

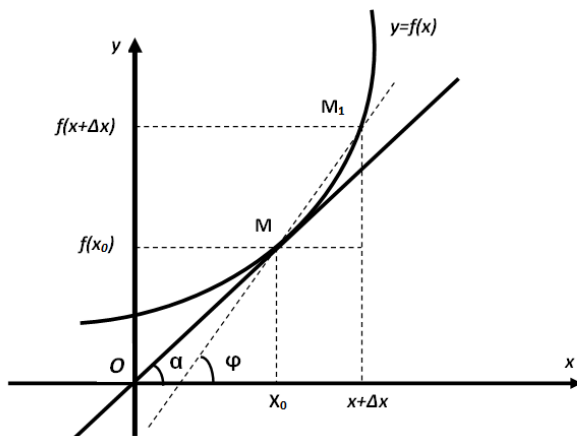
ФГБОУ ВО "Воронежский государственный  
технический университет"

Кафедра высшей математики и  
физико-математического моделирования

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ  
К РАЗДЕЛУ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ  
ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для индивидуальной самостоятельной работы по разделу  
«Дифференциальное исчисление функций одной переменной»  
курса «Математика» для студентов направления 11.03.01  
«Радиотехника»



Воронеж 2021

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ  
К РАЗДЕЛУ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ  
ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»**

**1. Найти производную функции  $y(x)$ .**

$$1.1. y = x^5 + \frac{2}{x^2} - \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$1.2. y = 7x^4 - 4\sqrt[3]{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x}} - \frac{1}{x^8}.$$

$$1.3. y = x^2 - \frac{3}{\sqrt[4]{x}} + 2\sqrt{x} + \frac{4}{x^3}.$$

$$1.4. y = x^3 + \frac{6}{x} + 2\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}.$$

$$1.5. y = 4x^7 + \frac{6}{x^2} + 8\sqrt{x^3} - \frac{1}{\sqrt{x^7}}.$$

$$1.6. y = 11x^4 + \frac{2}{\sqrt{x}} + 4\sqrt[7]{x^2} - \frac{1}{2x^2}.$$

$$1.7. y = \frac{2}{5}x^6 + \frac{5}{x^8} + 4\sqrt[6]{x^7} - \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$1.8. y = 7x^2 + \frac{2}{x^3} + 4\sqrt{x^3} - \frac{1}{\sqrt[4]{x}}.$$

$$1.9. y = x^5 + \frac{1}{x^4} + 7\sqrt[3]{x^5} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}.$$

$$1.10. y = 3x^2 + \frac{2}{x^3} + \sqrt{x^7} - \frac{4}{\sqrt[5]{x}}.$$

- 1.11.  $y = x^9 + \frac{5}{x} + 2\sqrt[3]{x^8} - \frac{7}{\sqrt[3]{x}}$ .
- 1.12.  $y = 9x^4 + \frac{1}{x^4} + 3\sqrt[3]{x^5} - \frac{6}{\sqrt[8]{x^5}}$ .
- 1.13.  $y = 3x^2 + \frac{5}{x^3} + 2\sqrt[4]{x^5} - \frac{1}{\sqrt[3]{x^7}}$ .
- 1.14.  $y = 3x^5 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{4}\sqrt[3]{x} - \frac{8}{\sqrt[7]{x}}$ .
- 1.15.  $y = \sqrt{x} + \frac{1}{x^3} + \frac{4}{\sqrt[4]{x^5}} - x^4$ .
- 1.16.  $y = \frac{x^2}{4} + \frac{1}{3x^3} - 2\sqrt{x} - \frac{7}{\sqrt[3]{x^5}}$ .
- 1.17.  $y = \frac{x^5}{3} + \frac{2}{x^7} - \sqrt{x^3} - \frac{1}{\sqrt[5]{x^4}}$ .
- 1.18.  $y = 8x^3 + \frac{1}{\sqrt{x^3}} - \sqrt[4]{x} - \frac{1}{x^3}$ .
- 1.19.  $y = \frac{x^5}{5} + \frac{7}{x^3} - \sqrt{x^7} - \frac{4}{\sqrt[7]{x^5}}$ .
- 1.20.  $y = \frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{x^4} - 3\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt[3]{x^4}}$ .
- 1.21.  $y = 3x^3 + \frac{6}{x^4} - \sqrt{x^7} - \frac{3}{\sqrt[3]{2x}}$ .

$$1.22. y = 8x^3 + \frac{4}{x} - \frac{\sqrt{x^5}}{5} - \frac{1}{\sqrt[7]{x^4}}.$$

$$1.23. y = 10x^{12} + \frac{9}{x^6} - \sqrt[6]{x^5} - \frac{11}{\sqrt{x}}.$$

$$1.24. y = 5x^5 + \frac{1}{4x^3} - \sqrt[8]{x^7} - \frac{7}{\sqrt[3]{x^{11}}}.$$

$$1.25. y = 12x^4 + \frac{3}{x^9} - \sqrt[9]{x^7} - \frac{3}{\sqrt[3]{x}}.$$

$$1.26. y = -3x^2 + \frac{9}{x^4} - \sqrt[5]{3x^7} - \frac{12}{\sqrt[3]{x}}.$$

$$1.27. y = \sqrt{2x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{\sqrt[3]{x^5}} - \frac{x^7}{7}.$$

$$1.28. y = \frac{4}{3}x^5 + \frac{3}{x^9} - 3\sqrt{x^5} - \frac{1}{\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$1.29. y = x^7 + \frac{2}{\sqrt{x^7}} + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{\sqrt[7]{x^9}}.$$

$$1.30. y = x^4 + \frac{1}{x^8} - \sqrt{3x} - \frac{3}{\sqrt[7]{x^5}}.$$

## 2. Найти производную функции $y(x)$ .

$$2.1. y = \sin(3x - 2) + e^{5x-1} + \frac{1}{7-6x} - \ln 3x.$$

$$2.2. y = \ln \frac{x}{3} - \cos\left(\frac{x}{12} - 1\right) + e^{3x-2} + \frac{1}{2x-2}.$$

$$2.3. y = \ln(x + 4) - \sin(4x + 3) + e^{9x+1} + \frac{1}{5x+11}.$$

$$2.4. y = \cos\left(\frac{x}{8} + 3\right) + e^{-3x+6} + \frac{1}{3x+9} - 3\ln\frac{x}{7}.$$

$$2.5. y = \ln\left(\frac{x}{8} + 3\right) + e^{-x+6} + \frac{1}{2x+4} - 3\sin\frac{x}{7}.$$

$$2.6. y = \cos\left(\frac{x}{8} + 3\right) + e^{-3x+6} + \ln\left(\frac{x}{2}-1\right) - \frac{1}{3x+9}.$$

$$2.7. y = \ln(x - 2) + e^{-2x+1} + \frac{1}{2-3x} - \operatorname{arctg} 2x.$$

$$2.8. y = \operatorname{tg}\frac{x}{3} - \ln\left(\frac{x}{2} - 1\right) + e^{4x} + \frac{1}{x-4}.$$

$$2.9. y = \arccos(2 - 3x) - \ln(4x + 3) + e^{3-4x} + \frac{1}{5x-3}.$$

$$2.10. y = \arcsin\left(\frac{x}{2} + 5\right) + e^{-2x+1} + \frac{1}{7x+1} - \ln\left(1 - \frac{x}{2}\right).$$

$$2.11. y = \sin\left(\frac{x}{6} + 1\right) - \ln(3 - 3x) + e^{2-9x} + \frac{1}{2-x}.$$

$$2.12. y = \operatorname{ctg}\left(4 - \frac{x}{4}\right) + e^{1-2x} + \frac{1}{9-2x} - \ln(3-x).$$

$$2.13. y = \ln\left(\frac{x}{8} + 3\right) - \operatorname{arctg}\left(2 - \frac{x}{2}\right) + e^{4-9x} + \frac{1}{5x+9}.$$

$$2.14. y = \frac{1}{7-2x} + \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{8} + 3\right) + e^{\frac{x}{2}-3} + \ln(x+1).$$

$$2.15. y = \operatorname{tg}(3x - 4) + \ln(3 - x) + \frac{1}{1 - 6x} - e^{-3x}.$$

$$2.16. y = \frac{1}{x + 13} + \sin\left(\frac{5}{8}x + 3\right) + e^{\frac{3-x}{3}} + \ln\left(\frac{3}{4}x + 1\right).$$

$$2.17. y = \operatorname{arctg}\left(1 - \frac{7}{2}x\right) + e^{9-9x} + \frac{1}{3 + 6x} - \ln\left(\frac{x}{9} + 4\right).$$

$$2.18. y = \cos\left(\frac{5}{2}x + 1\right) + \ln(2x + 4) + \frac{1}{3 - x} - \operatorname{tg}(x - 7).$$

$$2.19. y = \cos(4x + 4) + e^{3-x} + \frac{1}{2x + 5} - e^{-x+11}.$$

$$2.20. y = \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}x + 1\right) + e^{1-5x} + \frac{1}{3 + 3x} - \ln\left(\frac{6}{7}x + 6\right).$$

$$2.21. y = \ln\left(\frac{4}{5}x + 4\right) + \operatorname{tg}(1 - 2x) + \frac{1}{5 - 5x} - e^{\frac{x}{3}}.$$

$$2.22. y = \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{4}x + 3\right) + \ln(1 - 5x) + \frac{1}{10 - x} - e^{\frac{1-x}{2}}.$$

$$2.23. y = \lg(3x - 2) + \operatorname{tg}(5x - 1) + \frac{1}{7 - 7x} - \ln(12 - x).$$

$$2.24. y = \ln\left(7 - \frac{7}{8}x\right) + \sin(1 - 2x) + \frac{1}{4 - 8x} - e^{\frac{x}{4}-2}.$$

$$2.25. y = \cos\left(\frac{x}{2} + 2\right) + e^{2x+1} + \frac{1}{4 - x} - \ln\left(\frac{x}{7} + 1\right).$$

$$2.26. y = \frac{1}{2x + 3} + \arcsin\left(\frac{x}{4} + 3\right) + e^{3x-3} + \ln(7x + 1).$$

$$2.27. y = \ln(9x - 2) + e^{-x+1} + \frac{1}{2-x} - \operatorname{arctg} 2x.$$

$$2.28. y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{3} + 1\right) + \ln(3 - 4x) + e^{1-6x} + \frac{1}{2+6x}.$$

$$2.29. y = \arccos(7x+1) + \ln(3 - 9x) + e^{-5x} + \frac{1}{1+5x}.$$

$$2.30. y = \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2} + 3\right) - \ln(3 - x) + e^{1-x} + \frac{1}{2+x}.$$

### 3. Найти производную функции $y(x)$ .

$$3.1. y = \frac{4}{(x-2)^5} + \sqrt[3]{3x^2+2}. \quad 3.2. y = \frac{3}{2x^2-3} + \sqrt[3]{(x-3)^2}.$$

$$3.3. y = \frac{5}{2x^2+4} + \sqrt{(x-4)^5}. \quad 3.4. y = \frac{5}{(x-1)^3} + \sqrt[5]{7x^2-3}.$$

$$3.5. y = \frac{3}{(x-5)^4} + \sqrt[4]{3x^2-1}. \quad 3.6. y = \frac{4}{(x+2)^3} + \sqrt[2]{3x^4-1}.$$

$$3.7. y = \frac{5}{4x^2+3} + \sqrt[3]{(x-7)^5}. \quad 3.8. y = \frac{2}{7x^2+3} + \sqrt[5]{(x+4)^6}.$$

$$3.9. y = \frac{3}{(x-4)^7} - \sqrt{5x^2-4}. \quad 3.10. y = \frac{2}{(x-3)^5} + \sqrt[3]{4x^2-5}.$$

$$3.11. y = \frac{7}{(x-1)^2} - \sqrt[5]{8x-5}. \quad 3.12. y = \frac{4}{(x-4)^4} + \sqrt[6]{3x^2+4}.$$

$$3.13. y = \frac{8}{(x-5)^2} + \sqrt[3]{5x^4-2}. \quad 3.14. y = \frac{3}{(x+2)^5} - \sqrt[7]{7x^2-5}.$$

$$3.15. y = \frac{4}{8x^2 - 3} + \sqrt[4]{(x-1)^3}. \quad 3.16. y = \frac{3}{7x^3 - 1} - \sqrt[5]{(x-2)^6}.$$

$$3.17. y = \frac{3}{(x+4)^2} + \sqrt[3]{4+3x}. \quad 3.18. y = \frac{2}{(x-1)^3} - \sqrt{1+5x}.$$

$$3.19. y = \frac{5}{(x+1)^3} + \sqrt[3]{5-4x}. \quad 3.20. y = \frac{1}{(9x-5)^2} + \sqrt[4]{1-x^2}.$$

$$3.21. y = \frac{2}{7x^2 - 3} + \sqrt{(x-3)^7}. \quad 3.22. y = \frac{2}{(7x-8)^2} + \sqrt[3]{12-x}.$$

$$3.23. y = \frac{3}{x^5 + 1} - \sqrt[5]{(4x+1)^6}. \quad 3.24. y = \frac{8}{(7x-3)^3} - \sqrt[4]{9x^3 - 1}.$$

$$3.25. y = \frac{5}{2x^2 - 4} - \sqrt[3]{(x-1)^5}. \quad 3.26. y = \frac{7}{(x-7)^3} + \sqrt[3]{\frac{x^2}{2} + 1}.$$

$$3.27. y = \frac{7}{x^4 + 4} - \sqrt{(3x-8)^3}. \quad 3.28. y = \frac{3}{(2x-4)^5} + \sqrt[5]{3x^3 + 4}.$$

$$3.29. y = \frac{7}{(4x-1)^2} + \sqrt[7]{x^4 - 2}. \quad 3.30. y = \frac{1}{9x^7 + 1} + \sqrt[3]{(4x+4)}.$$

#### 4. Найти производную функции $y(x)$ .

$$4.1. y = \ln(x^2 - 1) + \sin^2(5x - 8) - \frac{1}{\operatorname{arctg}^2 2x} + e^{x^2}.$$

$$4.2. y = \operatorname{tg}^3 2x + e^{\cos x} + \frac{1}{\ln(3-6x)} - \arccos(3x^3 + 2).$$

$$4.3. y = \operatorname{arctg}(2x^4 - 1) + \operatorname{ctg}^2(5x - 8) - \frac{1}{\ln^2 2x} + \frac{1}{e^{x^2}}.$$



$$4.4. y = e^{\arctg x} + \frac{1}{\cos^3(7x+2)} - \ln \sqrt{x^3} + \sqrt[3]{\arctg 3x}.$$

$$4.5. y = \ln \arccos x + \arcsin^4(3x+3) - \frac{1}{\sin^2(x-4)} + e^{\sqrt{x}}.$$

$$4.6. y = \frac{1}{\arcsin^2 3x} + \ln(8x^4+1) + \cos^4(4x+4) - \frac{1}{e^{x^3}}.$$

$$4.7. y = \arctg \frac{1}{x^4} + \sin^5(2x-9) - \frac{1}{\sqrt{\ln 2x}} + \frac{1}{e^{3x}}.$$

$$4.8. y = \frac{1}{\cos^2(x+3)} + \ln^3(6x+6) - \frac{1}{\sqrt{\arccos 8x}} + e^{3x^3}.$$

$$4.9. y = e^{(2x^2+1)} + \frac{1}{\ln^3(x+2)} - \tg \sqrt{x^5} + \sqrt[7]{\arcsin 2x}.$$

$$4.10. y = \ln^4(3x-3) + \tg(5x^4-4) - \frac{1}{\arctg(4x+9)} + e^{\sqrt[5]{x^2}}.$$

$$4.11. y = \ctg \frac{5}{x^5} + \frac{1}{\ln^2(9x+9)} - \arccos \sqrt{x^5} + \sqrt[3]{e^{4x}}.$$

$$4.12. y = e^{\ln x} + \frac{1}{\arctg(2-x)} - \sin \sqrt{x} + \ln^5 \sqrt{x}.$$

$$4.13. y = \ctg^2(3-x) + \arccos \sqrt{2x^2+2} - \frac{1}{\sqrt{\ln(5x+2)}} + \frac{1}{e^{x^2}}.$$

$$4.14. y = \frac{1}{\sqrt{\cos(2-x)}} + \arccos \sqrt[4]{3x-2} - \ln^2(3-3x) + e^{2x^2+1}.$$

$$4.15. y = \frac{1}{\sqrt{\tg(2-7x)}} + \arctg^4(x+2) - \sqrt[3]{\ln(1-x)} + e^{\sqrt[3]{x}}.$$

$$4.16. y = \sin^3(7x+1) - \sqrt[4]{\operatorname{ctg} 3x} + e^{\frac{1}{x^2}} + \frac{1}{\arccos^2(1-2x)}.$$

$$4.17. y = e^{\operatorname{tg} x} + \frac{1}{\ln(2-x)} - \sqrt{\arcsin x^2} + \cos^5 \sqrt{2x}.$$

$$4.19. y = \ln^2(3-2x) + \operatorname{ctg} \sqrt{2x^2+2} - \frac{1}{e^{\sqrt{(5x+2)}}} + \operatorname{arctg} \frac{1}{x^2}.$$

$$4.20. y = \frac{1}{\arcsin^3(x+3)} + \cos^3(x+2) - \frac{1}{\sqrt{\ln(8x+2)}} + e^{\sqrt[3]{3x^2}}.$$

$$4.21. y = \operatorname{ctg} \frac{1}{x^3} + \ln^5\left(\frac{x}{2}-9\right) - \frac{1}{\sqrt{\operatorname{arctg}(x+1)}} + \frac{1}{e^{2\sqrt{x}}}.$$

$$4.22. y = \frac{1}{\sqrt{\ln(7-2x)}} + \sin^4(5x-2) - \sqrt[4]{\arcsin(1-3x)} + e^{\sqrt[5]{(2x+1)}}.$$

$$4.23. y = \frac{1}{\cos^3(3x+1)} + \sqrt{\operatorname{arctg}(x^5+1)} + e^{4x+4} - \frac{1}{\ln^2(x-11)}.$$

$$4.24. y = \arcsin \ln x + \operatorname{tg}^4(3x+3) - \frac{1}{\ln^2(3x+4)} + e^{\arccos \sqrt{x}}.$$

$$4.25. y = e^{\operatorname{ctg} x} + \frac{1}{\operatorname{arctg}(7x+2)} - \sqrt{\ln(3x^3+2)} + \sqrt[4]{\operatorname{tg} 4x}.$$

$$4.26. y = e^{\arccos x} + \frac{1}{\operatorname{ctg}(2-x)} - \cos \sqrt{x} + \ln \sqrt[3]{3x}.$$

$$4.27. y = \frac{1}{\operatorname{tg}^2(x+3)} + \ln^2(x+1) - \frac{1}{\sqrt{\arcsin 4x}} + e^{\frac{x^3}{3}}.$$

$$4.28. y = \arcsin^2(3-x) + \cos \sqrt{x^2+2} - \frac{1}{e^{\sqrt{5x+2}}} + \frac{1}{\ln(x+2)}.$$

$$4.29. y = \frac{1}{\sqrt{\ln(2-7x)}} + \operatorname{ctg}^4(x+2) - \sqrt[3]{\arcsin(1-x)} + e^{\frac{1}{\sqrt[3]{x}}}.$$

$$4.30. y = e^{\operatorname{tg} x} + \frac{1}{\operatorname{ctg}(2-x)} - \arcsin \sqrt{2-x} + \ln \sqrt[5]{3+x}.$$

### 5. Найти производную функции $y(x)$ .

$$5.1. y = \sin^3 2x \cdot \cos(5x^2+1).$$

$$5.2. y = \arcsin^2(3x-4) \cdot \sin 3x^5.$$

$$5.3. y = \operatorname{tg}^3 5x \cdot \arccos(7x^8+1).$$

$$5.4. y = \cos^5(2x+1) \cdot \operatorname{arctg} x^3.$$

$$5.5. y = \operatorname{arctg}^5(3x-2) \cdot \sin \sqrt{x}.$$

$$5.6. y = \cos^4(3x+1) \cdot \operatorname{arctg} 3x^2.$$

$$5.7. y = \sin^5(x+1) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}.$$

$$5.8. y = \arccos^3 4x \cdot \operatorname{tg}(2x^8+1).$$

$$5.9. y = \operatorname{arctg}^5 3x \cdot \sin(x^3+2).$$

$$5.10. y = \operatorname{arctg}^4(x+3) \cdot \cos 2x^2.$$

$$5.11. y = \sin^4(2x+1) \cdot \operatorname{arctg} 3x^7.$$

$$5.12. y = \operatorname{ctg}^2(3x+1) \cdot \arccos \sqrt{x}.$$

$$5.13. y = \operatorname{arctg}^4(5x+2) \cdot \cos x^3.$$

$$5.14. y = \arcsin \sqrt{x} \sin^5(9x+1).$$

$$5.15. y = \arccos^5(8x+1) \cdot \operatorname{tg} 3x^3.$$

$$5.16. y = \operatorname{arctg}^3 5x \cdot \cos(7x^8+1).$$

$$5.17. y = \arccos^5(x-3) \cdot \operatorname{ctg} x^3.$$

$$5.18. y = \arccos^4(3x+1) \cdot \cos 3x^2.$$

$$5.19. y = \arcsin^5(x+1) \cdot \cos \sqrt{x}.$$

$$5.20. y = \arccos^2(3x+1) \cdot \operatorname{ctg} \sqrt{x}.$$

$$5.21. y = \arcsin^4(2x+1) \cdot \cos x^7.$$

$$5.22. y = \operatorname{ctg}^2 4x \cdot \arccos(2x^3+2).$$

$$5.23. y = \operatorname{tg}^2(3x-4) \cdot \arcsin x^5.$$

$$5.24. y = \operatorname{ctg}^3(x+2) \cdot \arcsin x^2.$$

$$5.25. y = \sin^9(x+2) \cdot \arccos \sqrt{x}.$$

$$5.26. y = \cos^2(x+1) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{3x}.$$

$$5.27. y = \operatorname{tg}^2\left(\sqrt[3]{x}\right) \cdot \arcsin^3 3x.$$

$$5.28. y = \arccos^2 \frac{x}{2} \cdot \operatorname{ctg} \sqrt{3x}$$

$$5.29. y = \operatorname{arctg}^2\left(\sqrt[3]{x}\right) \cdot \sin^3 3x$$

$$5.30. y = \operatorname{ctg}^3 \frac{x}{3} \cdot \arccos \sqrt{3-x}$$

## 6. Найти производную функции $y(x)$ .

$$6.1. y = \ln \cos 2x \cdot \operatorname{arctg} e^x.$$

$$6.2. y = \cos \operatorname{tg} x \cdot \arccos \ln 4x.$$

$$6.3. y = \operatorname{tg} \cos x \cdot e^{\operatorname{arctg} 3x}.$$

$$6.4. y = \operatorname{ctg} e^x \cdot \operatorname{arctg} \sin 5x.$$

$$6.5. y = \cos \ln 7x \cdot \arcsin e^x.$$

$$6.6. y = \sin \ln x \cdot 3^{\sin 2x}.$$

$$6.7. y = \sin 2^x \cdot \arccos \operatorname{ctg} x.$$

$$6.8. y = \ln \arccos 3x \cdot e^{\cos x}.$$

$$6.9. y = \lg \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{arctg} e^{2x}.$$

$$6.10. y = \operatorname{cth} e^x \cdot \ln \ln 4x.$$

$$6.11. y = \arcsin(e^{2x}) \cdot \ln \frac{1}{2x}.$$

$$6.12. y = \sin\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) \cdot \log_3 \sin x.$$

$$6.13. y = \operatorname{ctg} \operatorname{tg} x \cdot \arccos 3^x.$$

$$6.14. y = \operatorname{ctg}(\ln x) \cdot \operatorname{tg}(\log_4 x).$$

$$6.15. y = \operatorname{sh} \cos 2x \cdot \operatorname{tg} e^{5x}.$$

$$6.16. y = \cos(e^{2x}) \cdot \operatorname{ctg}(1 + \sin x).$$

$$6.17. y = \lg(\sin 2x) \cdot \cos(\lg x).$$

$$6.18. y = \operatorname{ctg}(\ln x + 1) \cdot \operatorname{ch}(\arcsin x).$$

$$6.19. y = \operatorname{sh}(\operatorname{tg} x) \cdot \sin(\log_4 x).$$

$$6.20. y = \log_2(\cos 2x) \cdot 2^{\operatorname{tg} 4x}.$$

$$6.21. y = \operatorname{sh}(\operatorname{ch} 3x) \cdot \cos e^{5x}.$$

$$6.22. y = \lg(\sin x + 1) \cdot \cos(\ln 2x).$$

$$6.23. y = \ln(\log_4 x) \cdot e^{\operatorname{th} x}.$$

$$6.24. y = \log_2 \operatorname{tg} 2x \cdot \arccos(e^{4x}).$$

$$6.25. y = \ln(\operatorname{tg} x + 1) \cdot \cos \sin x.$$

$$6.26. y = \operatorname{th} \lg 2x \cdot \cos(\sin e^{4x}).$$

$$6.27. y = \sin(\log_4 4x) \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{e^2}.$$

$$6.28. y = \log_5 \left( \operatorname{tg} \frac{x}{5} \right) \cdot \arcsin(2^{4x})$$

$$6.29. y = \ln \frac{\cos x}{2} \cdot \arccos \sqrt{\sin 2x} \quad 6.30. y = \lg \sin(2x) \cdot \arcsin \sqrt{e^x}.$$

### 7. Найти производную функции $y(x)$ .

$$7.1. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{4x}}{\sqrt{x-1}}.$$

$$7.2. y = \frac{(5-7x)^3}{\operatorname{arctg} \sqrt{2x}}.$$

$$7.3. y = \frac{\arccos \sqrt{2x}}{\sqrt{4x+1}}.$$

$$7.4. y = \frac{\sqrt{5-2x}}{\arcsin \sqrt{8x}}.$$

$$7.5. y = \frac{\operatorname{arctg} \left( \frac{x^3}{3} + 2 \right)}{\sqrt{x+4}}.$$

$$7.6. y = \frac{(x+3)^2}{\arccos \sqrt{\frac{x}{2}}}.$$

$$7.7. y = \frac{\operatorname{arctg}(2x+7)}{\sqrt{\frac{x}{4}-2}}.$$

$$7.8. y = \frac{(2x-3)^3}{\arcsin \sqrt{3x}}.$$

$$7.9. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{7x}}{\sqrt{x+7}}.$$

$$7.10. y = \frac{(7x-1)^2}{\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{2}{3}x}}.$$

$$7.11. y = \frac{\arccos(x+7)}{\sqrt{\frac{2}{5}x+1}}.$$

$$7.12. y = \frac{(3-4x)^2}{\arcsin \sqrt{x}}.$$

$$7.13. y = \frac{\arcsin(7x+9)}{2\sqrt{x-1}}.$$

$$7.14. y = \frac{(1-x)^5}{\operatorname{arctg} \sqrt{6x}}.$$

$$7.15. y = \frac{3\arcsin(x+3)}{2\sqrt{3x-1}}.$$

$$7.16. y = \frac{(4x+3)^5}{\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x}{9}}}.$$

$$7.17. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{3}{2}x}}{\sqrt{x+1}}.$$

$$7.18. y = \frac{(13x+3)^2}{\arccos \sqrt{5x}}.$$

$$7.19. y = \frac{\arcsin \sqrt{x+1}}{\sqrt{4x-1}}.$$

$$7.20. y = \frac{(1-3x)^5}{\operatorname{arctg} \sqrt{10x}}.$$

$$7.21. y = \frac{\arcsin \sqrt{\frac{x}{3}}}{\sqrt{3x+1}}.$$

$$7.22. y = \frac{(2-2x)^3}{\arccos \sqrt{\frac{x}{5}}}.$$

$$7.23. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3x+5}}{\sqrt{\frac{x}{2}+7}}.$$

$$7.24. y = \frac{\left(2 - \frac{x}{5}\right)^5}{\arcsin \sqrt{3x}}.$$

$$7.25. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x}{5}}}{\sqrt{x+2}}.$$

$$7.26. y = \frac{(x-3)^2}{\operatorname{arctg} \sqrt{4x}}.$$

$$7.27. y = \frac{(8x+4)^2}{\arccos \sqrt{7x}}.$$

$$7.28. y = \frac{(3-x)^4}{\arccos \sqrt{x}}.$$

$$7.29. y = \frac{\arcsin(2x+7)}{\sqrt{\frac{7}{5}x+4}}.$$

$$7.30. y = \frac{(2x+3)^7}{\operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x}{2}}}.$$

## 8. Найти производную функции $y(x)$ .

$$8.1. y = \frac{\sqrt{\log_5(3x-7)}}{\operatorname{ctg}^2 \left(\sqrt[4]{7x^3}\right)}.$$

$$8.2. y = \frac{e^{\sqrt{5x-3}}}{\sqrt{\operatorname{tg} 3x^4}}.$$

$$8.3. y = \frac{e^{\sqrt[3]{7x+2}}}{\sqrt{\cos 4x^2}}.$$

$$8.4. y = \frac{\sqrt[4]{\sin 5x^2}}{e^{\sqrt{2x-3}}}.$$

$$8.5. y = \frac{\cos^2(\sqrt{3x})}{\sqrt{\ln(3x-4)}}.$$

$$8.6. y = \frac{\operatorname{tg}^2(\sqrt[5]{2x})}{\sqrt[3]{\ln(5x+1)}}.$$

$$8.8. y = \frac{\sqrt{\ln(4x+5)}}{2\operatorname{ctg}^3(\sqrt{x})}.$$

$$8.8. y = \frac{\ln^3\sqrt{7x+3}}{\sqrt{\operatorname{tg} x^2}}.$$

$$8.9. y = \frac{\sqrt[3]{\lg(11x-3)}}{\cos^3(\sqrt[3]{5x})}.$$

$$8.10. y = \frac{\operatorname{ctg}^2(\sqrt{2x})}{\sqrt{\ln(7x-2)}}.$$

$$8.11. y = \frac{\operatorname{tg}^3(\sqrt{x+2})}{\sqrt{\ln(x+3)}}.$$

$$8.12. y = \frac{\sqrt[5]{\sin 5x^2}}{\ln\sqrt{3x-2}}.$$

$$8.13. y = \frac{\sqrt[4]{\ln(4x-4)}}{\operatorname{ctg}^2(\sqrt{x+2})}.$$

$$8.14. y = \frac{\cos^4(\sqrt[4]{4x+3})}{\sqrt{\ln(8x+1)}}.$$

$$8.15. y = \frac{\sqrt{\operatorname{ctg} 2x^2}}{e^{\sqrt{5-5x}}}.$$

$$8.16. y = \frac{\sqrt{\ln(x^2+1)}}{\operatorname{tg}^3(\sqrt[3]{3x})}.$$

$$8.18. y = \frac{\sqrt{\ln(9x+6)}}{\operatorname{ctg}^4(\sqrt[4]{(2-8x)})}.$$

$$8.18. y = \frac{\sqrt[8]{\ln x^8}}{\cos^2(\sqrt{9x+3})}.$$

$$8.19. y = \frac{\sin^3(\sqrt{x^3})}{e^{\sqrt{10x}}}.$$

$$8.20. y = \frac{\operatorname{tg}^7(\sqrt[7]{7x+2})}{\sqrt{\ln(x+1)}}.$$

$$8.21. y = \frac{\sqrt[3]{\ln(3x+2)}}{\sin^5(\sqrt[5]{6x})}.$$

$$8.22. y = \frac{\sin^3(\sqrt[3]{2-2x})}{\sqrt{\ln(4x^4+1)}}.$$

$$8.23. y = \frac{\sqrt{\log_3 x}}{\cos^2(\sqrt{8-3x})}.$$

$$8.24. y = \frac{\sin^2(\sqrt{x^3+1})}{\sqrt{\ln 3x}}.$$

$$8.25. y = \frac{\sqrt{\ln(x-3)}}{\cos^4(\sqrt{3x+1})}.$$

$$8.26. y = \frac{\operatorname{ctg}^3(\sqrt{x^3})}{e^{\sqrt{8x}}}.$$

$$8.27. y = \frac{\operatorname{ctg}^4(\sqrt[3]{x+3})}{\sqrt{\ln^3(3x+1)}}.$$

$$8.28. y = \frac{\sqrt{\ln(3x^2+1)}}{\operatorname{tg}^3(\sqrt[3]{x})}.$$

$$8.29. y = \frac{\cos^2(\sqrt[5]{x-3})}{\sqrt[4]{\ln(x+1)}}.$$

$$8.30. y = \frac{e^{\sqrt{x+2}}}{\sqrt{\sin 4x^2}}.$$

## 9. Найти производную функции $y(x)$ .

$$9.1. y = \frac{3 + \operatorname{th}^4 5x}{\operatorname{sh} \sqrt{x}}.$$

$$9.2. y = \frac{\operatorname{sh}^3 \sqrt{x} - 1}{\operatorname{ch} 2x}.$$

$$9.3. y = \frac{4x + \operatorname{ch} 3x^4}{\sqrt{\operatorname{th} \sqrt{x}}}.$$

$$9.4. y = \frac{2 - \operatorname{cth}^2 \sqrt{5x}}{\operatorname{ch} \sqrt{x}}.$$

$$9.5. y = \frac{x + \operatorname{cth}^3(x+1)}{\sqrt{\operatorname{ch} 2x}}.$$

$$9.6. y = \frac{\sqrt{\operatorname{th} 3x^5}}{2 + \operatorname{sh} \sqrt{3x}}.$$

$$9.7. y = \frac{2x - \operatorname{sh}^7 2x}{\sqrt{\operatorname{th} x^5}}.$$

$$9.8. y = \frac{4 + \operatorname{th}^3 4x}{\sqrt{\operatorname{sh} (3x+1)}}.$$

$$9.9. y = \frac{5x - \operatorname{th}^4(2x+5)}{\sqrt{\operatorname{ch} 3x}}.$$

$$9.10. y = \frac{2x^3 - \operatorname{ch} 2x^3}{\sqrt{\operatorname{sh} x^2}}.$$



$$9.11. y = \frac{x^3 - \text{sh}^2 4x}{\sqrt{\text{th}(5x-3)}}.$$

$$9.12. y = \frac{2 + \text{ch}^2(4x+2)}{\sqrt{\text{th} x^3}}.$$

$$9.13. y = \frac{5x - \text{sh} x^5}{\sqrt[5]{\text{th} x}}.$$

$$9.14. y = \frac{\text{th}^3(2x+1)}{x + \text{ch}\sqrt{x}}.$$

$$9.15. y = \frac{4x^3 - \text{sh} 4x^3}{\sqrt{\text{cth} \sqrt[3]{x}}}.$$

$$9.16. y = \frac{7 - \text{cth}^3(x-2)}{\sqrt{\text{sh} 7x}}.$$

$$9.17. y = \frac{3x - \text{th} \sqrt[3]{2x+2}}{\sqrt{\text{ch} 5x}}.$$

$$9.18. y = \frac{x^3 - \text{cth}^3(3x-1)}{\sqrt{\text{sh} x^3}}.$$

$$9.19. y = \frac{x - \text{sh}^5 \sqrt{x}}{\sqrt[4]{\text{th} 4x}}.$$

$$9.20. y = \frac{5x - \text{sh} \sqrt{5x}}{\sqrt{\text{cth} 2x}}.$$

$$9.21. y = \frac{x^2 - \text{th}^2(x+3)}{\text{sh} \sqrt{x}}.$$

$$9.22. y = \frac{2x - \sqrt[3]{\text{th} 3x}}{\sqrt{\text{ch}(x-5)}}.$$

$$9.23. y = \frac{x^2 - \text{cth}^3 \sqrt[3]{x}}{\sqrt{\text{sh}(2x-5)}}.$$

$$9.24. y = \frac{x^3 - \text{ch}^3(x/3)}{\sqrt{\text{th}(x-2)}}.$$

$$9.25. y = \frac{\sqrt{\text{th} 3x}}{4 - \text{sh}^2(\sqrt{x})}.$$

$$9.26. y = \frac{\text{cth}^4(x+1)}{x + \text{th}\sqrt{2x}}.$$

$$9.27. y = \frac{\text{sh}^2(3x+2)}{2x + \text{th}\sqrt{x}}.$$

$$9.28. y = \frac{x - \text{ch} x^5}{\sqrt[3]{\text{cth} 3x}}.$$

$$9.29. y = \frac{x - \text{cth} x^5}{\sqrt[3]{\text{ch} x}}.$$

$$9.30. y = \frac{2x - \sqrt[3]{\text{th} 3x}}{\sqrt{\text{ch}(x-5)}}.$$

**10. Найти производную функции  $y(x)$ .**

$$10.1. y = \frac{e^{\arccos^3 x}}{\ln(2 \sin x) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x}{2}}}.$$

$$10.2. y = \frac{\arccos \sqrt{\frac{x}{3}} \cdot \operatorname{tg} \ln x^2}{e^{\operatorname{arctg} 2x}}.$$

$$10.3. y = \frac{e^{x^2} \cdot \operatorname{ctg} \sin \sqrt{3x}}{\sqrt{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}}.$$

$$10.4. y = \frac{\ln \arcsin(1-x) \cdot e^{\operatorname{ctg} 5x}}{\cos \sqrt{4x+2}}.$$

$$10.5. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{5x}}{\operatorname{ctg}(\ln 4x) \cdot e^{\cos x}}.$$

$$10.6. y = \frac{\sin \lg 3x \cdot e^{\operatorname{tg} 3x}}{\cos \operatorname{arctg} \sqrt{3x}}.$$

$$10.7. y = \frac{\arccos \sqrt{\operatorname{tg} 2x} \cdot e^{\sin x}}{\sqrt{\sin x - 5}}.$$

$$10.8. y = \frac{\sqrt[3]{2x^2 - 3}}{\cos(\sin x^2) \cdot e^{\arccos \sqrt{x}}}.$$

$$10.9. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\cos x - 5}}{e^{x^3} \cdot \operatorname{ctg}(\ln x^2)}.$$

$$10.10. y = \frac{\cos^3 \ln 5x \cdot e^{\operatorname{ctg} 5x}}{\arcsin \sqrt{x+4}}.$$

$$10.11. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\sin x}}{e^{\sqrt[3]{3x}} \cdot \log_3 \operatorname{tg} 3x}.$$

$$10.12. y = \frac{e^{\sqrt{\cos 3x}} \cdot \sin \arccos 3x}{\operatorname{arctg} \sqrt{\ln 3x}}.$$

$$10.13. y = \frac{e^{\sin 2x} \cdot \operatorname{tg} \arccos \sqrt{2x}}{\sqrt{\ln x + 5}}.$$

$$10.14. y = \frac{\cos(\operatorname{ctg} \sqrt{5x}) \cdot e^{\sin 5x}}{\lg(x^2 + 4)}.$$

$$10.15. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \ln \sin x^4}{e^{\sqrt{\cos x}}}.$$

$$10.16. y = \frac{e^{1+\operatorname{ctg} 3x} \cdot \ln \cos 3x^2}{\arcsin \sqrt{\operatorname{tg} 3x}}.$$

$$10.17. y = \frac{e^{\sin \sqrt{4x}} \cdot \cos \operatorname{arctg} x^3}{\log_3(\operatorname{tg} 2x - 5)}.$$

$$10.18. y = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\ln 5x}}{\sin(2 - x^2) \cdot e^{\cos x^4}}.$$

$$10.19. y = \frac{(1 + \sqrt[3]{\ln x}) \cdot e^{\sqrt{\operatorname{ctg} x}}}{\arcsin^2(\sqrt{x+4})}.$$

$$10.20. y = \frac{\ln(\operatorname{arctg} \sqrt{x}) \cdot e^{\sin 4x}}{\sqrt{\operatorname{tg}(3x+5)}}.$$

$$10.21. y = \frac{\sin^2 5x \cdot e^{\operatorname{ctg} 5x}}{\ln(2x-5)}.$$

$$10.22. y = \frac{\sqrt{3-3x} \cdot \ln(\operatorname{tg} \sqrt{x})}{e^{\arcsin 7x}}.$$

$$10.23. y = \frac{\lg^2 3x \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg} \sqrt{\operatorname{tg}(3x^2)}}{e^{\operatorname{arctg} 3x}}.$$

$$10.24. y = \frac{\ln(\cos \sqrt[3]{3x})}{\sin^2(\operatorname{ctg} 2x) \cdot e^{\sqrt{\operatorname{ctg} 2x}}}.$$

$$10.25. y = \frac{\sin \arccos 3x \cdot e^{\operatorname{tg} 3x}}{\ln(\cos \sqrt{2x+4})}.$$

$$10.26. y = \frac{e^{\cos^3 x}}{\ln(\operatorname{tg} x) \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}}.$$

$$10.27. y = \frac{\ln(\sin \sqrt[4]{4x})}{\cos^2(\operatorname{tg} 2x) \cdot e^{\sqrt{\sin 2x}}}.$$

$$10.28. y = \frac{\sqrt{1-x} \cdot \ln(\cos \sqrt{x})}{e^{\operatorname{ctg} 5x}}.$$

$$10.29. y = \frac{\cos^2 3x \cdot e^{\operatorname{tg} 5x}}{\ln(x-5)}.$$

$$10.30. y = \frac{(1 + \sqrt[3]{\sin x}) \cdot e^{\sqrt{\ln x}}}{\arccos^2(\sqrt{x+1})}.$$

## 11. Найти производную функции $y(x)$ .

$$11.1. y = \sqrt[6]{\frac{x^2-1}{x^2+1}}.$$

$$11.2. y = \sqrt[7]{\frac{x^2+3}{x^2-3}}.$$

$$11.3. y = \sqrt[5]{\frac{3x-4}{3x+4}}.$$

$$11.4. y = \sqrt[4]{\frac{2x-5}{2x+5}}.$$

$$11.5. y = \sqrt[3]{\frac{8x-3}{8x+3}}.$$

$$11.6. y = \sqrt{\frac{7x-4}{7x+4}}.$$

$$11.7. y = \sqrt[9]{\frac{x-1}{x+1}}.$$

$$11.8. y = \sqrt[8]{\frac{4x-4}{4x+4}}.$$

$$11.9. y = \sqrt{\frac{2x+3}{2x-3}}.$$

$$11.10. y = \sqrt[4]{\frac{x+5}{x-5}}.$$

$$11.11. y = \sqrt[5]{\frac{2x-2}{2x+2}}.$$

$$11.12. y = \sqrt[7]{\frac{2x-3}{2x+1}}.$$

$$11.13. y = \sqrt[4]{\frac{x^2-4}{x^2+4}}.$$

$$11.14. y = \sqrt[5]{\frac{x-11}{x+4}}.$$

$$11.15. y = \sqrt[4]{\frac{5x+1}{5x-1}}.$$

$$11.16. y = \sqrt[8]{\frac{x+3}{x-3}}.$$

$$11.17. y = \sqrt[7]{\frac{6x+5}{6x-5}}.$$

$$11.18. y = \sqrt[6]{\frac{4x-1}{4x+1}}.$$

$$11.19. y = \sqrt[5]{\frac{x+6}{x-6}}.$$

$$11.20. y = \sqrt[6]{\frac{x+2}{x+4}}.$$

$$11.21. y = \sqrt[3]{\frac{x-9}{x+9}}.$$

$$11.22. y = \sqrt{\frac{3x+4}{3x-5}}.$$

$$11.23. y = \sqrt[6]{\frac{3x-2}{3x+2}}.$$

$$11.24. y = \sqrt[3]{\frac{9x-8}{9x+8}}.$$

$$11.25. y = \sqrt{\frac{7x+1}{6x+5}}.$$

$$11.26. y = \sqrt[4]{\frac{x+4}{x-5}}.$$

$$11.27. y = \sqrt[5]{\frac{x-4}{x+4}}.$$

$$11.28. y = \sqrt[7]{\frac{5x-2}{5x+1}}.$$

$$11.29. y = \sqrt[9]{\frac{3x-1}{3x+1}}.$$

$$11.30. y = \sqrt[5]{\frac{x-3}{x+1}}.$$

## 12. Найти производную функции $y(x)$ .

$$12.1. y = (\operatorname{cth}3x)^{\arcsin x}.$$

$$12.2. y = (\cos(x+2))^{\ln x}.$$

$$12.3. y = (\sin 2x)^{\arccos x}.$$

$$12.4. y = (\operatorname{th}5x)^{\arcsin(x+1)}.$$

$$12.5. y = (\operatorname{sh}(x+1))^{\arcsin 2x}.$$

$$12.6. y = (\cos 5x)^{\operatorname{arctg}\sqrt{x}}.$$

$$12.7. y = (\sqrt{3x+2})^{\operatorname{arctg}3x}.$$

$$12.8. y = (\ln(x+3))^{\sin\sqrt{x}}.$$

$$12.9. y = (\log_2(x+4))^{\operatorname{ctg}7x}.$$

$$12.10. y = (\operatorname{sh}3x)^{\operatorname{arctg}(x+2)}.$$

$$12.11. y = (\arccos x)^{\sqrt{\cos x}}.$$

$$12.12. y = (\arcsin 5x)^{\operatorname{tg}\sqrt{x}}.$$

$$12.13. y = (\arccos 5x)^{\ln x}.$$

$$12.14. y = (\operatorname{arctg}2x)^{\sin x}.$$

$$12.15. y = (\ln(x+7))^{\operatorname{ctg}2x}.$$

$$12.16. y = (\operatorname{ctg}(7x+4))^{\sqrt{x+3}}.$$

$$12.17. y = (\operatorname{th}\sqrt{x+1})^{\operatorname{arctg}2x}.$$

$$12.18. y = (\operatorname{cth}\sqrt{x})^{\sin(x+3)}.$$

$$12.19. y = (\cos(x+5))^{\arcsin 3x}.$$

$$12.20. y = (\sqrt{x+5})^{\arccos 3x}.$$

$$12.21. y = (\sin 4x)^{\operatorname{arctg}\frac{1}{x}}.$$

$$12.22. y = (\operatorname{ch}x)^{\operatorname{ctg}\frac{1}{x}}.$$

$$12.23. y = (\operatorname{ctg}2x^3)^{\sin\sqrt{x}}.$$

$$12.24. y = (\operatorname{tg}7x^5)^{\sqrt{x+3}}.$$

$$12.25. y = (\operatorname{ctg}7x)^{\operatorname{sh}(x+3)}.$$

$$12.26. y = (\ln(3x+4))^{\sin 2x}.$$

$$12.27. y = (\sqrt{2x+3})^{\operatorname{tg}4x}.$$

$$12.28. y = (\cos\sqrt{x+1})^{\sin 2x}.$$

$$12.29. y = (\arcsin 5x)^{\ln x}.$$

$$12.30. y = (\arccos 3x)^{\operatorname{ctg}\sqrt{x}}.$$

**13. Найти производную функции  $y(x)$ .**

$$13.1. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$13.2. y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}.$$

$$13.3. y = \frac{(x+3)\sqrt{2x-1}}{2x+7}.$$

$$13.4. y = \frac{x+7}{6\sqrt{x^2+2x+7}}.$$

$$13.5. y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

$$13.6. y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

$$13.7. y = \frac{(x^2-6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$$

$$13.8. y = \frac{(x^2-8)\sqrt{x^2-8}}{6x^3}.$$

$$13.9. y = \frac{4+3x^3}{x^3\sqrt{(2+x^3)^2}}.$$

$$13.10. y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

$$13.11. y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}.$$

$$13.12. y = \frac{(x^2-2)\sqrt{4+x^2}}{24x^3}.$$

$$13.13. y = \frac{1+x^2}{2\sqrt{1+2x^2}}.$$

$$13.14. y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}.$$

$$13.15. y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}.$$

$$13.16. y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8-x^3}}.$$

$$13.17. y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}.$$

$$13.18. y = (1-x^2)^5 \sqrt{x^3 + \frac{1}{x}}.$$

$$13.19. y = \frac{(2x^2+3)\sqrt{x^2-3}}{9x^3}.$$

$$13.20. y = \frac{x-1}{(x^2+5)\sqrt{x^2+5}}.$$

13.21. 
$$y = \frac{(2x+1)\sqrt{x^2-x}}{x^2}.$$

13.22. 
$$y = 2\sqrt{\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}}.$$

13.23. 
$$y = \frac{1}{(x+2)\sqrt{x^2+4x+5}}.$$

13.24. 
$$y = 3\frac{\sqrt[3]{x^2+x+1}}{x+1}.$$

13.25. 
$$y = 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{(x+1)}{(x-1)^2}}.$$

13.26. 
$$y = \frac{3+x^3}{\sqrt{1+x^2}}.$$

13.27. 
$$y = \frac{(3x^3-3)\sqrt{4+x^2}}{x^4}.$$

13.28. 
$$y = (1-2x^2)\sqrt[7]{x^4 + \frac{1}{4x}}.$$

13.29. 
$$y = 4\sqrt{\frac{4-\sqrt{x}}{4+\sqrt{x}}}.$$

13.30. 
$$y = \frac{5x^3}{4\sqrt{1-2x^3}}.$$

#### 14. Решить задачу.

14.1. Записать уравнение касательной к кривой  $y = x^2 - 7x + 3$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .

14.2. Записать уравнение нормали к кривой  $y = x^2 - 16x + 7$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .

14.3. Записать уравнение касательной к линии  $y = \sqrt{x-4}$  в точке с абсциссой  $x = 8$ .

14.4. Записать уравнение нормали к линии  $y = \sqrt{x+4}$  в точке с абсциссой  $x = -3$ .

14.5. Записать уравнение касательной к кривой  $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7$  в точке с абсциссой  $(2, 1)$ .

14.6. Записать уравнение нормали к кривой  $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 2$  в точке с абсциссой  $(1, 1)$ .

14.7. Определить угловой коэффициент касательной к кривой  $x^2 - y^2 + xy - 11 = 0$  в точке  $(3, 2)$ .

14.8. В какой точке кривой  $y^2 = 4x^3$  касательная перпендикулярна к прямой  $x + 3y - 1 = 0$ ?

14.9. Записать уравнение касательной к кривой  $y = x^2 - 6x + 2$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .

14.10. Записать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{x^2}{4} - x + 5$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .

14.11. Записать уравнение нормали к кривой  $y = \frac{x^2}{4} - 27x + 60$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .

14.12. Записать уравнение касательной к кривой  $y = -\frac{x^2}{2} + 7x + \frac{15}{2}$  в точке с абсциссой  $x = 3$ .

14.13. Записать уравнение нормали к кривой  $y = 3\operatorname{tg} 2x + 1$  в точке с абсциссой  $x = \pi/2$ .

14.14. Записать уравнение нормали к кривой  $y = 4\operatorname{tg} 3x$  в точке с абсциссой  $x = \pi/9$ .

14.15. Записать уравнение нормали к кривой  $y = 6\operatorname{tg} 5x$  в точке с абсциссой  $x = \pi/20$ .

14.16. Записать уравнение касательной к кривой  $y = 4\sin 6x$  в точке с абсциссой  $x = \pi/18$ .

14.17. Выяснить, в каких точках кривой  $y = \sin 2x$  касательная составляет с осью  $Ox$  угол  $\pi/4$ .

14.18. Выяснить, в какой точке кривой  $y = 2x^3 - 1$  касательная составляет с осью  $Ox$  угол  $\pi/3$ .

14.19. Выяснить, в какой точке кривой  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 7x + 9$  касательная составляет с осью  $Ox$  угол  $-\pi/4$ .



14.20. Выяснить, в каких точках кривой  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 7x + 4$  касательная составляет с осью  $Ox$  угол  $\pi/4$ .

14.21. Найти точки на кривой  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{9x^2}{2} + 20x - 7$ , в которых касательные параллельны оси  $Ox$ .

14.22. Найти точку на кривой  $y = \frac{x^4}{4} - 7$ , касательная в которой параллельна прямой  $y = 8x - 4$ .

14.23. Найти точку на кривой  $y = -3x^2 + 4x + 7$ , касательная в которой перпендикулярна к прямой  $x - 20y + 5 = 0$ .

14.24. Найти точку на кривой  $y = 3x^2 - 4x + 6$ , касательная в которой перпендикулярна к прямой  $8x - y - 5 = 0$ .

14.25. Найти точку на кривой  $y = 5x^2 - 4x + 1$ , касательная в которой перпендикулярна к прямой  $x + 6y + 15 = 0$ .

14.26. Найти точку на кривой  $y = 3x^2 - 5x - 11$ , касательная в которой параллельна прямой  $x - y + 10 = 0$ .

14.27. Найти точку на кривой  $y = -x^2 + 7x + 16$ , касательная в которой параллельна прямой  $y = 3x + 4$ .

14.28. Выяснить, в какой точке кривой  $y = 4x^2 - 10x + 13$  касательная параллельна прямой  $y = 6x - 7$ .

14.29. Выяснить, в какой точке кривой  $y = 7x^2 - 5x + 4$  касательная перпендикулярна к прямой  $x + 23y - 1 = 0$ .

14.30. Выяснить, в какой точке кривой  $y = \frac{x^2}{4} - 7x + 5$  касательная параллельна прямой  $y = 2x + 5$ .

## 15. Найти производную указанного порядка.

15.1.  $y = (2x^2 - 7)\ln(x-1)$ ,  $y^V = ?$

$$15.2. y = (3 - x^2) \ln^2 x, y''' = ?$$

$$15.3. y = x \cos x^2, y''' = ?$$

$$15.4. y = (4x^3 + 5)e^{2x+1}, y^V = ?$$

$$15.5. y = \frac{\ln(x-1)}{\sqrt{x-1}}, y''' = ?$$

$$15.6. y = \frac{\log_2 x}{x^3}, y''' = ?$$

$$15.7. y = x^2 \sin(5x-3), y''' = ?$$

$$15.8. y = (2x+3) \ln^2 x, y''' = ?$$

$$15.9. y = \frac{\ln x}{x^2}, y^{IV} = ?$$

$$15.10. y = \frac{\ln(3+x)}{3+x}, y''' = ?$$

$$15.11. y = (4x+3) \cdot 2^{-x}, y^V = ?$$

$$15.12. y = e^{2x} \cdot \sin(2+3x), y^{IV} = ?$$

$$15.13. y = (2x^3 + 1) \cos x, y^V = ?$$

$$15.14. y = (x^2 + 3) \ln(x-3), y^{IV} = ?$$

$$15.15. y = (1-x-x^2)e^{(x-1)/2}, y^{IV} = ?$$

$$15.16. y = (x+7) \ln(x+4), y^V = ?$$

$$15.17. y = \frac{1}{x} \sin 2x, \quad y''' = ?$$

$$15.18. y = \frac{\ln(2x+5)}{2x+5}, \quad y''' = ?$$

$$15.19. y = (3x-7) \cdot 3^{-x}, \quad y^{IV} = ?$$

$$15.20. y = e^{x/2} \cdot \sin 2x, \quad y^{IV} = ?$$

$$15.21. y = x \ln(1-3x), \quad y^{IV} = ?$$

$$15.22. y = (x^2 + 3x + 1)e^{3x+2}, \quad y^V = ?$$

$$15.23. y = (5x-8) \cdot 2^{-x}, \quad y^{IV} = ?$$

$$15.24. y = (5x-1) \ln^2 x, \quad y''' = ?$$

$$15.25. y = (x^3 + 3)e^{4x+3}, \quad y^{IV} = ?$$

$$15.26. y = e^{2x} \cdot \cos 2x, \quad y''' = ?$$

$$15.27. y = \frac{1}{x} \cos 7x, \quad y''' = ?$$

$$15.28. y = (x^2 + 4) \ln(x-4), \quad y^V = ?$$

$$15.29. y = \frac{\ln(4x+1)}{4x+1}, \quad y''' = ?$$

$$15.30. y = (x^2 + 5x + 6)e^{7x+5}, \quad y^V = ?$$

**16. Записать формулу для производной  $n$ -го порядка функции  $y(x)$ .**

$$16.1. y = \ln 4x.$$

$$16.2. y = \frac{2}{x}.$$

$$16.3. y = 2^x.$$

$$16.5. y = \sin 4x.$$

$$16.7. y = e^{-2x}.$$

$$16.9. y = \sqrt{x}.$$

$$16.11. y = e^{4x}.$$

$$16.13. y = \frac{1}{x-3}.$$

$$16.15. y = \frac{1}{x-7}.$$

$$16.17. y = \ln(4+x).$$

$$16.19. y = 10^x.$$

$$16.21. y = xe^{6x}.$$

$$16.23. y = \frac{4}{x+3}.$$

$$16.25. y = \ln x^2.$$

$$16.27. y = \frac{1}{x+3}.$$

$$16.29. y = \cos 6x.$$

$$16.4. y = \cos 3x.$$

$$16.6. y = \frac{1}{x+5}.$$

$$16.8. y = \ln(3+x).$$

$$16.10. y = xe^{3x}.$$

$$16.12. y = \ln(5+x^2).$$

$$16.14. y = \frac{1+x}{\sqrt{x}}.$$

$$16.16. y = \frac{3}{x-9}.$$

$$16.18. y = e^{-5x}.$$

$$16.20. y = \sqrt{x+7}.$$

$$16.22. y = \ln(5x-1).$$

$$16.24. y = \frac{x}{x-6}.$$

$$16.26. y = e^{2x}.$$

$$16.28. y = \frac{7}{x}.$$

$$16.30. y = xe^{7x}.$$

**17. Найти  $y'$  и  $y''$  для функции, заданной параметрически.**

$$17.1. \begin{cases} x = (2t+3)\cos t \\ y = 3t^3 \end{cases}.$$

$$17.2. \begin{cases} x = 2\cos^2 t \\ y = 3\cos^3 t \end{cases}.$$

$$17.3. \begin{cases} x = 6 \cos^3 t \\ y = 2 \sin^3 t \end{cases}.$$

$$17.4. \begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}.$$

$$17.5. \begin{cases} x = t \cos t, \\ y = t \sin t \end{cases}.$$

$$17.6. \begin{cases} x = \ln \sin t \\ y = \operatorname{tg} t \end{cases}.$$

$$17.7. \begin{cases} x = \cos t + t \sin t, \\ y = \sin t - t \cos t \end{cases}.$$

$$17.8. \begin{cases} x = 4^t - 1, \\ y = 1 - 6t^2 \end{cases}.$$

$$17.9. \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t \end{cases}.$$

$$17.10. \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln t \end{cases}.$$

$$17.11. \begin{cases} x = 2t - 1, \\ y = 1 - 4t^2 \end{cases}.$$

$$17.12. \begin{cases} x = t^2, \\ y = t + t^3 \end{cases}.$$

$$17.13. \begin{cases} x = e^{2t}, \\ y = e^{3t} \end{cases}.$$

$$17.14. \begin{cases} x = t^2, \\ y = \frac{t^3}{3} - t. \end{cases}$$

$$17.15. \begin{cases} x = t + \sin t, \\ y = 2 - \cos t \end{cases}.$$

$$17.16. \begin{cases} x = te^t, \\ y = t/e^t \end{cases}.$$

$$17.17. \begin{cases} x = \ln^2 t, \\ y = t + \ln t \end{cases}.$$

$$17.18. \begin{cases} x = \sqrt[3]{t-1}, \\ y = \sqrt{t-1} \end{cases}.$$

$$17.19. \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}.$$

$$17.20. \begin{cases} x = t^4, \\ y = \ln t \end{cases}.$$

$$17.21. \begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t \end{cases}.$$

$$17.22. \begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \ln(1+t^2) \end{cases}.$$

$$17.23. \begin{cases} x = 2t/(1+t^3), \\ y = t^2/(1+t^2) \end{cases}.$$

$$17.24. \begin{cases} x = (\ln t)/t, \\ y = t^2 \ln t \end{cases}.$$

$$17.25. \begin{cases} x = \sqrt{t^2 - 1}, \\ y = (t+1)/(1+t^2) \end{cases}.$$

$$17.26. \begin{cases} x = \ln \cos t \\ y = \operatorname{ctg} t \end{cases}.$$

$$17.27. \begin{cases} x = t - t^2, \\ y = \frac{t^5}{5} - 5t. \end{cases}$$

$$17.28. \begin{cases} x = \arccos \sqrt{t}, \\ y = \sqrt{t}. \end{cases}$$

$$17.29. \begin{cases} x = te^{2t}, \\ y = \sqrt{t}. \end{cases}$$

$$17.30. \begin{cases} x = t + \operatorname{tg} t, \\ y = 2 - \operatorname{ctg} t. \end{cases}$$

### 18. Найдите $y'(x)$ .

$$18.1. y^2 = 8x.$$

$$18.2. y = x + \arctg y.$$

$$18.3. \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{7} = 1.$$

$$18.4. \ln y - \frac{y}{x} = 7.$$

$$18.5. y^2 = 25x - 4.$$

$$18.6. \arctg y = 4x + 5y.$$

$$18.7. y^2 - x = \cos y.$$

$$18.8. 3x + \sin y = 7y.$$

$$18.9. \operatorname{tg} y = 3x + 2y.$$

$$18.10. xy = \operatorname{ctg} y.$$

$$18.11. y = e^y + 4x.$$

$$18.12. y^2 + x^2 = \sin y.$$

$$18.13. 4 \sin^2(x+y) = x.$$

$$18.14. e^y = 4x - 7y.$$

$$18.15. y = 7x - \operatorname{ctg} y.$$

$$18.16. xy - 6 = \cos y.$$

$$18.17. 3y = 7 + xy^3.$$

$$18.18. xy^2 - y^3 = 4x - 5.$$

18.19.  $x^2 y^2 + x = 5y$ .

18.20.  $\sin^2(3x + y^2) = 5$ .

18.21.  $x^3 + y^3 = 5x$ .

18.22.  $\sin x^2 + y^2 = x$ .

18.23.  $e^y = x^2 + 2y$ .

18.24.  $\operatorname{ctg}^2(x + y) = 5x$ .

18.25.  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{7}$ .

18.26.  $3\cos^2(x + y) = y$ .

18.27.  $x^2 - y = \sin y$ .

18.28.  $\operatorname{arcc}t g x = x + y$ .

18.29.  $\operatorname{tg}^2(x + y) = 2y$ .

18.30.  $\ln x - \frac{x}{y} = 3$ .

**19. Найти дифференциал функции  $y(x)$ .**

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

19.2.  $y = \sqrt[4]{\sin 2x \cdot \ln(x^2 - 2x)}$ .

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

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

19.5.  $y = \frac{\sin(x^2+4)}{\sqrt{\ln \sqrt{x}}}$ .

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

19.7.  $y = \left( \frac{x+1}{\sqrt{e^x}} \right)^3$ .

19.8.  $y = \frac{\sqrt{\cos x - x^3}}{3^{x+2}}$ .

19.9.  $y = \frac{4}{\operatorname{tg} x} - \sin e^{-x^2}$ .

19.10.  $y = \frac{\sqrt{x^3+4}}{\sqrt[4]{\arcsin x^2}}$ .

19.11.  $y = \frac{\sqrt{x e^x}}{\log_4 x}$ .

19.12.  $y = \frac{e^{\cos(4x-x^2)}}{\ln \operatorname{tg} x}$ .

$$19.13. y = \ln^2 \left( \frac{1 + \ln x}{x} \right).$$

$$19.14. y = \ln \cos \left( \frac{x}{9 - x^2} \right).$$

$$19.15. y = \operatorname{ctg} \left( \frac{e^{x^5 - 8}}{x^4} \right).$$

$$19.16. y = \sin^2 \left( \frac{e^{2x} + 1}{e^x} \right).$$

$$19.17. y = \frac{\operatorname{tg}(xe^{-x})}{\operatorname{arctg} e^x}.$$

$$19.18. y = \frac{e^{\sin(6x - x^2)}}{\operatorname{ctg} \lg x}.$$

$$19.19. y = \frac{\cos(x^3 e^x)}{\lg \cos \lg x}.$$

$$19.20. y = \frac{e^{\operatorname{tg} 3x^4}}{\operatorname{tg} e^{3x^4}}.$$

$$19.21. y = \frac{\ln \lg x}{\operatorname{tg}(\sqrt[3]{x^2 + 1})}.$$

$$19.22. y = \frac{\cos(\cos x)}{\operatorname{arcsin} e^{x+1}}.$$

$$19.23. y = \frac{e^{x-x^4}}{\ln \ln \ln x}.$$

$$19.24. y = \frac{(3-x)e^{-x}}{\cos e^{2x^2}}.$$

$$19.25. y = \frac{(x-2)e^x}{\operatorname{tg} \ln \operatorname{tg} x}.$$

$$19.26. y = \sin^2 \left( \arccos \operatorname{tg} \frac{1}{e^x} \right).$$

$$19.27. y = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{\sqrt[3]{\arccos x^2}}.$$

$$19.28. y = \ln^2 \left( \cos \frac{\ln x}{\sin x} \right).$$

$$19.29. y = \frac{\cos(\sin \ln x)}{\operatorname{ctg} e^{x+1}}.$$

$$19.30. y = \frac{1}{\sin x} + \ln \cos e^{x^2}.$$

**20. Вычислить значение функции  $y(x)$  в данной точке приближенно с помощью дифференциала с точностью 0,01.**

$$20.1. y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$$

$$20.2. y = \sqrt[3]{x^3 + 7x}, \quad x = 1,012.$$



- 20.3.  $y = (x + \sqrt{5 - x^2})/2$ ,  $x = 0,98$ .      20.4.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 27,54$ .
- 20.5.  $y = \arcsin x$ ,  $x = 0,08$ .      20.6.  $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 5}$ ,  $x = 0,97$ .
- 20.7.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 26,46$ .      20.8.  $y = \sqrt{x^2 + x + 3}$ ,  $x = 1,97$ .
- 20.9.  $y = x^{11}$ ,  $x = 1,021$ .      20.10.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 1,21$ .
- 20.11.  $y = x^{21}$ ,  $x = 0,998$ .      20.12.  $y = \sqrt[3]{x^2}$ ,  $x = 1,03$ .
- 20.13.  $y = x^6$ ,  $x = 2,01$ .      20.14.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 8,24$ .
- 20.15.  $y = x^7$ ,  $x = 1,996$ .      20.16.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 7,64$ .
- 20.17.  $y = \sqrt{4x - 1}$ ,  $x = 2,56$ .      20.18.  $y = 1/\sqrt{2x^2 + x + 1}$ ,  $x = 1,016$ .
- 20.19.  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 8,36$ .      20.20.  $y = 1/\sqrt{x}$ ,  $x = 4,16$ .
- 20.21.  $y = x^7$ ,  $x = 2,002$ .      20.22.  $y = \sqrt{4x - 3}$ ,  $x = 1,78$ .
- 20.23.  $y = \sqrt{x^3}$ ,  $x = 0,98$ .      20.24.  $y = x^5$ ,  $x = 2,997$ .
- 20.25.  $y = \sqrt[5]{x^2}$ ,  $x = 1,03$ .      20.26.  $y = \arccos x$ ,  $x = 0,08$ .
- 20.27.  $y = \sqrt[7]{x^3}$ ,  $x = 1,03$ .      20.28.  $y = x^{17}$ ,  $x = 1,002$ .
- 20.29.  $y = \sqrt{2x - 3}$ ,  $x = 1,98$ .      20.30.  $y = \arctg x$ ,  $x = 0,08$ .

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике / Л. А. Кузнецов М., 2007.
2. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Часть 1 / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юроть. Минск, Высшэйшая школа, 1990.

Составитель  
Борщ Надежда Алексеевна