

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Севастопольский государственный университет»

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Методические указания и контрольные задания
для самостоятельной работы по дисциплинам
«Высшая математика», «Математика» студентов
технических и экономических специальностей

Севастополь
СевГУ
2015

Задания для самостоятельной работы по теме дифференцирования функций

Вариант 1

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{x^2}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{3x-4}{2x+3}, \quad x_0 = 2.$

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^2 - 3\sin x + 2^x - \operatorname{tg} x + 12; \quad y = e^x \cdot \arcsin x; \quad y = \frac{x+1}{\ln x};$$

$$y = \sqrt{\cos(x^3 + 4x)}; \quad y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+1}); \quad y = \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x);$$

$$y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1}); \quad y = (\operatorname{arctg} x)^{\frac{1}{2} \ln \operatorname{arctg} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos 2t; \\ y = 2 \sec^2 t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = x \cdot e^{ax}.$

Задание 7. Вычислить приближенно: $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 7,76$

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $e^{-y} - e^x + xy = 0.$

Вариант 2

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = 5^x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = x^2 \cdot e^{-x}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 3x^2 - 4\sin x + 4^x - \operatorname{ctg} x + 15; \quad y = e^x \cdot \arccos x; \quad y = \frac{x+6}{\log_2 x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arccotg}(x^4 + 3x^2)}; \quad y = \arcsin \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{5x}}; \quad y = \ln(x + \sqrt{3 + x^2});$$

$$y = e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x); \quad y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \sin \sqrt{x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1 + x^2}}{3x^2}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{1 - t^2}; \\ y = \frac{1}{t}. \end{cases}.$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка:

$$y = \sin 2x - \cos(x + 1)$$

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x^3 + 7x}$ при $x = 1,012$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $e^x \sin y - e^{-y} \cos x = 0$.

Вариант 3

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \sqrt{x}$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2 + \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - \sin x + 5^x - \operatorname{ctg} x + 6; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctg} x; \quad y = \frac{2x+3}{\log_3 x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2};$$

$$y = 2\sqrt{x} - 4 \cdot \ln(2 + \sqrt{x}); \quad y = \arcsin \frac{x^2 + x - 3}{x + 2}; \quad y = (\sin x)^{5e^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = e^t \cos t; \\ y = e^t \sin t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \sqrt[5]{e^{7x-1}}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \frac{x + \sqrt{5-x^2}}{2}$ при $x = 0,98$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $y - x + \operatorname{arctg} y = 0$.

Вариант 4

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \sin 3x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2 \cdot e^{3-x^2}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - 2\cos x + 7^x - \ln x + 2; \quad y = e^x \cdot \sin x; \quad y = \frac{x+1}{\operatorname{tg} x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(2x^3 + 3x^2)}; \quad y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1+2^x}{1-2^x};$$

$$y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1-ax^2}}; \quad y = \operatorname{arccctg} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{x}; \quad y = (\arcsin x)^{e^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \operatorname{sh}^2 t; \\ y = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 t}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{4x+7}{2x+3}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 27,54$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $y + \sin(x+y) + e^x = 0$.

Вариант 5

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \cos 5x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 5x^3 - 15x + 1$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^3 - 3\operatorname{tg} x + 5^x - \cos x + 10; \quad y = e^x \cdot x^2; \quad y = \frac{3x+1}{\sin x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a});$$

$$y = 2\sqrt{e^x + 1} + \ln \frac{\sqrt{e^x + 1} - 1}{\sqrt{e^x + 1} + 1}; \quad y = \arcsin \frac{x^2 - 4}{\sqrt{x^4 + 16}}; \quad y = (\ln x)^{3^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2 + 4x}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = t + \sin t; \\ y = 2 - \cos t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \lg(5x + 2)$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \arcsin x$ при $x = 0,08$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x \sin y - \cos 2xy = 0$.

Вариант 6

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = x^3$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 3 \cdot e^{x^2}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = x^4 - 5 \sin x + 8^x - \operatorname{ctg} x + 13; \quad y = e^x \cdot \log_5 x; \quad y = \frac{x^2 + 1}{\cos x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{tg}(x^3 + x)}; \quad y = \frac{2}{3} \sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}; \quad y = \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2};$$

$$y = \sqrt{\frac{2}{3} \operatorname{arccotg} \frac{3x-1}{\sqrt{5x}}}; \quad y = (x)^{\operatorname{arcsin} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{t}; \\ y = \frac{1}{1+t^2}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = a^{3x}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 5}$ при $x = 0,97$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $y \sin x - \cos(x + y) = 0$.

Вариант 7

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{3x+2}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2 + \cos 2x$, $x_0 = \pi$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^5 - 3\sqrt{x} + 2^x - 7\operatorname{tg} x + 32; \quad y = e^x \cdot \arccos x; \quad y = \frac{\cos x}{x-3};$$

$$y = \sqrt{\ln(4x^2 + x)}; \quad y = \ln^2(x + \cos x); \quad y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x} + 1) - 2\operatorname{arcc} \operatorname{tg} e^x;$$

$$y = \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} - \operatorname{arctg} 2x; \quad y = (\operatorname{ctg} 3x)^{4e^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{1+x^2}}{6x^2}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t}; \\ y = \frac{1}{\sqrt{1-t}}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{x}{2(3x+2)}.$

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 26,46$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\sin x \cdot \ln y + \cos y \cdot \ln x = 0$.

Вариант 8

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \lg 2x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2\sqrt[4]{x} - \sqrt{x}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 9x^2 - 3\sin x + 7^x - 3\operatorname{ctgx} + 9; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctgx}; \quad y = \frac{\sin x}{x^3 - 2};$$

$$y = \sqrt{\arcsin(2x^3 - 5x)}; \quad y = \ln^3(1 + \cos x); \quad y = \arccos \sqrt{\frac{x-1}{6x}};$$

$$y = \ln(e^x + 1) + \frac{18e^{2x} + 27e^x + 11}{6(e^x + 1)^3}; \quad y = (x)^{e^{\operatorname{tg} x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sin t; \\ y = \sec t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \lg(x + 4)$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt{x^2 + x + 3}$ при $x = 1,97$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x^y - y^x = 0$.

Вариант 9

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \operatorname{tg} 2x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \sqrt[3]{x+1}$, $x_0 = 0$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = \frac{1}{x} - 5 \sin x + 3^x + 2 \operatorname{tg} x - 7; \quad y = e^x \cdot x^3; \quad y = \frac{\cos x}{2x-3};$$

$$y = \sqrt{\arcsin(2x^3 - 7x)}; \quad y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}; \quad y = \frac{(1+x) \operatorname{arctg} \sqrt{x}}{x^2};$$

$$y = \frac{2}{\ln 2} \left(\sqrt{2^x - 1} - \operatorname{arcc} \operatorname{tg} \sqrt{2^x - 1} \right); \quad y = (\operatorname{tg} x)^{2e^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{4 + 3x^3}{15\sqrt{1+x^4}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \operatorname{tg} t; \\ y = \frac{1}{\sin 2t}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \sqrt{x}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^{11}$ при $x = 1,021$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x \sin y + y \sin x = 0$.

Вариант 10

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \sqrt[3]{x+1}$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2\sqrt{2} \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = x^2 + 3\cos x - 5^x + \operatorname{tg} x + 4; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctg} x; \quad y = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2-4};$$

$$y = \sqrt{\log_5(7x^3 - 3x)}; \quad y = \ln \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right); \quad y = \frac{x^3}{3} \arccos \frac{1}{\sqrt{x}};$$

$$y = 2(x-2)\sqrt{1+e^x} - 2 \ln \frac{\sqrt{e^x+1}-1}{\sqrt{e^x+1}+1}; \quad y = (\cos 5x)^{e^x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = 3\sqrt{\frac{(1+x)^2}{x^{3/2}}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t-1}; \\ y = \frac{t}{\sqrt{t-1}}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{2x+5}{3x+1}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 1,21$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $e^x + e^y - 2^{xy} = 1$.

Вариант 11

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \log_5 x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^3 - 3\sin x + 3^x - \operatorname{tg} x + 18; \quad y = e^x \cdot \arcsin x; \quad y = \frac{x+1}{\ln x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(x^3 + 4x)}; \quad y = \ln \sqrt[4]{\frac{1+2x}{1-2x}}; \quad y = \frac{1+x}{2x} \operatorname{arcctg} \sqrt{x};$$

$$y = \frac{e^{2x}}{2} (2\sin 3x - 3\cos 2x); \quad y = (x \sin x)^{\sin(x \sin x)}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1 - x^3}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{\cos t}{1 + 2\cos t}; \\ y = \frac{\sin t}{1 + 2\cos t}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = 2^{3x+5}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^{21}$ при $x = 0,998$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\sin(y - x) + \sqrt{x + y} = 2$.

Вариант 12

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = (x+2)^2$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2x + \frac{1}{x}$, $x_0 = 2$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 3x^2 - 4\sin x + 5^x - \operatorname{ctg} x + 15; \quad y = e^x \cdot \arccos x; \quad y = \frac{x+6}{\log_2 x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arccotg}(x^4 + 3x^2)}; \quad y = \frac{e^{3x}}{3} (3\sin 2x + 2\cos 3x);$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \left(\frac{x - \sqrt{2}}{x + \sqrt{2}} \right); \quad y = (x+2) \cdot \arcsin \sqrt{\frac{x}{2}}; \quad y = (x-5)^{\operatorname{ch} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(x^2 - 2)\sqrt{4 + x^2}}{24x^3}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t}; \\ y = \sqrt[3]{t-1}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка:

$$y = \sin(x+1) + \cos 2x.$$

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x^2}$ при $x = 1,03$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно:

$$\text{но: } \frac{x}{y} + e^{x/y} = 1.$$

Вариант 13

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \operatorname{ctg} 4x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \sqrt{x} + 5\sqrt[3]{x}$, $x_0 = 64$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - \sin x + 5^x - \operatorname{ctg} x + 6; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctg} x; \quad y = \frac{2x+3}{\log_3 x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = \frac{e^{\alpha x}}{\beta} (\alpha \sin 2\beta x + \beta \cos 2\alpha x);$$

$$y = \ln \sin \frac{2x+4}{x+1}; \quad y = \frac{4+x^4}{x^3} \operatorname{arccotg} \frac{x^2}{2}; \quad y = (x^3 + 4)^{\operatorname{tg} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x^2 + 1}{2\sqrt{1 + 2x^3}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t^3 - 1}; \\ y = \ln t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \sqrt[3]{e^{2x+1}}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^8$ при $x = 2,01$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x^y + y^2 \cdot \ln x - 4 = 0$.

Вариант 14

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{x^3}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = e^{1-x^2}$, $x_0 = 0$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - 2\cos x + 7^x - \ln x + 2; \quad y = e^x \cdot \sin x; \quad y = \frac{x+1}{\operatorname{tg} x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(2x^3 + 3x^2)}; \quad y = x + \frac{1}{e^x + 1} - \ln(1 + e^x);$$

$$y = \log_{16} \log_5 \operatorname{tg} x; \quad y = \arcsin \sqrt{\frac{x}{x+1}} + \arccos \sqrt{x}; \quad y = (x+1)^{\sin x^2}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(3x+2)\sqrt{x-1}}{4x^2}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \operatorname{sh} t; \\ y = \operatorname{th}^2 t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{4+15x}{5x+1}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 8,24$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x^2 \sin y + y^2 \cos x = 0$.

Вариант 15

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \sqrt{1+2x}$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{3x-2x^3}{3}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^3 - 3\operatorname{tg}x + 5^x - \cos x + 10; \quad y = e^x \cdot x^2; \quad y = \frac{3x+1}{\sin x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = x - 3\ln\left((1+e^x)\sqrt{1+e^{2x}}\right);$$

$$y = \log_4 \log_2 \operatorname{tg}x; \quad y = \frac{\arcsin 2x}{4x^2} + \frac{1}{x+1}; \quad y = (x^2 - 1)^{\operatorname{sh}x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{\sqrt[3]{(1+x^2)^2}}{3x^3}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t-1}; \\ y = \frac{1}{\sqrt{t}}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \lg(3x+1)$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^7$ при $x = 1,996$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x^y + x^2y = 0$.

Вариант 16

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{x^2 - 2}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{\ln x}{x}, \quad x_0 = 1.$

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = x^4 - 5 \sin x + 8^x - \operatorname{ctg} x + 13; \quad y = e^x \cdot \log_5 x; \quad y = \frac{x^2 + 1}{\cos x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{tg}(x^3 + x)}; \quad y = x + \frac{8}{1 + e^{2x}}; \quad y = \frac{x}{2}(\cos \ln x + \sin \ln x);$$

$$y = 6x \cdot \arcsin \frac{\sqrt{x}}{2}; \quad y = (x^4 + 5)^{\operatorname{ctg} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x^6 + 8x^3 - 2}{\sqrt{8 - x^3}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos^2 t; \\ y = \operatorname{tg}^2 t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = 7^{5x}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 7,68$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $2^x + 2^y - 2^{x+y} = 0$.

Вариант 17

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{3x+2}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = x + \sqrt{x^3}$, $x_0 = 4$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^5 - 3\sqrt{x} + 2^x - 7\operatorname{tg}x + 32; \quad y = e^x \cdot \arccos x; \quad y = \frac{\cos x}{x-3};$$

$$y = \sqrt{\ln(4x^2 + x)}; \quad y = \ln\left(e^x + \sqrt{e^{2x} - 1}\right) + \operatorname{arctg} e^{-x};$$

$$y = \ln \cos \frac{2x+3}{2x+1}; \quad y = x^2 \cdot \arcsin \sqrt{\frac{x}{2} - 1}; \quad y = (\sin x)^{5x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(3x-2)\sqrt{2x+3}}{x^2}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t-3}; \\ y = \ln(t-2). \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{x}{4x+9}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt{4x-1}$ при $x = 2,56$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\cos(xy) - \operatorname{tg}(x+y) = 0$.

Вариант 18

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

$$\text{кривой в точке с абсциссой } x_0: y = 5 + \sin 2x, \quad x_0 = \frac{\pi}{4}.$$

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 9x^2 - 3\sin x + 7^x - 3\operatorname{ctgx} + 9; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctgx}; \quad y = \frac{\sin x}{x^3 - 2};$$

$$y = \sqrt{\arcsin(2x^3 - 5x)}; \quad y = e^{-x} \arccos e^x - \ln(1 + \sqrt{1 - e^{2x}});$$

$$y = \lg \ln \operatorname{ctgx}; \quad y = \frac{(1+x)\operatorname{arcctg}\sqrt{x}}{x}; \quad y = (x^2 + 1)^{\cos x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = (1 - x^2) \cdot \sqrt[5]{x^3 + \frac{1}{x}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sin t; \\ y = \ln \cos t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \lg(1 + x)$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + x + 1}}$ при

$$x = 1,016.$$

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $e^{x-y} \cos(x+y) = 0$.

Вариант 19

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = 10^x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}$, $x_0 = 2$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = \frac{1}{x} - 5 \sin x + 3^x + 2 \operatorname{tg} x - 7; \quad y = e^x \cdot x^3; \quad y = \frac{\cos x}{2x - 3};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(2x^3 - 7x)}; \quad y = \ln(1 + e^x) - 2e^{-x} \operatorname{arccos} e^x$$

$$y = \log_a \frac{1}{\sqrt{1 - x^4}}; \quad y = \frac{2\sqrt{1 - x} \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x} - \sqrt{x}}{x}; \quad y = (19)^{x^{19}} \cdot x^{19}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(2x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 3}}{9x^3}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = t + \sin t; \\ y = 2 + \cos t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{4}{x}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x}$ при $x = 8,36$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\ln(x^2 + y^2) + \cos(x - y) = 0$.

Вариант 20

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 16\sqrt{x} - 9\sqrt[3]{x} - 2$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = x^2 + 3\cos x - 5^x + \operatorname{tg} x + 4; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctg} x; \quad y = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2 - 4};$$

$$y = \sqrt{\log_5(7x^3 - 3x)}; \quad y = \frac{1}{m} \operatorname{arccctg}(e^{mx} \cdot \sqrt{m});$$

$$y = \ln \arcsin \sqrt{1 - e^{3x}};$$

$$y = \frac{x-1}{x+2} \arccos \sqrt{x-1}; \quad y = (x)^{3^x} \cdot 2^x.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{x-1}{(x^2+2)\sqrt{1+2x^3}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = t - \sin t; \\ y = 2 - \cos t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{5x+1}{2x+3}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ при $x = 4,16$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\sin^2(x-y) + e^{x+y} = 0$.

Вариант 21

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \ln(x+2)$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 2 + \sqrt[3]{x+1}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^4 - 3\sin x + 4^x - \operatorname{tg} x + 32; \quad y = e^x \cdot \arcsin x; \quad y = \frac{x+1}{\ln x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(x^3 + 4x)}; \quad y = 3 \cdot \sqrt[3]{e^x} \left(\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt{x} \right);$$

$$y = \ln \arccos \sqrt{1 - e^{4x}}; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{x+2}{x-1}; \quad y = (\sin \sqrt{x})^{\frac{1}{x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

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

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos t; \\ y = \ln \sin t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = a^{2x+3}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^7$ при $x = 2,002$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $\operatorname{tg}^2(x+y) - e^y = 0$.

Вариант 22

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти

$$f'(x), \text{ если } f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{3x}}.$$

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

$$\text{кривой в точке с абсциссой } x_0: y = \frac{x}{x^2 + 1}, \quad x_0 = -1.$$

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 3x^2 - 4\sin x + 6^x - \operatorname{ctg} x + 15; \quad y = e^x \cdot \arccos x; \quad y = \frac{x+6}{\log_2 x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arccotg}(x^4 + 3x^2)}; \quad y = e^{\sin x} \left(x - \frac{1}{\cos x} \right);$$

$$y = \ln \left(bx + \sqrt{a^2 + b^2 x^2} \right); \quad y = \arcsin \frac{x-2}{\sqrt{2}(x-1)}; \quad y = (x)^{e^{\operatorname{ctg} x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = 2\sqrt{\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos t + t \sin t; \\ y = \sin t - t \cos t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка:

$$y = \sin(3x+1) + \cos 5x.$$

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt{4x-3}$ при $x = 1,08$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно:

$$\arcsin(x-y) - e^y = 0.$$

Вариант 23.

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \sin 7x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2$, $x_0 = -1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - \sin x + 5^x - \operatorname{ctgx} + 6; \quad y = e^x \cdot \operatorname{arctgx}; \quad y = \frac{2x+3}{\log_3 x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = e^x \left((x^2 - 1) \cos x + (x-1)^2 \sin x \right);$$

$$y = \ln \frac{\sqrt{x^2 + 1} + x\sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - x\sqrt{2}}; \quad y = (x+1) \arcsin \sqrt{1-x^2}; \quad y = (x)^{e^{\cos x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{1}{(x+2)\sqrt{x^2 + 4x + 5}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = e^t; \\ y = \operatorname{arcsin} t. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \sqrt{e^{3x+1}}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt{x^3}$ при $x = 0,98$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $e^{x+y} + \operatorname{arctg}(xy) = 0$.

Вариант 24

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \cos 3x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{1+3x^2}{3+x^2}$, $x_0 = 1$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 5x^2 - 2\cos x + 7^x - \ln x + 2; \quad y = e^x \cdot \sin x; \quad y = \frac{x+1}{\operatorname{tg} x};$$

$$y = \sqrt{\arcsin(2x^3 + 3x^2)}; \quad y = \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(e^x - e^{-x}); \quad y = \ln\left(\arccos \frac{1}{\sqrt{x}}\right);$$

$$y = \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \sqrt{x} - \frac{8}{3} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x}}{2}; \quad y = (x)^{2^x} \cdot 5^x$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = 3 \frac{\sqrt[3]{x^2 + x + 1}}{x + 1}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos t; \\ y = \sin^4 \frac{t}{2}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \frac{11+12x}{6x+5}$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = x^5$ при $x = 2,997$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $xy - \sin^2(x+y) = 0$.

Вариант 25

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = \lg 5x$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной

кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$, $x_0 = 4$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 2x^3 - 3\operatorname{tg}x + 5^x - \cos x + 10; \quad y = e^x \cdot x^2; \quad y = \frac{3x+1}{\sin x};$$

$$y = \sqrt{\arccos(x^3 + 4x)}; \quad y = \arcsin e^x - \sqrt{1 - e^{2x}};$$

$$y = \ln(e^x + \sqrt{1 + e^{2x}}); \quad y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1-x}}{1-\sqrt{x}}; \quad y = (x)^{e^{\sin x}}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{x+1}{(x-1)^2}}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \operatorname{ch} t; \\ y = \sqrt[3]{\operatorname{sh}^2 t}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка: $y = \lg(2x + 7)$.

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x - \cos^2(x + y) + e^y = 0$.

Вариант 26

Задание 1. Пользуясь только определением производной найти $f'(x)$, если $f(x) = (x - 2)^3$.

Задание 2. Написать уравнение касательной и нормали к данной кривой в точке с абсциссой x_0 : $y = x + \frac{2}{x}$, $x_0 = 2$.

Задание 3. Найти производную y' , если заданы следующие функции:

$$y = 3x^7 + 2\sin x + 6^x + 5\operatorname{tg} x + 5; \quad y = e^x \cdot \arcsin x; \quad y = \frac{x^2 + 6}{\log_2 x};$$

$$y = \sqrt{\operatorname{arctg}(x^7 + 3x^6 + 5)}; \quad y = \frac{e^{4x}}{4}(3\sin 5x + 2\cos 7x);$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \left(\frac{x + \sqrt{2}}{x - \sqrt{2}} \right); \quad y = (x^2 + 3) \cdot \arcsin \sqrt{x}; \quad y = (x + 2)^{\operatorname{ch} x}.$$

Задание 4. Найти производную и дифференциал dy :

$$y = \frac{(x^3 - 2)\sqrt{x^2 - 2x + 1}}{21x^3}.$$

Задание 5. Найти производную y'_x и производную второго порядка y''_{xx} от функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \sqrt{t + 1}; \\ y = \sqrt[3]{t - 1}. \end{cases}$$

Задание 6. Найти производную n -го порядка:

$$y = \sin(x + 3) + \cos 4x.$$

Задание 7. Вычислить приближенно $y = \sqrt[3]{x^2}$ при $x = 8,3$.

Задание 8. Найти производную y'_x от функции, заданной неявно: $x^2 y + e^{xy^3} = 1$.

