

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Амурский государственный университет»

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

**Е.М. Веселова**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ  
ПО ТЕМЕ «ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ»**

Благовещенск  
Издательство АмГУ  
2020

ББК

В20

*Рекомендовано  
учебно-методическим советом университета*

*Рецензент:*

*Юрьева Т.А., зав. каф. общей математики и информатики АмГУ, канд.пед.наук., доц.*

Веселова, Е.М.

В20 Индивидуальные задания по теме «Дифференцирование функций»: учебно-методическое пособие / Е.М. Веселова. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2020. – 30 с.

В учебно-методическом пособии представлены варианты заданий для индивидуальных домашних работ по теме «Дифференцирование функций», изучаемой в рамках раздела «Функции одной вещественной переменной» по дисциплине «Математический анализ». Даны методические указания по выполнению индивидуальных заданий и приведены подробные решения задач типового варианта.

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математический анализ», предназначено для студентов, обучающихся по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», по направлению подготовки 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», 03.03.02 «Физика», а также может быть использовано студентами других направлений, занимающихся решением задач вычисления производных функций одной вещественной переменной.

ББК

© Амурский государственный университет, 2020  
© Веселова, Е. М.

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие представляет собой комплекс индивидуальных домашних заданий по теме «Дифференцирование функций одной вещественной переменной» по дисциплине «Математический анализ». Варианты разделены на задания по отдельным типам примеров, в соответствии с различными способами задания функций: в явном виде, сложные функции, заданные параметрически, неявно заданные и в зависимости от приемов применяемых при нахождении производных функций.

Важным фактором успешного усвоения материала является самостоятельная работа студента, которая заключается в выполнении индивидуальных домашних заданий. Варианты индивидуальных работ направлены на закрепление теоретического материала и основной задачей их выполнения является получение практических навыков, необходимых при дифференцировании функций одной вещественной переменной. Данный навык служит базой для изучения дальнейших тем математического анализа, в частности при интегрировании функций.

## 1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для успешного освоения раздела «Функции одной вещественной переменной» требуются систематическая работа по изучению теоретического материала и рекомендуемой литературы, выполнению индивидуальных домашних заданий. Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемого индивидуального задания.

Основное внимание при изучении курса обращено на активную самостоятельную работу студентов, как при подготовке, так и в процессе проведения теоретических и практических занятий. Одна из важнейших целей и задач методической модели учебного процесса – развитие у студентов системного мышления.

Перед началом выполнения индивидуального задания необходимо освоить теоретические основы соответствующего раздела. Для лучшего усвоения теории материал разделен на отдельные темы, в которых излагаются различные методы и алгоритмы дифференцирования функций. В каждом разделе приведены подробные решения практических примеров, тщательный разбор которых поможет студенту выполнить подобные задания из индивидуального варианта.

После проработки теоретического материала, рассмотрения решенных примеров, студент должен выполнить вариант индивидуального домашнего задания, номер которого указан ведущим преподавателем.

## 2 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Пусть функция  $y = f(x)$  определена в некоторой окрестности точки  $x_0$ .

*Определение.* Производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  называется предел отношения приращения  $\Delta y$  функции в этой точке (если он существует) к приращению  $\Delta x$  аргумента, когда  $\Delta x \rightarrow 0$ .

Обозначения:  $f'(x_0)$ ,  $y'(x_0)$ ,  $\left. \frac{df(x_0)}{dx} \right|_{x=x_0}$ .

Таким образом,  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ .

Нахождение производной функции называется *дифференцированием функции*.

Для того чтобы научиться дифференцировать функции, надо знать производные основных элементарных функций и правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций и основные правила дифференцирования приведены в приложении.

### **Производная сложной функции**

Пусть  $y = f(u)$  и  $u = \varphi(x)$ , тогда  $y = f(\varphi(x))$  - сложная функция с промежуточным аргументом  $u$  и независимым аргументом  $x$ .

Если функция  $u = \varphi(x)$  имеет производную  $u'_x$  в точке  $x$ , а функция  $y = f(u)$  имеет производную  $y'_u$  в соответствующей точке  $u = \varphi(x)$ , то сложная функция  $y = f(\varphi(x))$  имеет производную  $y'_x$  в точке  $x$ , которая находится по формуле  $y'_x = y'_u \cdot u'_x$ .

*Правило:* для нахождения производной сложной функции надо производную данной функции по промежуточному аргументу умножить на производную промежуточного аргумента по независимому аргументу.

### **Логарифмическое дифференцирование**

В ряде случаев для нахождения производной целесообразно заданную функцию сначала прологарифмировать. А затем результат продифференциро-

вать. Такую операцию называют *логарифмическим дифференцированием*.

Такой прием можно использовать для нахождения производных степенных, рациональных и некоторых иррациональных функций. Когда дана сложная функция, образованная с использованием операций умножения, деления, возведения в степень, извлечения корня.

Существуют функции, производные которых находят лишь логарифмическим дифференцированием. К их числу относится степенно-показательная функция  $y = [f(x)]^{\varphi(x)}$ , где  $f(x)$ ,  $\varphi(x)$  – дифференцируемые функции.

При дифференцировании степенно-показательной функции можно пользоваться формулой:

$$(f(x)^{\varphi(x)})' = \varphi(x) \cdot f(x)^{\varphi(x)-1} \cdot f'(x) + f(x)^{\varphi(x)} \cdot \ln f(x) \varphi'(x),$$

Производная степенно-показательной функции равна сумме производной показательной функции, при условии  $f(x) = const$ , и производной степенной функции, при условии  $\varphi(x) = const$ .

### **Производная функции, заданной параметрически**

Пусть функция  $y = f(x)$  задана параметрически в виде двух уравнение:

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases},$$

где  $t$  - вспомогательная переменная, называемая параметром.

Тогда, если функции  $x(t)$  и  $y(t)$  имеют производные в точке  $t_0$ , причем  $x'(t_0) \neq 0$ , а функция  $y = f(x)$  имеет производную в точке  $x_0 = x(t_0)$ , то эта производная находится по формуле:

$$y'(x_0) = \frac{y'_t(t_0)}{x'_t(t_0)} \text{ или } y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}.$$

### **Производная функции, заданной в неявном виде**

Под неявным заданием функции понимают задание функции в виде уравнения  $F(x; y) = 0$ , не разрешенного относительно  $y$ .

Если неявная функция задана уравнением  $F(x; y) = 0$ , которое нельзя элементарными средствами разрешить относительно  $y$ , то для нахождения про-

изводной от функции  $y$  по  $x$  необходимо продифференцировать это уравнение по  $x$ , рассматривая при этом  $y$  как функцию  $x$ :

$$\frac{d}{dx}(F(x; y)) = 0.$$

А затем из полученного уравнения выразить  $y'$ . Производная неявной функции выражается через аргумент  $x$  и функцию  $y$ .

### 3 ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

#### Вариант 1

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{1}{x \cdot \sqrt[4]{x}} \quad \text{б) } y = \frac{1-x^3}{1+x^3} \quad \text{в) } y = x^3 \ln x - x^2 \quad \text{г) } y = \sin(e^{x^2+3x-2})$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \frac{(x+3)^3(x-1)^4}{(x^2+9)^2} \quad \text{б) } y = (e^{2x})^{x^2+3}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t^3 - 1 \\ y = t^2 - t + 1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \sin t + \cos 2t \\ y = \cos t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } y^2 + xy + x^2 = 1 \quad \text{б) } x - \cos^2 y - \ln \cos x = 0$$

#### Вариант 2

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{1}{\sqrt[5]{x}} \quad \text{б) } y = \frac{x^2}{x+1} \quad \text{в) } y = (1 + \cos^2 x)^6 \quad \text{г) } y = \operatorname{arccctg} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \frac{(x+2) \cdot \sqrt[3]{x-1}}{\sqrt[5]{(x+3)^2}} \quad \text{б) } y = (2^{x^2+5})^{\log_2 x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t + t^3 \\ y = t^2 + t^3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2 \cos t - \cos 2t \\ y = 2 \sin t - \sin 2t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^3 + 2xy - y^3 = 0 \quad \text{б) } x - \sin y \cdot e^{\cos x} = 0$$



### Вариант 3

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \cos^4 x$       б)  $y = \sqrt[5]{\ln \sin \frac{x}{4}}$       в)  $y = \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$       г)  $y = 5^{x^3} \cdot \ln^2 x$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

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

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t - 1 \\ y = t^3 \end{cases}$       б)  $\begin{cases} x = \cos^3 t \\ y = \sin^3 t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y = x^3 + x\sqrt{e^y}$       б)  $\sin \frac{x}{y} + \cos \frac{x}{y} = \operatorname{tg}(x - y)$

### Вариант 4

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \frac{\sqrt{x}}{x^8 + 2}$       б)  $y = 2^{\cos^3 x}$       в)  $y = \arcsin \sqrt{1 - 2x}$       г)  $y = \log_3(x^2 - \cos x)$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

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

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = 3t - t^3 \\ y = 3t^2 \end{cases}$       б)  $\begin{cases} x = t + \cos t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $\sqrt{\frac{x}{y}} - x - y = 0$       б)  $\sin(x - y) + \cos(x - y) = \operatorname{tgy}$

## Вариант 5

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = (1 + \sqrt[3]{x})^4 \quad \text{б) } y = \frac{\sin x}{1 + \cos x} \quad \text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{1 + \ln(3x+1)}} \quad \text{г) } y = \ln \frac{x - \sqrt{1 - x^2}}{x}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \sqrt[5]{\frac{(x+1)^2(x^2-2)}{(x-2)^3}} \quad \text{б) } y = (\sqrt{1 + \ln^2 x})^{e^x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = 4t + 1 \\ y = t^2 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = e^t \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^2 - xy + y^2 = 1 \quad \text{б) } y \ln y - xe^y = 1$$

## Вариант 6

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = (x^3 + 4)^{\frac{1}{3}} \quad \text{б) } y = \ln(x \sin x) \quad \text{в) } y = \sqrt[3]{\frac{x-5}{\sqrt{x^2+4}}} \quad \text{г) } y = \operatorname{arctg}[\ln(2x+3)]$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \frac{\sqrt{x^3-1} \cdot (x^2+x)^2}{(x-1)^3} \quad \text{б) } y = \left(\frac{x}{x+1}\right)^{\ln(x-1)}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t^3 + 6t \\ y = t^5 + 5t \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \ln \sqrt{t} \\ y = \frac{1}{t^2} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^4 + y^4 = 2x^2 y^2 \quad \text{б) } \operatorname{arcctg}(xy) = \ln(x^2 + y^2)$$

## Вариант 7

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = (x^2 + 1)^5 \quad \text{б) } y = \cos^3(5x + 1) \quad \text{в) } y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \quad \text{г) } y = \ln \frac{x(1+x^2)}{\sqrt{1-x^2}}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \frac{(x-1)^2 \cdot \sqrt[3]{x+2}}{(x-4)^3} \quad \text{б) } y = (x^2 + 2x)^{\sqrt{x}}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \sqrt{t+1} \\ y = \sqrt[3]{t} \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } y = \ln \cos x - y^2 \quad \text{б) } e^x - e^y = e^{x+y}$$

## Вариант 8

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{1}{5} \operatorname{tg}^5 x \quad \text{б) } y = \sqrt{x + \sqrt{x}} \quad \text{в) } y = \sqrt[4]{\frac{1+\operatorname{tg} x}{1-\operatorname{tg} x}} \quad \text{г) } y = e^{x^2 - \operatorname{arctg} x + \frac{1}{2} \ln x + 1}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

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

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t^2 + 2t + 2 \\ y = t^3 + 3t + 1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \ln t \\ y = t - \frac{1}{t} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } xy + \frac{x}{y} - x + y = 0 \quad \text{б) } \ln y = \frac{x+y}{e^y}$$

## Вариант 9

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{\operatorname{ctg} x}{x} \quad \text{б) } y = \sin(x^2 + 2^x) \quad \text{в) } y = \log_2[\log_3(x^2 - 3)] \quad \text{г) } y = \sqrt{\frac{1 + e^{-4x}}{1 - e^{-4x}}}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \sqrt[4]{\frac{(x-1)^3 \cdot \sqrt[3]{x^2+2}}{(x+3)^5}} \quad \text{б) } y = (\sqrt{x^2-1})^{x^3-3}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = 3t + 6t^2 \\ y = t^2 + 3t^3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \ln(t+1) \\ y = \frac{1}{t+1} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^3 + y^3 = xy \quad \text{б) } \operatorname{ctg} \frac{x}{y} = \frac{x}{y}$$

## Вариант 10

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = x^{\frac{5}{2}} \quad \text{б) } y = 5^{x^3} \cdot \ln^2 x \quad \text{в) } y = \sqrt{\frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}} \quad \text{г) } y = \ln[x \cos(x\sqrt{1-x^2})]$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \sqrt{\frac{(x^3 - 3x)^3 (x^2 + 1)}{(x+1)^5}} \quad \text{б) } y = (tg \sqrt{x})^{\cos x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t\sqrt{t} \\ y = 1 + \sqrt{t} \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2^{-t} \\ y = 2^{2t} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x - y = \arcsin x - \arccos y \quad \text{б) } \ln x + e^{\frac{x}{y}} = 1$$

## Вариант 11

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \sqrt[3]{x^2}$    б)  $y = \frac{2\sin^2 x}{\cos 2x}$    в)  $y = \frac{x - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$    г)  $y = \operatorname{arccose}^x + \operatorname{arccos}\sqrt{1-e^x}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\operatorname{tg} 2x)^{\operatorname{ctg} \frac{x}{2}}$    б)  $y = (x^2 + 5x)^{\frac{1}{x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = \frac{1}{t} \\ y = t^3 + t^2 + t \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \sin t - t \cos t \\ y = \cos t + t \sin t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y = x + \operatorname{arctg} y$    б)  $e^x - e^y + 2^{xy} + 1 = 0$

## Вариант 12

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = 5^x$    б)  $y = \sqrt{x} \cdot \operatorname{arcsin} x$    в)  $y = \ln^7 \cos x$    г)  $y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{1+x^2}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = \left( \frac{x}{1-x} \right)^x$    б)  $y = (\sqrt{e^x})^{\ln x}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = 2t^2 + 2 \\ y = 8t^3 + 8t^2 \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \frac{1}{t-1} \\ y = \left( \frac{t}{t-1} \right)^2 \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \ln \sqrt{xy}$    б)  $x^2 - \sin(xy) + 2y = 0$

### Вариант 13

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = x^{-10}$    б)  $y = \sqrt{x} \cdot 2^x$    в)  $y = \sqrt{\frac{1 - \arccos x}{1 + \arccos x}}$    г)  $y = \log_2 \frac{(x-2)^5}{(x+3)^3}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (x+1)^{\ln x}$    б)  $y = (\sin x)^{\frac{1}{x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = e^t \\ y = e^{2t} \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \arcsin \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \\ y = \arccos \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y \cos x + x \cos y = 0$    б)  $\ln x = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$

### Вариант 14

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \frac{1}{7^x}$    б)  $y = \sin \frac{\arccos x}{2}$    в)  $y = \sqrt[3]{(1 + xe^{\sqrt{x}})^5}$    г)  $y = \ln \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = x^{\cos x}$    б)  $y = (\sqrt{1-2^x})^{\log_2 x}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t^2 - \ln t \\ y = t^2 + \ln t \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^{-t} \sin t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $\sqrt{xy} + x + y = 1$    б)  $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} y = \ln(y^2 + 1)$

## Вариант 15

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = 5^{x^2+1}$  б)  $y = (xe^{2x} + 3)^5$  в)  $y = \frac{\operatorname{tg}x + \operatorname{ctg}x}{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}$  г)  $y = \ln \cos \sqrt{\operatorname{arctg} e^{2x}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (x^2 + 1)^{\cos x}$  б)  $y = (\log_2 x)^{2^x}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t + \cos t \\ y = 1 + \cos t \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \\ y = \operatorname{arcctg} \frac{1}{\sqrt{1+t^2}} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $e^y = x^2 + y^2$  б)  $y \cos x + x \sin y = x + y$

## Вариант 16

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = 10^{\frac{x}{x^2+1}}$  б)  $y = \frac{\cos x}{\sin^2 x} + \operatorname{ctg}^2 x$  в)  $y = \sqrt[3]{\frac{1-e^{4x}}{e^{4x}}}$  г)  $y = \ln \frac{x^2 - 2}{\sqrt{(6-2x^2)^3}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\cos x)^{\sqrt{x}}$  б)  $y = (\operatorname{arctg} e^x)^{e^{-x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $(x + y)^2 - e^{x+y} = 0$  б)  $x \cos y - \sin y + \sin 2y = 0$

### Вариант 17

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = e^{\sqrt{x+1}}$    б)  $y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$    в)  $y = \log_2 \frac{(x-2)^5}{(x+3)^3}$    г)  $y = 3^{\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\cos x)^{\sin x}$    б)  $y = (\ln x)^{x^2-2}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = e^{-2t} \\ y = \sin t \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \ln \sqrt{1-t^2} \\ y = t - \arcsin t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $x = 1 - ye^{-xy}$    б)  $y - \sin y = x^2 + y^2$

### Вариант 18

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \cos(3^x)$    б)  $y = \ln^3 x$    в)  $y = \arcsin e^{\sqrt{\sin x}}$    г)  $y = x \ln(3x^2 + \sqrt{9x^4 + 1})$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\cos 2x)^{\operatorname{ctg} 2x}$    б)  $y = (\ln x)^{\sqrt{x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t + \ln t \\ y = t - \ln t \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = e^t + e^{-t} \\ y = e^t - e^{-t} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $x^2(x+y) = (x-y)$    б)  $\cos(x+y) - xy + x = 0$



## Вариант 19

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{\cos x}{e^x} \quad \text{б) } y = e^{\sqrt{\ln(x^2+1)}} \quad \text{в) } y = \ln \frac{1-e^x}{e^x} \quad \text{г) } y = \frac{\cos x}{1 + \ln \cos x}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \frac{\sqrt{x^2-3}(2x^2+3)}{x^3} \quad \text{б) } y = (\cos x)^{\arccos x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \sin 2t \\ y = t + \cos t \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \arcsin \sqrt{t} \\ y = \sqrt{t-t^2} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^3 + x^2 y + xy^2 + y^3 = 0 \quad \text{б) } e^{\frac{x}{y}} - \frac{x}{y} = x$$

## Вариант 20

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \sin 3x \quad \text{б) } y = \sqrt{\operatorname{tg} \frac{x}{3}} \quad \text{в) } y = \frac{2^x + 2^{-x}}{2^x - 2^{-x}} \quad \text{г) } y = \ln \frac{1}{x - \sqrt{x^2 - 1}}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x} \quad \text{б) } y = \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^{\ln(x+1)}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = e^t \\ y = \sin t \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \frac{2t}{1+t^2} \\ y = \frac{1-t^2}{1+t^2} \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } y = \sin(x+y) \quad \text{б) } 3^x + 3^y = 3^{x+y}$$

## Вариант 21

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^3 + 9}} \quad \text{б) } y = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}} \quad \text{в) } y = \cos(e^{x^2-2x+15}) \quad \text{г) } y = \arcsin \frac{x^4-1}{x^4+1}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \left(\frac{1}{x}\right)^{x^3-3} \quad \text{б) } y = (\sin^2 x)^{\ln \sin x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \frac{\ln t}{t} \\ y = t \ln t \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = t \operatorname{tg} t \\ y = t \operatorname{ctg} t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^2 y = e^{\frac{x}{y}} \quad \text{б) } x \sin y - y \sin x = 0$$

## Вариант 22

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = e^{\arccos 3x} \quad \text{б) } y = \cos \sqrt{1+x^2} \quad \text{в) } y = \ln \sqrt{\frac{x+1}{x^3-1}} \quad \text{г) } y = \sqrt{\sin(x \cdot \sqrt{1-e^x})}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = \left(\frac{x+1}{x}\right)^{x^2} \quad \text{б) } y = \left(\operatorname{ctg} \frac{x}{2}\right)^{\operatorname{tg} 2x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \ln(t-1) \\ y = \frac{1}{t-1} \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = t(1-\sin t) \\ y = t \cos t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } y = 1 + x \cdot e^y \quad \text{б) } \sqrt{x^2 - y^2} = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$$

### Вариант 23

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = x \cdot \arccos x$    б)  $y = \log_a^6 x$    в)  $y = \frac{5x - x^5}{x^2 - 2x + 2}$    г)  $y = \ln \sqrt[3]{\left(\frac{1-3x}{1+3x}\right)^2}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (x^2 + 2)^{\frac{1}{\ln x}}$    б)  $y = (\sin x + \cos x)^{\frac{1}{x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = \frac{t+1}{t} \\ y = \frac{t-1}{t} \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \arctg t \\ y = \ln(1+t^2) \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y^2 = \frac{x+y}{x-y}$    б)  $2^{xy} - 2^y = 1$

### Вариант 24

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \sin^5 4x$    б)  $y = \sqrt{\arctg \sqrt{x}}$    в)  $y = \frac{x + \sqrt{x^2 + 4}}{x - \sqrt{x^2 - 4}}$    г)  $y = 3 \ln(2x^3 - 4x)^2$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\sin x)^{\arcsin x}$    б)  $y = (\sqrt{x^2 + 1})^{\ln \sqrt{x^2 + 1}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = 1 - t^2 \\ y = t - t^3 \end{cases}$    б)  $\begin{cases} x = \ln ctgt \\ y = tgt + ctgt \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $\arctg(x - y) = y$    б)  $2y \ln y = x$

### Вариант 25

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \cos(\cos x)$  б)  $y = x \cdot \ln x$  в)  $y = \frac{1 - \ln(\sin x)}{\sin^2 x}$  г)  $y = \ln \operatorname{arccotg}(1 + x^2)$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\sqrt{x^2 - 4})^{\ln x}$  б)  $y = (\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)^{\sqrt{x}}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t - \ln \sin t \\ y = t + \ln \cos t \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \sqrt{t} \\ y = \frac{1}{1+t} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $x + y + e^y \operatorname{arccotg} x = 0$  б)  $y \cos x - \sin(x - y) = 0$

### Вариант 26

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = x^5$  б)  $y = \cos^2\left(\frac{1 - \ln x}{x}\right)$  в)  $y = \frac{\sqrt{x^3 + 3x}}{x + 1}$  г)  $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = x^{\sqrt{x}}$  б)  $y = (\operatorname{arccotg} x)^{1+x^2}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t^2 - \sin t \\ y = \cos t \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \operatorname{arccotg} \sqrt{t} \\ y = \frac{t}{1+t} \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y^2 \cos x = a^2 \sin 3x$  б)  $x + y = \arcsin x + \arccos y$

### Вариант 27

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \log_3(x^3 - 1)$  б)  $y = \operatorname{arctg}^5 \frac{1}{x}$  в)  $y = \arccos \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$  г)  $y = \frac{\operatorname{tg}^2 x - 3}{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (\cos x)^{\sin x}$  б)  $y = (3^x)^{\log_3 2}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t^2 + 7 \\ y = t - 9 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y = \cos(x + y)$  б)  $\frac{x}{y} = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$

### Вариант 28

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \operatorname{arctg} x^3$  б)  $y = \ln \sqrt[3]{1+x^2}$  в)  $y = \frac{\sin x - \operatorname{ctg} x}{\sin x + \operatorname{ctg} x}$  г)  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{2x-1}} + \frac{5}{\sqrt[4]{(x^2+2)^3}}$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = (5 + x^2)^{\sin 2x}$  б)  $y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{arctg} x}$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

а)  $\begin{cases} x = t^3 - 3t + 5 \\ y = t^2 - 4 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \ln \operatorname{tg} t \\ y = \sin t + \operatorname{tg} t \end{cases}$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

а)  $y = x + \operatorname{arctg} y$  б)  $x + ye^x = \arccos y$

## Вариант 29

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \left( \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^{10} \quad \text{б) } y = e^{\sqrt{3\operatorname{ctg}x}} \quad \text{в) } y = \ln \frac{x^3 - 9}{x^3 - 1} \quad \text{г) } y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \sqrt{x} + \ln \cos \sqrt{x}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = (x+5)^{\frac{2}{x}} \quad \text{б) } y = (\operatorname{tg} 2x)^{\sin x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t^5 - 2t + 1 \\ y = t^2 - 8 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = \ln(3 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x \cdot e^y - y + 1 = 0 \quad \text{б) } x + \operatorname{arctg} y = \ln(y^2 + 2)$$

## Вариант 30

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \frac{1}{\sqrt[5]{x + \sqrt{x}}} \quad \text{б) } y = (\operatorname{arctg} x)^5 \quad \text{в) } y = \frac{x^2 - 2x + 3}{\ln(x-1)} \quad \text{г) } y = \sqrt[3]{\ln \cos \frac{x+2}{3}}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

$$\text{а) } y = x^{x^3} \quad \text{б) } y = (\operatorname{ctg} 3x)^{\cos x}$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\text{а) } \begin{cases} x = t - 3t^3 \\ y = t^4 - 7 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x = -\cos 2t \\ y = \sin 2t \end{cases}$$

**Задание 4:** Найти производные функций, заданных неявно:

$$\text{а) } x^3 - x^2 y + 7xy^2 = 0 \quad \text{б) } \operatorname{arctg} \frac{x}{y} = \sqrt{x^2 - y^2}$$

#### 4 РЕШЕНИЕ ТИПОВОГО ВАРИАНТА

**Задание 1:** Найти производные следующих функций:

а)  $y = \ln^3 x$

**Решение:**

$$y' = (\ln^3 x)' = ((\ln x)^3)' = 3((\ln x)^2)(\ln x)' = 3\ln^2 x \cdot \frac{1}{x} = \frac{3\ln^2 x}{x}.$$

б)  $y = \sin(x^3 - 3x^2 + 5)$

**Решение:**

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

в)  $y = e^{\sqrt{x^2+x-1}}$

**Решение:**

$$\begin{aligned} y' &= e^{\sqrt{x^2+x-1}} \cdot (\sqrt{x^2+x-1})' = e^{\sqrt{x^2+x-1}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{x^2+x-1}} \cdot (x^2+x-1)' = \\ &= \frac{(2x+1) \cdot e^{\sqrt{x^2+x-1}}}{2\sqrt{x^2+x-1}}. \end{aligned}$$

**Задание 2:** Вычислить производные функций, применяя прием логарифмического дифференцирования:

а)  $y = \frac{\sqrt[3]{x^2+x-2} \cdot (x^2+1)}{\sqrt[5]{x^4-1}}$

**Решение:**

Логарифмируем обе части равенства по основанию  $e$ :

$$\ln y = \ln \frac{\sqrt[3]{x^2+x-2} \cdot (x^2+1)}{\sqrt[5]{x^4-1}}.$$

Применяя свойства логарифмов, получаем:

$$\ln y = \frac{1}{3} \ln(x^2 + x - 2) + \ln(x^2 + 1) - \frac{1}{5} \ln(x^4 - 1).$$

Дифференцируем обе части, считая  $y$  сложной функцией переменной  $x$ :

$$\frac{1}{y} \cdot y' = \frac{1}{3} \cdot \frac{2x+1}{x^2+x-2} + \frac{2x}{x^2+1} - \frac{1}{5} \cdot \frac{4x^3}{x^4-1},$$

$$\frac{1}{y} \cdot y' = \frac{1}{3} \cdot \frac{2x+1}{(x+2)(x-1)} + \frac{2x}{x^2+1} - \frac{1}{5} \cdot \frac{4x^3}{(x-1)(x+1)(x^2+1)},$$

$$\frac{1}{y} \cdot y' = \frac{5(2x+1)(x+1)(x^2+1) + 30x(x^2-1)(x+2) - 12x^3(x+2)}{15(x-1)(x+1)(x^2+1)(x+2)},$$

$$\frac{1}{y} \cdot y' = \frac{10x^4 + 15x^3 + 15x^2 + 15x + 5 + 30x^4 + 60x^3 - 30x^2 - 60x - 12x^4 - 24x^3}{15(x-1)(x+1)(x^2+1)(x+2)},$$

$$\frac{1}{y} \cdot y' = \frac{28x^4 + 51x^3 - 15x^2 - 45x + 5}{15(x^2-1)(x^2+1)(x+2)}.$$

Выражаем из данного равенства  $y'$ , подставляя вместо  $y$  исходную функцию:

$$y' = \frac{\sqrt[3]{x^2+x-2} \cdot (x^2+1)}{\sqrt[5]{x^4-1}} \cdot \frac{28x^4 + 51x^3 - 15x^2 - 45x + 5}{15(x^2-1)(x^2+1)(x+2)},$$

$$y' = \frac{28x^4 + 51x^3 - 15x^2 - 45x + 5}{15(x^2-1)(x+2)} \cdot \frac{\sqrt[3]{x^2+x-2}}{\sqrt[5]{x^4-1}}.$$

б)  $y = (x^2 - x + 2)^{e^{x+1}}$

**Решение:**

Логарифмируем обе части по основанию  $e$ :

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

Используя свойство логарифма, получаем:  $\ln y = e^{x+1} \ln(x^2 - x + 2)$ .

Дифференцируем обе части, считая  $y$  сложной функцией переменной  $x$ , полу-

чаем:  $\frac{1}{y} \cdot y' = (e^{x+1})' \ln(x^2 - x + 2) + e^{x+1} \cdot [\ln(x^2 - x + 2)]'$ .

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



Выражаем из данного равенства  $y'$ , подставляя вместо  $y$  исходную функцию:

$$y' = (x^2 - x + 2)^{e^{x+1}} \cdot e^{x+1} \left[ \ln(x^2 - x + 2) + \frac{2x-1}{x^2 - x + 2} \right].$$

**Задание 3:** Вычислить производные функций, заданных параметрически:

$$\begin{cases} x = t - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$$

**Решение:**

$$x'_t = (t - \sin t)'_t = 1 - \cos t,$$

$$y'_t = (1 - \cos t)'_t = \sin t.$$

$$y'_x = \frac{y'_t}{x'_t} = \frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \sin^2 \frac{t}{2}} = \frac{\cos \frac{t}{2}}{\sin \frac{t}{2}} = \operatorname{ctg} \frac{t}{2}.$$

**Задание 4:** Найти производную функции, заданной неявно уравнением:

$$x^4 + y^4 - 4xy = 0.$$

**Решение:**

Дифференцируем обе части равенства, считая  $y$  функцией от переменной  $x$ , т.е.  $y(x)$ :

$$(x^4 + y^4 - 4xy)' = 0',$$

$$4x^3 + 4y^3 \cdot y' - 4(x'y + xy') = 0.$$

Получаем уравнение относительно неизвестной  $y'$ :

$$4x^3 + 4y^3 \cdot y' - 4y - 4xy' = 0.$$

Выражаем из данного уравнения  $y'$ :

$$4y^3 \cdot y' - 4xy' = 4y - 4x^3,$$

$$y'(4y^3 - 4x) = 4y - 4x^3,$$

$$y' = \frac{4y - 4x^3}{4y^3 - 4x} \text{ или } y' = \frac{y - x^3}{y^3 - x}.$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ТАБЛИЦА ПРОИЗВОДНЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

<b>1</b>	$(x^n)' = nx^{n-1}$	<b>11</b>	$(a^x)' = a^x \ln a$
<b>2</b>	$(x)' = 1$	<b>12</b>	$(e^x)' = e^x$
<b>3</b>	$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	<b>13</b>	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
<b>4</b>	$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	<b>14</b>	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
<b>5</b>	$(\sin x)' = \cos x$	<b>15</b>	$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
<b>6</b>	$(\cos x)' = -\sin x$	<b>16</b>	$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
<b>7</b>	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	<b>17</b>	$(\operatorname{sh} x)' = \operatorname{ch} x$
<b>8</b>	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	<b>18</b>	$(\operatorname{ch} x)' = \operatorname{sh} x$
<b>9</b>	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$	<b>19</b>	$(\operatorname{th} x)' = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 x}$
<b>10</b>	$(\ln x)' = \frac{1}{x}$	<b>20</b>	$(\operatorname{cth} x)' = -\frac{1}{\operatorname{sh}^2 x}$

### ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

<b>1</b>	$(C)' = 0$
<b>2</b>	$(Cf(x))' = Cf'(x)$
<b>3</b>	$[u(x) \pm v(x)]' = u'(x) \pm v'(x)$
<b>4</b>	$[u(x) \cdot v(x)]' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$
<b>5</b>	$\left[\frac{u(x)}{v(x)}\right]' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020 – Часть 1 – 2020. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-5338-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139261>.

2 Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020 – Часть 2 – 2020. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-5339-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139262>.

3 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 492 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89934>.

4 Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие / Б.П. Демидович. – 22-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 624 с. – ISBN 978-5-8114-4874-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126716>.

5 Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149>.

6 Максименко, В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшок. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 411 с. – 978-5-7782-1746-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45379.html> – ЭБС «IPRBook»

7 Максименко, В.Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Максименко, А.В. Гобыш. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 116 с. – 978-5-7782-2474-2. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/45425.html>– ЭБС «IPRBook»

8 Польшкина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Польшкина, Н.С. Стакун. – Электрон. текстовые данные. – М.: Прометей, 2013. – 200 с. – 978-5-7042-2490-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24022.html>– ЭБС «IPRBook»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Общие методические указания	4
2 Краткие теоретические сведения	5
3 Варианты индивидуальных домашних заданий	8
4 Решение типового варианта	23
Приложение: Таблица производных элементарных функций. Основные правила дифференцирования	26
Библиографический список	27

**Веселова Елена Михайловна,**  
*доцент кафедры МАиМ АмГУ, канд. физ.-мат. наук, доцент*

**Индивидуальные задания по теме «Дифференцирование функций».**  
*Учебно-методическое пособие*

---

Изд-во АмГУ.