6x^7} = (?)' & 6. \frac{1}{x^4} = (?)' & 7. \sqrt{5x - 9} = (?)' &
 \end{array}$$

III. Вычислите значение первого дифференциала функции в данной точке:

$$1. f(x) = \operatorname{tg} 2x, \quad x_0 = \frac{3\pi}{8} \quad 2. y = \frac{4 - x^2}{x^2 + 1}, \quad x_0 = 0$$

IV. Найдите вторую производную и второй дифференциал функции:

$$1. f(x) = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 3x \quad 2. y = \ln x^4$$

V. Найдите первые и вторые производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функций:

$$\begin{cases} x = 5t^4 + 8 \\ y = \cos 3t \end{cases} \quad \begin{cases} x = \ln 8t \\ y = 4t^2 + 1 \end{cases}$$

VI. С помощью правила д'Лопиталья-Бернулли вычислить данные пределы:

$$\begin{array}{llll}
 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 3}{\ln 6x} & 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x} & 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{6x}}{x^2} & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos 7x} \\
 5. \lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{\ln 3x}{\operatorname{ctg} 4x} & 6. \lim_{x \rightarrow 5} \ln 5x \ln(5x - 1) & 7. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{6}{x} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} x^{\operatorname{tg} 4x}
 \end{array}$$

VII. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции

$$y = 2x^3 - x^4 + 8 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

VIII. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

$$1. f(x) = x^3 - 3x^2 - 2 \quad x \in [1; 7] \quad 2. p(t) = \frac{11}{t} + \frac{t}{11} \quad t \in [-13; -10]$$

IX. Постройте схематические графики данных функций:

$$1. f(x) = 8x^3 - x^4 + 5 \quad 2. g(x) = 2 - x^3 - x^2 \quad 3. F(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 5}$$

4.
$$\varphi(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq 1 \\ 5 - 4x, & x > 1 \end{cases}$$

5.
$$G(x) = \frac{x - 5}{x^2 - 4x + 3}$$

6.
$$P(x) = \frac{3x - 2}{x - 3}$$

7.
$$g(x) = (x - 1)^2 e^{2x}$$

X. Решите задачи:

1. Закон движения материальной точки $S(t) = t^2 - 5t + 4$.

Найдите скорость тела при $t = 3$ с.

2. С помощью дифференциала первого порядка вычислите с точностью до 0.01 приближенное значение $\sqrt[4]{81,3}$.

3. Под каким углом пересекаются в точке $M(1; 2)$ параболы $f(x) = x^2 - 5x + 6$ и $g(x) = x^2 - 4x + 5$?