
Типовой расчет

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

38.03.01.62

**Экономический факультет,
профиль «Мировая экономика»**

Типовой расчет выполняется в отдельной тетради, на обложке указать фамилию, факультет, группу и номер варианта. Номер варианта — последние две цифры номера студенческого билета.

Решения всех задач должны быть достаточно подробными. Все вычисления необходимо делать полностью.

ТИПОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Задание 1. Найти пределы функций:

1. а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 2}{2x^2 + 3x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 4x + 7x^2}{2x - 3x^3 + 7}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3x-1}$.
2. а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6x^2 + 3x - 4}{-3x + 2x^2 - 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{5 - 4x - x^2}{2x^2 + 15x + 25}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 9x + x^2}{-x^3 + 6x^2 + 7x}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 6x$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x+4} \right)^{2x+1}$.
3. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x - 9}{x^2 + 4x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x - 5}{x^2 - 2x + 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{16 + 4x - 8x^3}{-x - 3x^2 + 4x^3}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^2 - 4}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{\sin 9x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{x} \right)^{5x+2}$.
4. а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 7x - 2}{x^2 - x + 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 4}{2x^2 + 3x - 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{21 - 4x + 7x^3}{10x^2 - 3x^3 - 18}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x-2} \right)^{2x+4}$.
5. а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{8x^2 - 15x + 3}{x^2 - 4x + 11}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^3 - 27}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9 - 4x + 7x^4}{2x^2 - 3x^3 + 7x}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x+1}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arctg} 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{1}{4x}}$.
6. а) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{-5x + 3x^2 - 8}{7x^2 - 4x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15 - 4x^3 + x^2}{9x - 3x^2 + 13}$;
г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 2x}{3x + 1}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 8x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x-4}{6x+2} \right)^{x-7}$.

7. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 5x + 9}{9x^2 - 6x + 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - x - 6}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 8x^2}{6x - 3x^2 + 7x^4}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x} - 2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 9x}{\operatorname{tg} 5x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{6}{x}\right)^{7x+9}$.
8. а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 + 6x - 5}{x^2 - 13x - 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 10x + 25}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + x + 8x^2}{-3x - 3x^2 + 16}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x-1} - 1}{\sqrt{3x+4} - 2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin 4x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{1}{5x}}$.
9. а) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{5x - 2 + 7x^2}{2 + 3x^2 - x}$; б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - x - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x - 3x^2}{6x + 3x^3 + 7x^4}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2+x} + x}{x+1}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x \cdot \cos x}{\sin 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-2}{4x+3}\right)^{8x}$.
10. а) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x + 8x^2 - 1}{x^2 + 6 - 3x}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x + 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12 + 2x + x^2}{2x^3 - 3x^2 + 17}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x^2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} 3x \cdot \operatorname{ctg} 7x$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x}\right)^{6x}$.
11. а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{5x + 4x^2 - 1}{2 + 7x - 6x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^2 - 4}{x^2 - 2x - 8}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 4x^3 + 7x^2}{x^3 - x^2 + 11}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{3+x} - \sqrt{1-x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x-3}\right)^{6x+4}$.
12. а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 - x + 7}{x^2 - 8x + 10}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 4x + 7x^3}{2x^4 - 3x^2 + 7x^3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{2x-1} - 3}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 5x \cdot \operatorname{tg} 8x$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x+1}$.
13. а) $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{7x^2 + 2x + 10}{x^2 - 9x + 11}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{2x^2 + x - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 4x^2 - x}{-x - 3x - 4x^2}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x^2}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x}\right)^{5x+3}$.
14. а) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - x + 9}{2x^2 + x - 7}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 4x^4 + 7x^3}{2x - 3x^3 + 7x^4}$;

- г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3x-1}$.
15. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{9x^2 - 10x + 1}{3x - 7 - 3x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 4x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9 + x - x^2}{2x^3 - 3x^2 + 1}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4+x} - \sqrt{8-x}}{x-2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{1 - \cos 2x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{3x} \right)^{7x+3}$.
16. а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{6x^2 - 2 + 8x}{9x^2 + 6 + 3x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{8 - x^2 + 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 4x^3 + x^2}{x - 3x^2 - 4x^3}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - \sqrt{3-x}}{x+1}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{7x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{4x}}$.
17. а) $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{x^2 + 6x - 21}{2x^2 + 7x + 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2 + 7x - 10}{3x^2 - x - 10}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 4x^3 - 9x}{2x^3 - 3x^2 - 4}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{\sqrt{x+8} - \sqrt{4-x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 8x}{3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{3}{x}}$.
18. а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 2 + 5x}{3x - 7x^2 - 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 + 3x - 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x^4 + x^2}{2x^3 - 3x^2 + 8}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{9-x} - \sqrt{x-1}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x \cdot \sin 6x}{\operatorname{tg} 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+1}{5x-3} \right)^{-x-1}$.
19. а) $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{x^2 + 3x - 25}{2x^2 - 4x - 31}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 - x - 4}{x^2 + 8x + 7}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x^3 - 6x}{2x^3 - x^2 + 3}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{6-x}}{x-4}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cdot \cos 4x}{\operatorname{tg} 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{2}{3x}}$.
20. а) $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{x^2 + 5x - 14}{-x^2 - 3x + 16}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2 + 3x}{3x^2 - 2x - 16}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 2x^3 + 7x^2}{-x - 3x^3 - x^2}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6-x}{\sqrt{x-3} - \sqrt{9-x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arctg} 9x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-x+6}{-x-1} \right)^{2x+1}$.

21. а) $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{-x^2 - 4x + 15}{3x + 16 - 2x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-x^2 + 5x - 4}{4x^2 - 3x - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 4x^2 + 7x^3}{2x^3 - 3x^2 + 7x}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - 1}{x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \cdot \operatorname{ctg} 8x$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x+1}{6x-4} \right)^{x+7}$.
22. а) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{7x^2 - 5x + 12}{5x - 2x^2 + 16}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{-x^2 - x + 6}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9 - 4x^2 + 7x}{2x - 3x^3 + 8}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{3x-2} - 2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cdot \operatorname{tg} 9x}{\sin^2 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+7x)^{\frac{3}{2x}}$.
23. а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 9x + 21}{x^2 - 6x + 17}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{6x^2 + 13x + 7}{3x^2 + 8x + 5}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 6 - 4x}{x^3 - x^4 + 7}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x} - 2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x \cdot \operatorname{tg} 3x}{3x^2}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-x+3}{-x-1} \right)^{-x+6}$.
24. а) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{6x^2 + 2x + 18}{6x^2 + 8x + 26}$; б) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 15x + 50}{2x^2 + 15x + 25}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 4x^3 + x^2}{2x - x^2 + x^3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{x+2} + x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{\operatorname{tg} 3x \cdot \sin 4x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1-4x)^{\frac{4}{x}}$.
25. а) $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{9x^2 + 3x - 16}{2x^2 + x - 26}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - 4x^3 - x^4}{2x^2 - 3x^3 - 1}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x} - 2}{x^2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x \cdot \cos 3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-3} \right)^{6x+2}$.
26. а) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{-x^2 + 6x + 9}{x^2 - 6x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{7x^2 + 26x - 8}{2x^2 + x - 28}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 6x + x^2}{2x - 3x^3 + 1}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{9-x} - \sqrt{3+x}}{x-3}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 7x}{2x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+8x)^{\frac{3}{2x}}$.
27. а) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{-3x^2 + 7x - 2}{x^2 - 4x + 21}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{-3x^2 - x + 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10 - 4x^3 + 7x}{2x^2 - 3x^3 + 11}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{9+x} - \sqrt{5-x}}{x+2}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \cos 6x}{\operatorname{tg} 8x}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-9}{3x+2} \right)^{-x+6}$.
28. а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-5x + 3x^2 - 11}{x^2 - 3x + 13}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{-3x^2 - x + 14}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{13 - 3x - 6x^2}{2x + 3x^3 + 17}$;

$$\begin{array}{lll}
 \text{г) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1+x}{\sqrt{x+6}-\sqrt{4-x}}; & \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{9x}; & \text{е) } \lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{-\frac{6}{x}}. \\
 29. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2+3x-19}{3x^2-7x+11}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-7x-8}{2x^2+5x+3}; & \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-5x+7x^3}{x-7x^2+7}; \\
 \text{г) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{7-x}}{x-3}; & \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cdot \sin 4x}{\operatorname{tg}^2 3x}; & \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-x+5}{-x-3} \right)^{2x+1}. \\
 30. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{-2x^2-2+6x}{6x-7x^2-6}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2+x-6}{x^2-5x-14}; & \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8-4x-5x^2}{2x+6x^2+10}; \\
 \text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{6+x}-\sqrt{8-x}}; & \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x \cdot \cos 6x}{\operatorname{tg} 7x}; & \text{е) } \lim_{x \rightarrow 0} (1-9x)^{\frac{5}{3x}}.
 \end{array}$$

Задание 2. Найти производные функций:

$$1. \text{ а) } y = e^{\cos x} \cdot \sin 4x; \quad \text{б) } y = \frac{3x-5 \cos 2x}{\sqrt{1-6x^2}}; \quad \text{в) } y = \ln \left[\arcsin(2x^2-4) \right];$$

$$\text{г) } y = (\operatorname{arctg} x)^{\sqrt{2x}} \quad \text{д) } e^y + 4xy + e^{2x} = 10; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \sin 2t - t^2, \\ y(t) = \sqrt{e^t - 5}. \end{cases}$$

$$2. \text{ а) } y = \cos 3x \cdot 2^{\operatorname{tg} x}; \quad \text{б) } y = \frac{\cos 3x - 8x^2}{\sqrt{x^2 - 2}}; \quad \text{в) } y = \cos \left[\ln(4x^3 - x + 1) \right];$$

$$\text{г) } y = (\sin \sqrt{x})^{\frac{1}{x^2}}; \quad \text{д) } 4^{y^2} - \frac{x}{2y} - \sqrt[3]{x} = 0; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = 2\sqrt{t^3} - \cos 5t, \\ y(t) = e^{\sin t}. \end{cases}$$

$$3. \text{ а) } y = e^{\sin x} \cdot \ln 4x; \quad \text{б) } y = \frac{7x+4 \sin 3x}{\sqrt{2+3x^2}}; \quad \text{в) } y = \operatorname{arctg} \left[\ln(5x+2) \right];$$

$$\text{г) } y = (\sqrt[3]{x} + 2)^{\cos 2x^2}; \quad \text{д) } 3^{\sin x} + \ln y - \frac{3y}{x^2} = 4x; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = 7^{\arcsin t} + 5t, \\ y(t) = \sqrt[3]{\operatorname{tg} t - t}. \end{cases}$$

$$4. \text{ а) } y = \ln 5x \cdot 3^{\cos x}; \quad \text{б) } y = \frac{2 \sin 3x + 4x^2}{\sqrt{6x^2 - 4}}; \quad \text{в) } y = \ln \left[\arccos(5x^4 - 4x) \right];$$

$$\text{г) } y = (\arcsin x)^{\operatorname{tg} x^2}; \quad \text{д) } \sin y + 5^{\operatorname{tg} x+1} - \frac{x\sqrt{y}}{2} = 1; \quad \text{е) } y = 2^{\ln(3x^2-7x)};$$

5. а) $y = \operatorname{arctg} 3x \cdot e^{\sin x}$; б) $y = \frac{\sqrt{3-2x^2}}{\operatorname{tg} 2x - x^3}$;

в) $\begin{cases} x(t) = 2^{\sin t} - \frac{4}{t^2}, \\ y(t) = (2t^4 - 5)^{-\frac{1}{2}}. \end{cases}$

г) $y = \left(\ln x - \frac{2}{x} \right)^{\cos^2 x}$; д) $e^{x+2y} + 3y^3 = \sqrt{\cos x}$;

е) $\begin{cases} x(t) = \arcsin \frac{t}{3} + 5, \\ y(t) = 8 \cos^3 t. \end{cases}$

6. а) $y = e^{\cos x} \cdot \arcsin 8x$; б) $y = \frac{\sqrt{5-3x^2}}{3x^2 - \operatorname{ctg} 4x}$;

в) $y = 4^{\operatorname{arctg}(3x^2+2)}$;

г) $y = (3 + \cos 5x)^{\arcsin 2x}$; д) $\ln(3y^2 - \sqrt{x}) + 4^x = 12y$;

е) $\begin{cases} x(t) = 7 \ln t^2 + 2t, \\ y(t) = 5 \operatorname{tg} t - 3t^2. \end{cases}$

7. а) $y = \ln 7x \cdot e^{\operatorname{ctg} x}$; б) $y = \frac{\operatorname{tg} 3x + 9x^2}{\sqrt{4x^2 + 3x}}$;

в) $y = e^{\sqrt{3x^2 - 5 \cos x}}$;

г) $y = \sqrt[3]{e^{4x} - 2x}$; д) $\arccos \sqrt{y + 2x^2} y^3 = \frac{7}{x^6}$;

е) $\begin{cases} x(t) = 4 \sin^2 t - \frac{4}{t}, \\ y(t) = 6 - 6^{\cos t}. \end{cases}$

8. а) $y = 4^{\cos x} \operatorname{arctg} 4x$; б) $y = \frac{\sqrt{2-9x^2}}{1 - \arccos 2x}$;

в) $y = \ln \sqrt[3]{\frac{2x+1}{3x+4}}$;

г) $y = (\arccos \sqrt{x})^{\sqrt[3]{x}}$; д) $\ln \operatorname{tg} y - e^{\sin x} = xy$;

е) $\begin{cases} x(t) = \frac{1}{\sqrt[4]{t}} + \cos 2t, \\ y(t) = \sqrt{\operatorname{ctg} t} - 4. \end{cases}$

9. а) $y = 5^{\operatorname{tg} x} \cdot \operatorname{ctg} 8x$; б) $y = \frac{\sqrt{7x-x^2}}{3x - \operatorname{tg} 3x}$;

в) $y = \ln(\arccos \sqrt{x^2 - 4})$;

г) $y = (\ln x + 2x)^{x^2}$; д) $5^{\operatorname{ctg} \sqrt{x}} - 8xy^3 = \frac{y}{2}$;

е) $\begin{cases} x(t) = 3e^{\operatorname{tg} t} + 5t^2, \\ y(t) = 4t - \arcsin \sqrt{t}. \end{cases}$

10. а) $y = \cos 3x \cdot e^{\operatorname{arctg} x}$; б) $y = \frac{x^3 + \sin 3x}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}}$;

в) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{7x^2 - 1}{\cos x}}$;

$$\text{г) } y = (\operatorname{ctg} 4x)^{x^2} \quad \text{д) } e^{\sin y} + \operatorname{tg} \frac{x}{2} = \sqrt[3]{y^2 x^3}; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \frac{3}{\operatorname{arctg} t} + 3t^2, \\ y(t) = 5^{\cos t} - \sqrt{t+1}. \end{cases}$$

$$11. \text{ а) } y = e^{x^2+1} \cdot \arccos 9x; \quad \text{б) } y = \frac{\operatorname{arctg} 6x}{\sqrt{1-2x+x^2}}; \quad \text{в) } y = \ln(\sin 4^{2x-1});$$

$$\text{г) } y = \left(\frac{x}{4} - \cos x\right)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}; \quad \text{д) } e^{x^2} - \frac{xy^3}{3} + \ln y = 15x; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \sin^2 t + 4t^2, \\ y(t) = \frac{1+t^2}{\sqrt{t}}. \end{cases}$$

$$12. \text{ а) } y = 6^{x^2-1} \cdot \operatorname{tg} 2x; \quad \text{б) } y = \frac{2^x - 7x^2}{\sqrt{3x^2+1}}; \quad \text{в) } y = e^{\arcsin \sqrt{x^2+7}};$$

$$\text{г) } y = (x^3 + 2^x)^{\sqrt{x^3}}; \quad \text{д) } \sin(xy) + \arcsin \sqrt{x} = 7y; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = e^{\cos t} - 2, \\ y(t) = \sqrt{\cos t}. \end{cases}$$

$$13. \text{ а) } y = \cos 3x \cdot e^{\arccos x}; \quad \text{б) } y = \frac{\sqrt{1-2x^3}}{3^x - \sin 2x}; \quad \text{в) } y = \ln[\operatorname{arctg}(5-x^2)];$$

$$\text{г) } y = (\operatorname{arctg} \sqrt{x})^{\sin 4x}; \quad \text{д) } \ln(\cos y) + 4^{x^2} = e^{2y}; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = (2t^3 - t)^5, \\ y(t) = \ln^2 t + 3t. \end{cases}$$

$$14. \text{ а) } y = \sin 4x \cdot 4^{\operatorname{tg} 2x}; \quad \text{б) } y = \frac{4x^2 - 9x}{2^{3x} - 5x^2}; \quad \text{в) } y = \operatorname{tg}(\ln \sqrt{5x^2 - 4}).$$

$$\text{г) } y = (x + \ln x)^{\frac{1}{\cos x}}; \quad \text{д) } 2y\sqrt{x} + 4^{x^2} = \sqrt{e^x}; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \frac{\sin 2t}{\sqrt{t-2}}, \\ y(t) = \ln(\operatorname{tg} t) + e. \end{cases}$$

$$15. \text{ а) } y = \sin 4x \cdot 4^{\ln x}; \quad \text{б) } y = \frac{x - \operatorname{arctg} 4x}{\sqrt{-x^2+5}}; \quad \text{в) } y = \ln\left(\arcsin \frac{3}{\sqrt{x+1}}\right).$$

$$\text{г) } y = (\sin 2x - \pi)^{\operatorname{tg}^2 x}; \quad \text{д) } \sqrt{x} + \sqrt{y} - 3x^2 y^4 = \ln 2x; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = 3^{\cos x} - t^{-2}, \\ y(t) = \sqrt[3]{\frac{t+1}{t-1}}. \end{cases}$$

$$16.a) y = e^{\arccos x} \cdot \ln 5x; \quad б) y = \frac{\operatorname{ctg} 2x - \operatorname{tg} 4x}{\sqrt{2x^2 - 8}}; \quad в) y = \arccos \left(\ln \frac{6x^2 - 1}{4x} \right);$$

$$г) y = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^{\frac{1}{x^2}}; \quad д) e^{y^2} + \arcsin \frac{x}{3} = \sqrt{3+2y}; \quad е) \begin{cases} x(t) = \ln(\cos 3t) + t^3, \\ y(t) = \operatorname{arctg} \left(\frac{1}{t} - 2 \right). \end{cases}$$

$$17.a) y = \operatorname{ctg} 3x \cdot 3^{\ln 2x}; \quad б) y = \frac{4^{x-1} + 2x^2}{\sqrt{8-x^2}}; \quad в) y = 3^{\ln \sqrt{2x^2 - 2x + 1}};$$

$$г) y = (3x^4 + \cos x)^{\ln x}; \quad д) e^{xy} - \operatorname{ctg} x^2 + \frac{y^2}{3} = x; \quad е) \begin{cases} x(t) = 7^{\sin t} + 4t^2, \\ y(t) = \frac{t^2 - 2}{\sqrt{t}}. \end{cases}$$

$$18.a) y = e^{\sin 4x} \cdot \operatorname{arctg} 4x; \quad б) y = \frac{\sin 3x - \cos 2x}{\sqrt{4x^2 + 5x}}; \quad в) y = \ln(\sin e^{1-2x});$$

$$г) y = \left(\sqrt[3]{x^4 + 1} \right)^{\sin^3 x}; \quad д) \ln \sqrt{4y+1} - \operatorname{tg} \sqrt{x} = 2; \quad е) \begin{cases} x(t) = \frac{3t^2 + 5}{\sqrt{1-t}}, \\ y(t) = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{t}}. \end{cases}$$

$$19.a) y = \ln(4x+1) \cdot e^{\arccos x}; \quad б) y = \frac{2^{x-7} + \cos 2x}{\sqrt{1-3x^2}}; \quad в) y = 4^{\cos \left(\ln \frac{2x}{x-1} \right)};$$

$$г) y = \left(2^{\cos x} - e \right)^{\sqrt[4]{x}}; \quad д) e^{\sin x} + \ln^2 y = 12xy + 6; \quad е) \begin{cases} x(t) = \sqrt[3]{\cos 3t} + 5, \\ y(t) = \frac{1-2t^4}{\sqrt{t^2+3}}. \end{cases}$$

$$20.a) y = 2^{\operatorname{arctg} x} \cdot \sin 5x; \quad б) y = \frac{9x - \operatorname{tg} 4x}{\sqrt{1+7x^3}}; \quad в) y = \operatorname{tg} \left(\ln \frac{3x^2 + 4}{\sqrt{x-1}} \right);$$

$$г) y = \left(\sin \frac{x^2}{2} \right)^{\sqrt{4x-1}}; \quad д) \operatorname{arctg} \sqrt{y} + x \ln y = 4y^2; \quad е) \begin{cases} x(t) = \frac{2t-t^2}{1+t}, \\ y(t) = e^{\operatorname{tg} t} + \frac{1}{2t}. \end{cases}$$

$$21. \text{a) } y = \ln(2x^3) \cdot e^{\text{ctg}x}; \quad \text{б) } y = \frac{\sqrt{2x^2 - 3x + 1}}{7 - \text{arctg}3x}; \quad \text{в) } y = e^{\text{tg}[\cos(2-3x)]};$$

$$\text{г) } y = \left(\sqrt[5]{x^2} - \ln x\right)^{\text{tg}^2x}; \quad \text{д) } e^{y+3x} - \cos\sqrt{x} - 4xy^2 = 5y; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = 7 + \arccos\sqrt{1+t}, \\ y(t) = 3^{\sin t} - \ln t. \end{cases}$$

$$22. \text{a) } y = 4^{\arcsin 4x} \cdot \ln 4x; \quad \text{б) } y = \frac{x^3 - 3\text{ctg}3x}{\sqrt{2x - x^2}}; \quad \text{в) } y = \cos\left[\arcsin(6 - x^2)\right];$$

$$\text{г) } y = \left(\sin\frac{x}{5} - 3x\right)^{\ln x^3}; \quad \text{д) } e^{\cos y} + \text{ctg}x^2 + \sqrt[3]{y} = 12x; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \sqrt{\arcsin 2t} + 1, \\ y(t) = \frac{2t + t^2}{\sqrt{3 + t^2}}. \end{cases}$$

$$23. \text{a) } y = 7^{\arctg 5x} \cdot \sin 8x; \quad \text{б) } y = \frac{3^{x-1} + \cos 4x}{\sqrt{-x^2 + 3x - 4}}; \quad \text{в) } y = \ln(\text{arcctg} e^{-x+1}).$$

$$\text{г) } y = \frac{1}{x} \sqrt{\arcsin \frac{5}{x}}; \quad \text{д) } \ln(\sqrt{y} - x^2) + 3y = 2^{\cos x}; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = e^{t^2+1} - \frac{2}{t}, \\ y(t) = \frac{1}{\sin t}. \end{cases}$$

$$24. \text{a) } y = \cos 4x \cdot e^{\sin 3x}; \quad \text{б) } y = \frac{4\text{ctg}4x - 3^x}{\sqrt{1 - 3x + 2x^2}}; \quad \text{в) } y = \text{ctg}\left[\arccos(2x - x^2)\right];$$

$$\text{г) } y = \left(e^{\frac{1}{x^3}} + \text{tg}x\right)^{\sqrt{x}}; \quad \text{д) } 3^{\cos y} - \ln\sqrt{2x-1} = y^2; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = \cos^3 t + 3\sqrt[3]{t}, \\ y(t) = \frac{2}{t^2 + 1} - 1. \end{cases}$$

$$25. \text{a) } y = 2^{\text{ctg}x} \cdot \sin 2x; \quad \text{б) } y = \frac{\sqrt{2x^2 - 7x + 1}}{3^x - \cos 2x}; \quad \text{в) } y = e^{\text{ctg}[\ln(2x+1)]}.$$

$$\text{г) } y = \left(\text{arctg} \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^{\ln x}; \quad \text{д) } e^{\arcsin x} + 5x^2 \sqrt{y} - 3y = x; \quad \text{е) } \begin{cases} x(t) = 4t - e^{\sin t}, \\ y(t) = \frac{t^3 - 3t^2}{\sqrt{t}} + 1. \end{cases}$$

$$26.a) y = \ln(3x-1) \cdot 4^{\sin 4x}; \quad б) y = \frac{\sqrt{3x-x^2+1}}{2^{x+1} - \sin 3x}; \quad в) y = 3^{\ln(\operatorname{tg}(1-4x))}.$$

$$г) y = (\ln x - \sqrt[7]{x})^{\cos 7x}; \quad д) \operatorname{arctg} \sqrt{2y+1} + xy = e^{\sqrt{x}}; \quad е) \begin{cases} x(t) = \frac{1+t-t^2}{\sqrt{t}} + 5, \\ y(t) = 2t - \sin^2 t. \end{cases}$$

$$27.a) y = 7^{\operatorname{tg} 7x} \cdot \operatorname{arctg} 7x; \quad б) y = \frac{\ln(3x^2+1) - 2}{\sqrt{x^2+3x-8}}; \quad в) y = \operatorname{arctg} [\ln(3x^2+2x)];$$

$$г) y = \sin^x \sqrt{\operatorname{arctg} \sqrt{x} + \pi^2}; \quad д) \ln(1-5y^2) + \operatorname{tg}^2 x = 3xy^2; \quad е) \begin{cases} x(t) = e^{\cos 2t} - 4\sqrt[3]{t}, \\ y(t) = (1+2t)^5. \end{cases}$$

$$28.a) y = e^{\operatorname{arctg} 6x} \cdot \cos 4x; \quad б) y = \frac{\sqrt{4x-4x^2+5}}{\sin 3x - \ln 2x}; \quad в) y = \arcsin [\operatorname{tg}(\sqrt{2x+1})];$$

$$г) y = (4^{\operatorname{tg} x} - \pi x^2)^{\frac{1}{x}}; \quad д) \frac{1}{\ln y} - e^{\sqrt{x}} + \frac{2x^2}{y^7} = 6x^3; \quad е) \begin{cases} x(t) = \frac{\sin t}{2t-1}, \\ y(t) = \operatorname{tg}(\cos t) - 2. \end{cases}$$

$$29.a) y = e^{\sin x} \cdot \ln 9x; \quad б) y = \frac{\operatorname{tg} 5x + \ln 5x}{3^{x-2} + \operatorname{ctg} 3x}; \quad в) y = e^{\operatorname{ctg}(\ln \sqrt{3x+2})}.$$

$$г) y = \left(8 \cos \frac{x^2}{2} + e \right)^{\ln x}; \quad д) \pi^{\sin y} + \operatorname{tg} \sqrt{x+1} = \frac{3y^2}{x^3}; \quad е) \begin{cases} x(t) = \sin(\operatorname{ctg} t) + 5t, \\ y(t) = \frac{3}{5t^2+4}. \end{cases}$$

Задание 3. Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график

$$1. \quad y = \frac{x^2+1}{x},$$

$$11. \quad y = \frac{x^2+3}{x-1},$$

$$21. \quad y = \frac{x^2+9}{x},$$

$$2. \quad y = \frac{x}{9-x^2},$$

$$12. \quad y = \frac{x^2-7}{x-4},$$

$$22. \quad y = \frac{x^2+20}{x-4},$$

$$3. \quad y = \frac{x^2}{x-1},$$

$$13. \quad y = \frac{x^2+4}{x},$$

$$23. \quad y = \frac{x^2+8}{x+1},$$

$$4. \quad y = \frac{x^2}{x-1},$$

$$14. \quad y = \frac{x^2 + 32}{x-2},$$

$$24. \quad y = \frac{x}{(x-1)^2},$$

$$5. \quad y = \frac{x^2 - 15}{x+4},$$

$$15. \quad y = \frac{x^2 + 9}{x+4},$$

$$25. \quad y = \frac{x^2 + 21}{x-2},$$

$$6. \quad y = \frac{x^2 - 12}{x-4},$$

$$16. \quad y = \frac{x^2 + 8}{x+1},$$

$$26. \quad y = \frac{(x-2)^2}{x+1},$$

$$7. \quad y = \frac{x^2 - 5}{x-3},$$

$$17. \quad y = \frac{x^2 - 8}{x-3},$$

$$27. \quad y = \frac{x^2 + 16}{x+3},$$

$$8. \quad y = \frac{x^2 + 25}{x},$$

$$18. \quad y = \frac{x^2 + 9}{x+4},$$

$$28. \quad y = \frac{2x-1}{(x-1)^2},$$

$$9. \quad y = \frac{x^2 + 5}{x+2},$$

$$19. \quad y = \frac{x^2 - 3}{x+2},$$

$$29. \quad y = \frac{x^2 + 24}{x+1},$$

$$10. \quad y = \frac{x^2 + 24}{x+1},$$

$$20. \quad y = \frac{x^2 - 3}{x+2},$$

$$30. \quad y = \frac{x^2 - 7}{x-4},$$

Задание 4. Непосредственным интегрированием найти следующие неопределенные интегралы

$$\text{№ 1 а) } \int \left(\sqrt[3]{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} \right)^2 dx,$$

$$\text{б) } \int (4^{-2x} + e^x) dx,$$

$$\text{в) } \int \frac{3dx}{\sqrt{16x^2 - 25}}.$$

$$\text{№ 2 а) } \int \frac{3\sqrt[3]{x^2} + x^2 - 2}{x} dx,$$

$$\text{б) } \int \frac{2x^2 dx}{25 + x^2},$$

$$\text{в) } \int (9 - 4x^2)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 3 а) } \int \frac{(1 - 4\sqrt[4]{x^3})^2}{\sqrt{x}} dx,$$

$$\text{б) } \int \frac{x^3 + 6x^2 + 12x + 8}{x^2 + 4x + 4} dx,$$

$$\text{в) } \int \left(\frac{9 + 4x^2}{12 + 4x^2} \right)^{-1} dx.$$

$$\text{№ 4 а) } \int \frac{(x^2 - 1)(x + 2)}{\sqrt[3]{x^2}} dx,$$

$$\text{б) } \int \frac{4dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x},$$

$$\text{в) } \int \frac{7 - \sqrt{5 - x^2}}{\sqrt{5 - x^2}} dx.$$

$$\text{№ 5 а) } \int \frac{(\sqrt{x} + 2x)^2}{3x} dx,$$

$$\text{б) } \int \left(\frac{x^4 - 16}{x + 4} + 7^{-3x} \right) dx,$$

$$\text{в) } \int \left(\frac{12 - 4x^2}{11} \right)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 6 a) } \int \frac{2\sqrt[3]{x} + x^{-2} - 5}{x^3} dx, \quad \text{б) } \int \left(8 \cos^2 \frac{x}{2} - 11 \right) dx, \quad \text{в) } \int \frac{(9x^4 - 5) dx}{x^2 + 2}.$$

$$\text{№ 7 a) } \int \frac{(\sqrt{x^5} + 3)^2}{2\sqrt[5]{x}} dx, \quad \text{б) } \int (2^{3x} \cdot e^{-x}) dx, \quad \text{в) } \int (1 + 16x^2)^{-1} dx.$$

$$\text{№ 8 a) } \int \frac{(1 - x^2)(5x + 3) dx}{3\sqrt[3]{x}}, \quad \text{б) } \int \left(\frac{\operatorname{tg} x}{2} \right)^2 dx, \quad \text{в) } \int \frac{2 dx}{\sqrt{25 - 16x^2}}.$$

$$\text{№ 9 a) } \int \frac{\sqrt[7]{x^3} + 2x^{-3} - 4}{x} dx, \quad \text{б) } \int (\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)^2 dx, \quad \text{в) } \int \left(\frac{\sqrt{x^2 - 3}}{2\sqrt{x^2 - 3} + 5} \right)^{-1} dx.$$

$$\text{№ 10 a) } \int \frac{\sqrt[7]{x^3} + 2x^{-3} - 4}{x} dx, \quad \text{б) } \int 3e^{3x} \cdot 5^x dx, \quad \text{в) } \int \frac{\sqrt{x^2 + 4} - \sqrt{x^2 - 4}}{3\sqrt{x^4 - 16}} dx.$$

$$\text{№ 11 a) } \int \frac{\sqrt[6]{x^5} - 5x^3 - 8}{4x^{-2}} dx, \quad \text{б) } \int \frac{1 - 2 \cos^2 \frac{x}{2}}{\cos x \cdot \sin^2 x} dx, \quad \text{в) } \int \frac{(3 - x^4) dx}{1 + x^2}.$$

$$\text{№ 12 a) } \int \frac{11 + 2\sqrt{x} + 1}{\sqrt[3]{x^4}} dx, \quad \text{б) } \int \left(\frac{1}{4} \sin^2 \frac{x}{2} - 5x \right) dx, \quad \text{в) } \int \left(\frac{(1 + 2x)(1 - 2x)}{3 - 4x^2} \right)^{-1} dx.$$

$$\text{№ 13 a) } \int \frac{\frac{3}{x} + \frac{x}{3} + \sqrt[3]{x}}{2x^4} dx, \quad \text{б) } \int (3 \operatorname{ctg}^2 x - 2 \operatorname{tg}^2 x) dx, \quad \text{в) } \int \left(\frac{(36 + 8x^2)}{32} \right)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 14 a) } \int \left(\frac{2x}{\sqrt{x}} + 5x^2 \right)^2 dx, \quad \text{б) } \int \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx, \quad \text{в) } \int \frac{\sqrt{3 + x^2} + \sqrt{3 - x^2}}{\sqrt{9 - x^4}} dx.$$

$$\text{№ 15 a) } \int \frac{(x - 2)(3 - 2x^2)}{2\sqrt{x}} dx, \quad \text{б) } \int \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} dx, \quad \text{в) } \int 4(81 - 9x^2)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 16 a) } \int \left(2x + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^3 dx, \quad \text{б) } \int \frac{27 - 27x + 9x^2 - x^3}{x^2 - 6x + 9} dx, \quad \text{в) } \int \frac{15x^2 dx}{5x^2 + 10}.$$

$$\text{№ 17 a) } \int \frac{x^3 - 2\sqrt{x} + 5}{\sqrt[4]{x^3}} dx, \quad \text{б) } \int (3 \operatorname{ctg} x)^2 dx, \quad \text{в) } \int \frac{(12 - 3x^4) dx}{1 + x^2}.$$

$$\text{№ 18 a) } \int \left(2\sqrt[3]{x} - \frac{4}{x} \right)^2 dx, \quad \text{б) } \int \frac{(\sin x + \cos x)^2}{1 + \sin 2x} dx, \quad \text{в) } \int \frac{\sqrt{4 - x^2} + \sqrt{4 + x^2}}{\sqrt{16 - x^4}} dx$$

| | | |
|--|--|--|
| № 19 а) $\int \frac{1}{x^3} - 15x^2 + 7}{\sqrt{x^3}} dx,$ | б) $\int \frac{5^{-2x+1} + 2e^{3x}}{10} dx,$ | в) $\int \frac{(8-2x^4) dx}{2-x^2}.$ |
| № 20 а) $\int \frac{(x^2+5)(4x-1)}{3\sqrt[3]{x^6}} dx,$ | б) $\int \frac{5x^2-7x-6}{5x+3} dx,$ | в) $\int \left(\frac{8+4x^2}{16}\right)^{-\frac{1}{2}} dx.$ |
| № 21 а) $\int \left(\frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \sqrt[3]{x}\right)^3 dx,$ | б) $\int \left(\sin^4 \frac{x}{4} + \cos^4 \frac{x}{4}\right) dx,$ | в) $\int \left(\frac{24-8x^2}{5}\right)^{-\frac{1}{2}} dx.$ |
| № 22 а) $\int \frac{1 + \frac{2}{x} - 4\sqrt{x}}{7\sqrt[5]{x^4}} dx,$ | б) $\int \frac{1-2\sin^2 \frac{x}{2}}{\cos x \cdot \sin^2 x} dx,$ | в) $\int \frac{\sqrt{x^2+7} + \sqrt{x^2-7}}{4\sqrt{x^4-49}} dx.$ |
| № 23 а) $\int \frac{x^2+5\sqrt{x}-4}{\sqrt[3]{x^5}} dx,$ | б) $\int \frac{x^6+64}{x^4-4x^2+16} dx,$ | в) $\int \frac{(5-9x^4) dx}{2+3x^2}.$ |
| № 24 а) $\int \frac{2x^2(1-5\sqrt{x})^2}{\sqrt[4]{x^7}} dx,$ | б) $\int (2^{-3x} \cdot 3^{2x} \cdot 4^x) dx,$ | в) $\int \frac{(27-3x^4) dx}{\sqrt{3-x^2}}.$ |
| № 25 а) $\int \left(\frac{2}{\sqrt{x}} + 5x\right)^3 dx,$ | б) $\int (\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x) dx,$ | в) $\int \frac{\sqrt{x^2+5} - \sqrt{x^2-5}}{\sqrt{x^4-25}} dx.$ |
| № 26 а) $\int \frac{(\sqrt{x}+1)(8-x^2)}{\sqrt[3]{x}} dx,$ | б) $\int \frac{5x^2}{16+4x^2} dx,$ | в) $\int \left(\frac{3x^2-9}{6x^2}\right)^{-1} dx.$ |
| № 27 а) $\int \frac{5\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} - x^2}{\sqrt[3]{x^{-1}}} dx,$ | б) $\int \frac{4dx}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x},$ | в) $\int \left(\frac{81-9x^2}{17}\right)^{-\frac{1}{2}} dx.$ |
| № 28 а) $\int \frac{(1-3\sqrt[4]{x})^2}{4\sqrt{x}} dx,$ | б) $\int \frac{x^3+x^2+x+1}{x^2+1} dx,$ | в) $\int \frac{(x^4-5) dx}{2+x^2}.$ |
| № 29 а) $\int \frac{12-\sqrt[3]{x^{-2}}+5x^3}{2x} dx,$ | б) $\int \frac{7x^2-23x+6}{7x-2} dx,$ | в) $\int \frac{\sqrt{2-x^2} + \sqrt{2+x^2}}{\sqrt{16-x^4}} dx$ |
| № 30 а) $\int \frac{\left(3x^2 + \frac{4}{x}\right)}{-\sqrt[4]{x^7}} dx,$ | б) $\int (3^{4x} + e^{-x}) dx,$ | в) $\int \frac{8x^2 dx}{4x^2+12}.$ |

Задание 5. Найти неопределенные интегралы, используя замену переменной или подведение функции под знак дифференциала

№ 1 а) $\int \frac{3x+1}{\sqrt{1-2x^2}} dx;$

б) $\int \frac{e^{\sqrt{x}} dx}{3\sqrt{x}};$

№ 2 а) $\int \frac{3-2x}{\sqrt{2+3x^2}} dx;$

б) $\int x^2 \cdot e^{-2x^3} dx;$

№ 3 а) $\int \frac{4x+5}{\sqrt{2x^2-1}} dx;$

б) $\int e^{3+2\cos x} \cdot \sin x dx;$

№ 4 а) $\int \frac{3-2x}{2x^2+1} dx;$

б) $\int 2^{\frac{3}{x}} \cdot \frac{dx}{x^2};$

№ 5 а) $\int \frac{3x+2}{1-2x^2} dx;$

б) $\int \frac{\sqrt{x} e}{x^2} dx;$

№ 6 а) $\int \frac{3x-4}{\sqrt{2-4x^2}} dx;$

б) $\int \frac{e^{-\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx;$

№ 7 а) $\int \frac{5-3x}{\sqrt{4x^2+6}} dx;$

б) $\int 8^{3-4\ln x} \cdot \frac{dx}{x};$

№ 8 а) $\int \frac{2x-5}{\sqrt{4x^2-3}} dx;$

б) $\int 2x^2 \cdot e^{-x^3+3} dx;$

№ 9 а) $\int \frac{5+4x}{4x^2+3} dx;$

б) $\int \frac{e^{-2\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx;$

№ 10 а) $\int \frac{2-3x}{4x^2-3} dx;$

б) $\int \frac{\sqrt[5]{\ln^3(x-4)} dx}{x-4};$

№ 11 а) $\int \frac{5-3x}{\sqrt{6-3x^2}} dx;$

б) $\int \frac{e^x \cdot dx}{(7-e^x)^3};$

№ 12 а) $\int \frac{2+5x}{\sqrt{4+5x^2}} dx;$

б) $\int \frac{2^x \cdot dx}{\sqrt{2+2^x}};$

№ 13 а) $\int \frac{3x+2}{\sqrt{5x^2-2}} dx;$

б) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}};$

$$\text{№ 14 a) } \int \frac{7x-2}{5x^2+2} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{3e^x dx}{\sqrt{e^{2x}+1}};$$

$$\text{№ 15 a) } \int \frac{8x+3}{2-5x^2} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{2^{\frac{2}{x}} dx}{3x^2};$$

$$\text{№ 16 a) } \int \frac{2x+5}{\sqrt{5-10x^2}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{e^{3x} dx}{(e^{3x}-4)^2};$$

$$\text{№ 17 a) } \int \frac{4-3x}{\sqrt{7+2x^2}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{(3\ln x+8)^2 \cdot dx}{x};$$

$$\text{№ 18 a) } \int \frac{5x-6}{\sqrt{3x^2-4}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\sqrt[4]{2+4\ln x} dx}{2x};$$

$$\text{№ 19 a) } \int \frac{8x+3}{3x^2+4} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{7+3\ln x}};$$

$$\text{№ 20 a) } \int \frac{5x-6}{3x^2-4} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{3^x dx}{(2+3^x)^2};$$

$$\text{№ 21 a) } \int \frac{4x+3}{\sqrt{8-7x^2}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\ln^2(7x+3) dx}{7x+3};$$

$$\text{№ 22 a) } \int \frac{7+4x}{\sqrt{3x^2+8}} dx;$$

$$\text{б) } \int e^{1+3\arctg x} \frac{dx}{2+2x^2};$$

$$\text{№ 23 a) } \int \frac{7x+2}{\sqrt{6x^2-5}} dx;$$

$$\text{б) } \int 7^{3-\cos x} \cdot \sin x dx;$$

$$\text{№ 24 a) } \int \frac{6x-7}{6x^2+5} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{dx}{(x+8)\sqrt{\ln(x+8)}};$$

$$\text{№ 25 a) } \int \frac{6-7x}{5-6x^2} dx;$$

$$\text{б) } \int 4^{2+3\ln x} \cdot \frac{dx}{x};$$

$$\text{№ 26 a) } \int \frac{8x-3}{\sqrt{4-3x^2}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{e^{2\text{ctg } x}}{\sin^2 x} dx;$$

$$\text{№ 27 a) } \int \frac{6-4x}{\sqrt{9x^2+3}} dx;$$

$$\text{б) } \int \frac{\sqrt{\ln(2x+7)} dx}{2x+7};$$

$$\text{№ 28 a) } \int \frac{5x+6}{7x^2+3} dx;$$

$$\text{б) } \int 6^{\arctg 2x} \cdot \frac{dx}{1+4x^2};$$

$$\text{№ 29 а) } \int \frac{8x-3}{\sqrt{7x^2-3}} dx;$$

$$\text{б) } \int 3x \cdot 5^{2x^2+1} dx;$$

$$\text{№ 30 а) } \int \frac{2+5x}{3-7x^2} dx;$$

$$\text{б) } \int e^{7-\sin x} \cdot 2 \cos x dx;$$

Задание 6. Применяя формулу интегрирования по частям,
найти интегралы

$$\text{№ 1 } \int x^2 \cdot \ln x dx .$$

$$\text{№ 16 } \int \frac{x}{2} \cdot \operatorname{arccotg} \frac{x}{2} dx .$$

$$\text{№ 2 } \int \operatorname{arctg} 2x dx .$$

$$\text{№ 17 } \int \frac{4x}{\cos^2 x} dx .$$

$$\text{№ 3 } \int \ln \frac{4x}{3} dx .$$

$$\text{№ 18 } \int \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx .$$

$$\text{№ 4 } \int 4 \operatorname{arcsin} \frac{x}{2} dx .$$

$$\text{№ 19 } \int \frac{x^2}{2} \cdot \operatorname{arctg} x dx .$$

$$\text{№ 5 } \int (x+3) \sin x dx .$$

$$\text{№ 20 } \int 2x \cdot \operatorname{arcsin} x dx .$$

$$\text{№ 6 } \int \frac{x \cdot \sin x}{\cos^2 x} dx .$$

$$\text{№ 21 } \int \frac{\ln x}{x^4} dx .$$

$$\text{№ 7 } \int 3 \operatorname{arccotg} 3x dx .$$

$$\text{№ 22 } \int \frac{8x}{\sin^2 x} dx .$$

$$\text{№ 8 } \int \frac{\ln x}{x^2} dx .$$

$$\text{№ 23 } \int \sqrt{x} \cdot \ln x dx .$$

$$\text{№ 9 } \int \frac{x^2}{4} \cdot \operatorname{arctg} 3x dx .$$

$$\text{№ 24 } \int 3x \cdot \operatorname{arctg} x dx .$$

$$\text{№ 10 } \int \frac{\operatorname{arccos} 5x}{2} dx .$$

$$\text{№ 25 } \int x^2 \cdot \operatorname{arcsin} 2x dx .$$

$$\text{№ 11 } \int \ln(3x+2) dx .$$

$$\text{№ 26 } \int \frac{\ln x}{x^3} dx .$$

$$\text{№ 12 } \int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx .$$

$$\text{№ 27 } \int 5 \operatorname{arctg} \frac{x}{3} dx .$$

$$\text{№ 13 } \int \frac{x \cdot \cos x}{\sin^2 x} dx .$$

$$\text{№ 28 } \int 4x \cdot \operatorname{arccos} 2x dx .$$

№ 14 $\int 3x^2 \cdot \arccos 5x dx$.

№ 29 $\int \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}} dx$.

№ 15 $\int \ln 2x dx$.

№ 30 $\int \frac{2x^2}{3} \cdot \operatorname{arctg} x dx$.

Задание 7. Найти неопределенные интегралы,
используя выделение полного квадрата.

1. а) $\int \frac{(4x-1)dx}{x^2-4x+8}$; б) $\int \frac{(4x+1)dx}{\sqrt{x^2+4x-8}}$. 16. а) $\int \frac{(3x+11)dx}{x^2-16x+68}$; б) $\int \frac{(3x-11)dx}{\sqrt{x^2+16x-6}}$.

2. а) $\int \frac{5x+8}{\sqrt{x^2+4x-8}}$; б) $\int \frac{(5x-8)dx}{x^2-2x-5}$. 17. а) $\int \frac{(17x+5)dx}{\sqrt{x^2-12x+40}}$; б) $\int \frac{(17x-5)dx}{x^2+12x-40}$.

3. а) $\int \frac{(3x-2)dx}{x^2+4x+8}$; б) $\int \frac{(3x+2)dx}{\sqrt{x^2-4x-8}}$. 18. а) $\int \frac{(12-7)dx}{x^2+16x+65}$; б) $\int \frac{(12x+7)dx}{\sqrt{x^2-16x+65}}$.

4. а) $\int \frac{(8x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x+10}}$; б) $\int \frac{(8x+3)dx}{x^2-6x-10}$. 19. а) $\int \frac{(8x-7)dx}{\sqrt{x^2+2x+1}}$; б) $\int \frac{(8x+7)dx}{x^2-2x-17}$.

5. а) $\int \frac{(7x+3)dx}{x^2-4x+5}$; б) $\int \frac{(7x-3)dx}{\sqrt{x^2+4x-5}}$. 20. а) $\int \frac{(17x-3)dx}{x^2+8x+32}$; б) $\int \frac{(17x+3)dx}{\sqrt{x^2-8x-32}}$.

6. а) $\int \frac{(9x+10)dx}{\sqrt{x^2-6x+10}}$; б) $\int \frac{(9x-10)dx}{x^2+6x-10}$. 21. а) $\int \frac{(3x+1)dx}{\sqrt{x^2+3x+21}}$; б) $\int \frac{(3x-1)dx}{x^2-3x-21}$.

7. а) $\int \frac{(3x+10)dx}{x^2-8x+10}$; б) $\int \frac{(3x-10)dx}{\sqrt{x^2+8x-10}}$. 22. а) $\int \frac{(x-8)dx}{x^2-12x+41}$; б) $\int \frac{(x+8)dx}{\sqrt{x^2+12x-41}}$.

8. а) $\int \frac{(3x+7)dx}{\sqrt{x^2+8x+17}}$; б) $\int \frac{(3x-7)dx}{x^2-8x-17}$. 23. а) $\int \frac{(7x-5)dx}{\sqrt{x^2+6x+10}}$; б) $\int \frac{(7x+5)dx}{\sqrt{x^2-6x-10}}$.

9. а) $\int \frac{(5x-2)dx}{x^2-2x+5}$; б) $\int \frac{(5x+2)dx}{\sqrt{x^2+2x-5}}$. 24. а) $\int \frac{(2x+9)dx}{x^2-5x+9}$; б) $\int \frac{(2x-9)dx}{\sqrt{x^2+5x-9}}$.

10. а) $\int \frac{(7x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x+13}}$; б) $\int \frac{(7x+3)dx}{x^2-6x-13}$. 25. а) $\int \frac{(4x+9)dx}{\sqrt{x^2-4x+5}}$; б) $\int \frac{(4x-9)dx}{x^2+4x-5}$.

11. а) $\int \frac{(8x-7)dx}{x^2+10x+29}$; б) $\int \frac{(8x+7)dx}{\sqrt{x^2-10x-29}}$. 26. а) $\int \frac{(x+5)dx}{2x^2+3x-7}$; б) $\int \frac{(x-5)dx}{\sqrt{2x^2-3x+7}}$.

$$\begin{array}{ll}
 12. \text{ а) } \int \frac{(11x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x+19}}; & \text{ б) } \int \frac{(11x+3)dx}{x^2-6x-19}. \\
 13. \text{ а) } \int \frac{(10x-7)dx}{x^2-8x+20}; & \text{ б) } \int \frac{(10x+7)dx}{\sqrt{x^2+8x-20}}. \\
 14. \text{ а) } \int \frac{(3x+11)dx}{\sqrt{x^2-16x+68}}; & \text{ б) } \int \frac{(3x-11)dx}{x^2+16x-6}. \\
 15. \text{ а) } \int \frac{(5x+16)dx}{x^2+2x+17}; & \text{ б) } \int \frac{(5x-16)dx}{\sqrt{x^2-2x-17}}.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 27. \text{ а) } \int \frac{(4-3x)dx}{\sqrt{6x^2+12x+3}}; & \text{ б) } \int \frac{(4+3x)dx}{6x^2-12x-8}. \\
 28. \text{ а) } \int \frac{(x-8)dx}{4x^2-x-5}; & \text{ б) } \int \frac{(8-x)dx}{\sqrt{4x^2+x+5}}. \\
 29. \text{ а) } \int \frac{(2x+3)dx}{\sqrt{4x^2+12x-6}}; & \text{ б) } \int \frac{(2x-3)dx}{4x^2-12x+6}. \\
 30. \text{ а) } \int \frac{(3x-7)dx}{x^2-5x+1}; & \text{ б) } \int \frac{(3x+7)dx}{\sqrt{x^2+5x-1}}.
 \end{array}$$

Задание 8. Найти неопределенные интегралы
от тригонометрических функций

$$\begin{array}{lll}
 \text{№ 1} \text{ а) } \int \sin^3 x \cdot \cos^2 x dx, & \text{ б) } \int \sin^4 \frac{x}{2} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{3x}{2} dx, \\
 \text{№ 2} \text{ а) } \int \cos^3 x \cdot \sin^2 x dx, & \text{ б) } \int \cos^4 \frac{3x}{2} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{5x}{2} \cdot \sin \frac{3x}{2} dx, \\
 \text{№ 3} \text{ а) } \int \sin^5 x \cdot \cos^3 x dx, & \text{ б) } \int \sin^4 \frac{2x}{3} dx, & \text{ в) } \int \cos \frac{5x}{3} \cdot \cos \frac{2x}{3} dx, \\
 \text{№ 4} \text{ а) } \int \cos^5 x \cdot \sin^3 x dx, & \text{ б) } \int \cos^4 \frac{3x}{4} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{5x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} dx, \\
 \text{№ 5} \text{ а) } \int \frac{\sin^3 x \cdot dx}{\cos^2 x}, & \text{ б) } \int \sin^4 \frac{4x}{3} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{x}{2} \cdot \sin \frac{3x}{2} dx, \\
 \text{№ 6} \text{ а) } \int \frac{\cos^3 x \cdot dx}{\sin^2 x}, & \text{ б) } \int \cos^4 \frac{x}{3} dx, & \text{ в) } \int \cos \frac{x}{7} \cdot \cos \frac{6x}{7} dx, \\
 \text{№ 7} \text{ а) } \int \sin^3 x \cdot \sqrt[3]{\cos^2 x} dx, & \text{ б) } \int \sin^4 \frac{2x}{5} dx, & \text{ в) } \int \cos \frac{2x}{3} \cdot \sin \frac{5x}{3} dx, \\
 \text{№ 8} \text{ а) } \int \cos^3 x \cdot \sqrt[3]{\sin^2 x} dx, & \text{ б) } \int \cos^4 \frac{3x}{5} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{5x}{3} \cdot \sin \frac{2x}{3} dx, \\
 \text{№ 9} \text{ а) } \int \sin^5 x \cdot \sqrt{\cos x} dx, & \text{ б) } \int \sin^4 \frac{5x}{3} dx, & \text{ в) } \int \cos \frac{4x}{5} \cdot \cos \frac{x}{5} dx, \\
 \text{№ 10} \text{ а) } \int \cos^5 x \cdot \sqrt{\sin x} dx, & \text{ б) } \int \cos^4 \frac{5x}{7} dx, & \text{ в) } \int \sin \frac{5x}{7} \cdot \cos \frac{2x}{7} dx,
 \end{array}$$

- | | | |
|---|------------------------------------|--|
| № 11 а) $\int \frac{\sin^3 x \cdot dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{3x}{7} dx$, | в) $\int \sin \frac{2x}{7} \cdot \sin \frac{9x}{7} dx$, |
| № 12 а) $\int \frac{\cos^3 x \cdot dx}{\sqrt[3]{\sin^2 x}}$, | б) $\int \cos^4 \frac{3x}{8} dx$, | в) $\int \cos \frac{5x}{4} \cdot \cos \frac{3x}{4} dx$, |
| № 13 а) $\int \frac{\sin^5 x \cdot dx}{\sqrt{\cos^3 x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{5x}{4} dx$, | в) $\int \sin \frac{x}{4} \cdot \cos \frac{3x}{4} dx$, |
| № 14 а) $\int \frac{\cos^5 x \cdot dx}{\sqrt{\sin^3 x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{4x}{5} dx$, | в) $\int \sin \frac{3x}{4} \cdot \sin \frac{5x}{4} dx$, |
| № 15 а) $\int \frac{\cos x \cdot dx}{\sqrt[3]{1-2\sin x}}$, | б) $\int \cos^4 \frac{5x}{6} dx$, | в) $\int \cos \frac{5x}{6} \cdot \cos \frac{3x}{6} dx$, |
| № 16 а) $\int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[3]{7+6\cos x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{9x}{2} dx$, | в) $\int \cos \frac{3x}{5} \cdot \sin \frac{2x}{5} dx$, |
| № 17 а) $\int \frac{\sin^5 x \cdot dx}{\cos^2 x}$, | б) $\int \cos^4 \frac{9x}{4} dx$, | в) $\int \sin \frac{2x}{5} \cdot \sin \frac{3x}{5} dx$, |
| № 18 а) $\int \frac{\cos^5 x \cdot dx}{\sin^2 x}$, | б) $\int \sin^4 \frac{7x}{3} dx$, | в) $\int \cos \frac{3x}{4} \cdot \cos \frac{3x}{2} dx$, |
| № 19 а) $\int \frac{\cos x \cdot dx}{\sqrt[4]{2+4\sin x}}$, | б) $\int \cos^4 \frac{7x}{8} dx$, | в) $\int \sin \frac{3x}{4} \cdot \cos \frac{x}{2} dx$, |
| № 20 а) $\int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[5]{11-6\cos x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{4x}{7} dx$, | в) $\int \sin \frac{5x}{2} \cdot \sin \frac{x}{2} dx$, |
| № 21 а) $\int \sin^3 x \cdot \sqrt[4]{\cos x} dx$, | б) $\int \cos^4 \frac{8x}{3} dx$, | в) $\int \cos \frac{5x}{8} \cdot \cos \frac{3x}{4} dx$, |
| № 22 а) $\int \cos^3 x \cdot \sqrt[4]{\sin x} dx$, | б) $\int \sin^4 \frac{8x}{7} dx$, | в) $\int \sin \frac{x}{4} \cdot \cos \frac{3x}{2} dx$, |
| № 23 а) $\int \cos^5 x \cdot \sqrt[5]{\sin^2 x} dx$, | б) $\int \cos^4 \frac{7x}{6} dx$, | в) $\int \sin \frac{8x}{3} \cdot \sin \frac{x}{3} dx$, |
| № 24 а) $\int \sin^5 x \cdot \sqrt[5]{\cos^3 x} dx$, | б) $\int \sin^4 \frac{7x}{2} dx$, | в) $\int \cos \frac{5x}{2} \cdot \cos \frac{3x}{4} dx$, |
| № 25 а) $\int \frac{\sin^3 x \cdot dx}{\sqrt[4]{\cos^5 x}}$, | б) $\int \cos^4 \frac{4x}{9} dx$, | в) $\int \sin \frac{x}{3} \cdot \cos \frac{5x}{6} dx$, |
| № 26 а) $\int \frac{\cos^3 x \cdot dx}{\sqrt[4]{\sin^7 x}}$, | б) $\int \sin^4 \frac{9x}{8} dx$, | в) $\int \sin \frac{2x}{7} \cdot \sin \frac{5x}{7} dx$, |

$$\text{№ 27 а) } \int \frac{\cos x \cdot dx}{\sqrt[4]{3-4\sin x}}, \quad \text{б) } \int \cos^4 \frac{5x}{9} dx, \quad \text{в) } \int \cos \frac{3x}{2} \cdot \cos \frac{7x}{2} dx,$$

$$\text{№ 28 а) } \int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[7]{6-7\cos x}}, \quad \text{б) } \int \sin^4 \frac{9x}{5} dx, \quad \text{в) } \int \cos \frac{7x}{9} \cdot \sin \frac{2x}{9} dx,$$

$$\text{№ 29 а) } \int (1-\sin x)^2 \cdot \cos^3 x dx, \quad \text{б) } \int \cos^4 \frac{2x}{7} dx, \quad \text{в) } \int \sin \frac{x}{9} \cdot \sin \frac{8x}{9} dx,$$

$$\text{№ 30 а) } \int \sin^3 x \cdot (1-\cos^2 x)^2 dx, \quad \text{б) } \int \sin^4 \frac{7x}{4} dx, \quad \text{в) } \int \cos \frac{4x}{9} \cdot \cos \frac{5x}{9} dx,$$

Задание 9. Вычислить определенные интегралы

$$\text{№ 1. } \int_{\frac{5}{4}}^2 \frac{3dx}{\sqrt{16x^2-25}}.$$

$$\text{№ 16. } \int_2^4 \frac{5x^2-7x-6}{5x+3} dx.$$

$$\text{№ 2. } \int_0^5 \frac{2x^2 dx}{25+x^2}.$$

$$\text{№ 17. } \int_0^{\sqrt{2}} \frac{15x^2 dx}{5x^2+10}.$$

$$\text{№ 3. } \int_0^{\sqrt{5}} \frac{7-\sqrt{5-x^2}}{\sqrt{5-x^2}} dx.$$

$$\text{№ 18. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x) dx.$$

$$\text{№ 4. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\cos^2 \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \right) dx.$$

$$\text{№ 19. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{4 dx}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x}.$$

$$\text{№ 5. } \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{\operatorname{tg} x}{2} \right)^2 dx.$$

$$\text{№ 20. } \int_0^1 \left(\frac{3x^2-9}{6x^2} \right)^{-1} dx.$$

$$\text{№ 6. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)^2 dx.$$

$$\text{№ 21. } \int_0^1 (3^{2x} + e^{-x}) dx.$$

$$\text{№ 7. } \int_0^1 4e^{2x} \cdot 2^{3x} dx.$$

$$\text{№ 22. } \int_2^4 \frac{7x^2-23x+6}{7x-2} dx.$$

$$\text{№ 8. } \int_0^1 \frac{(3-x^4)}{1+x^2} dx.$$

$$\text{№ 23. } \int_0^{\frac{2\pi}{3}} \left(\sin^4 \frac{x}{4} + \cos^4 \frac{x}{4} \right) dx.$$

$$\text{№ 9. } \int_2^3 \frac{2\sqrt{x^2-3}+5}{\sqrt{x^2-3}} dx.$$

$$\text{№ 10. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{1-2\cos^2 \frac{x}{2}}{\cos x \cdot \sin^2 x} dx.$$

$$\text{№ 11. } \int_0^{\frac{3}{2}} (9-4x^2)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 12. } \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx.$$

$$\text{№ 13. } \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (3\text{ctg}^2 x - 2\text{tg}^2 x) dx.$$

$$\text{№ 14. } \int_0^3 (81-9x^2)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 15. } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\sin x + \cos x)^2}{1 + \sin 2x} dx.$$

$$\text{№ 24. } \int_1^e \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sqrt{x} \right)^2 dx.$$

$$\text{№ 25. } \int_0^{\sqrt{2}} \left(\frac{4x^2+8}{16} \right)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$\text{№ 26. } \int_0^1 \frac{x^4-16}{x+2} dx.$$

$$\text{№ 27. } \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (3\text{ctg} x)^2 dx.$$

$$\text{№ 28. } \int_0^2 \frac{-x^3+9x^2-27x+27}{x^2-6x+9} dx.$$

$$\text{№ 29. } \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{1-2\sin^2 \frac{x}{2}}{\cos x \cdot \sin^2 x} dx.$$

$$\text{№ 30. } \int_2^4 \frac{x^3+6x^2+12x+8}{x^2+4x+4} dx.$$

Задание 10. Вычислить определенные интегралы,
используя замену переменной

$$\text{№ 1 } \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{3x dx}{\sqrt{1-2x^2}}.$$

$$\text{№ 2 } \int_0^1 \frac{e^{\sqrt{x}} dx}{3\sqrt{x}}.$$

$$\text{№ 3 } \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\cos x dx}{\sqrt{1-2\sin x}}.$$

$$\text{№ 16 } \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{3x dx}{4x^2+3}.$$

$$\text{№ 17 } \int_0^{\frac{\pi}{4}} e^{1+\text{arctg} x} \frac{dx}{2+2x^2}.$$

$$\text{№ 18 } \int_0^{\frac{1}{\sqrt[3]{2}}} x^2 \cdot e^{-2x^3} dx.$$

$$\text{№ 4} \quad \int_0^{e-1} \frac{\ln^2(x+1)}{x+1} dx.$$

$$\text{№ 5} \quad \int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} 4x \cdot 5^{2x^2+1} dx.$$

$$\text{№ 6} \quad \int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{4x dx}{\sqrt{2+3x^2}}.$$

$$\text{№ 7} \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{2-\sin x} \cdot \cos x dx.$$

$$\text{№ 8} \quad \int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \frac{2 \sin x dx}{\sqrt{3 \cos x + 4}}.$$

$$\text{№ 9} \quad \int_1^e \frac{dx}{x \cdot \sqrt[4]{3-2 \ln x}}.$$

$$\text{№ 10} \quad \int_1^{e^2} 4^{2+\ln x} \cdot \frac{dx}{x}.$$

$$\text{№ 11} \quad \int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{5x dx}{2x^2+1}.$$

$$\text{№ 12} \quad \int_0^1 e^{-\arcsin x} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$\text{№ 13} \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1-\cos^2 x)^2 \cdot \sin x dx.$$

$$\text{№ 14} \quad \int_1^{\sqrt{e}} \frac{(1-2 \ln x)^2}{x} dx.$$

$$\text{№ 19} \quad \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} e^{3+2 \cos x} \cdot \sin x dx.$$

$$\text{№ 20} \quad \int_1^2 \frac{\sqrt{x} e}{x^2} dx.$$

$$\text{№ 21} \quad \int_0^{\frac{\pi}{4}} e^{-\operatorname{tg} x} \frac{dx}{\cos^2 x}.$$

$$\text{№ 22} \quad \int_1^{\sqrt[4]{e}} 8^{3-4 \ln x} \frac{dx}{x}$$

$$\text{№ 23} \quad \int_5^{e+4} \frac{\sqrt[4]{\ln^3(x-4)}}{x-4} dx.$$

$$\text{№ 24} \quad \int_0^{\ln 2} \frac{e^x dx}{(3-e^x)^3}.$$

$$\text{№ 25} \quad \int_{\frac{1}{e}}^1 \frac{(3 \ln x + 2)^2 dx}{x}.$$

$$\text{№ 26} \quad \int_{\frac{1}{\sqrt{e}}}^1 \frac{\sqrt[4]{1+2 \ln x}}{2x} dx.$$

$$\text{№ 27} \quad \int_{-1}^{\frac{e-3}{2}} \frac{\ln^2(2x+3)}{2x+3} dx.$$

$$\text{№ 28} \quad \int_{\ln \frac{1}{2}}^{\ln \frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}}.$$

$$\text{№ 29} \quad \int_1^2 3^{\frac{2}{x}} \frac{dx}{x^2}.$$

$$\text{№ 15} \quad \int_1^2 2^{\frac{2}{x}} \frac{dx}{3x^2}.$$

$$\text{№ 30} \quad \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} e^{\operatorname{ctg} x} \frac{dx}{\sin^2 x}.$$

Задание 11. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\text{№ 1.} \quad y = -2x^2 + 4x + 1,$$

$$y = 2x - 3.$$

$$\text{№ 2.} \quad y = -3x^2 - 12x - 2,$$

$$y = 6x + 22.$$

$$\text{№ 3.} \quad y = \frac{x^2}{2} + 3x + \frac{11}{2},$$

$$y = x + 8.$$

$$\text{№ 4.} \quad y = -2x^2 - 4x + 1,$$

$$y = 2x + 1.$$

$$\text{№ 5.} \quad y = 3x^2 - 4x + 1,$$

$$y = 2x + 1.$$

$$\text{№ 6.} \quad y = -2x^2 + 16x - 26,$$

$$y = 2x - 6.$$

$$\text{№ 7.} \quad y = 3x^2 + 10x + 8,$$

$$y = -2x - 1.$$

$$\text{№ 8.} \quad y = \frac{x^2}{3} + \frac{2x}{3} + \frac{7}{3},$$

$$y = 2x + 4.$$

$$\text{№ 9.} \quad y = -2x^2 - 12x - 14,$$

$$y = 2x + 6.$$

$$\text{№ 10.} \quad y = 3x^2 + 8x + 5,$$

$$y = 2x + 5.$$

$$\text{№ 11.} \quad y = \frac{x^2}{2} + x + 3,$$

$$y = 2x + 7.$$

$$\text{№ 12.} \quad y = 3x^2 - 16x + 21,$$

$$y = 2x - 3.$$

$$\text{№ 13.} \quad y = -2x^2 + 12x - 11,$$

$$y = 2x - 3.$$

$$\text{№ 14.} \quad y = 3x^2 - 10x + 10,$$

$$y = 2x + 1.$$

$$\text{№ 15.} \quad y = 2x^2 - 4x + 3,$$

$$y = 2x + 3.$$

$$\text{№ 16.} \quad y = \frac{x^2}{2} - 2x + 4,$$

$$y = -x + 8.$$

$$\text{№ 17.} \quad y = -2x^2 + 4x + 2,$$

$$y = 2x - 2.$$

$$\text{№ 18.} \quad y = \frac{x^2}{2} - 3x + \frac{15}{2},$$

$$y = x + 4.$$

| | | |
|-------|---|----------------|
| № 19. | $y = \frac{x^2}{2} + 5x + \frac{27}{2},$ | $y = -2x - 3.$ |
| № 20. | $y = 3x^2 + 16x + 21,$ | $y = -2x - 3.$ |
| № 21. | $y = \frac{x^2}{2} - 5x + \frac{27}{2},$ | $y = -x + 10.$ |
| № 22. | $y = \frac{x^2}{2} - 5x + \frac{21}{2},$ | $y = -x + 7.$ |
| № 23. | $y = -\frac{x^2}{2} - 5x - \frac{5}{2},$ | $y = x + 11.$ |
| № 24. | $y = 3x^2 - 8x + 4,$ | $y = -2x + 4.$ |
| № 25. | $y = -\frac{x^2}{2} - \frac{2x}{3} + \frac{26}{3},$ | $y = 2x + 11.$ |
| № 26. | $y = 2x^2 - 8x - 7,$ | $y = -2x - 7$ |
| № 27. | $y = -\frac{x^2}{3} + \frac{4x}{3} + \frac{32}{3},$ | $y = 2x + 8.$ |
| № 28. | $y = 2x^2 + 12x + 17,$ | $y = -2x - 3.$ |
| № 29. | $y = -3x^2 + 12x - 2,$ | $y = 6x - 2.$ |
| № 30. | $y = -2x^2 + 8x - 5,$ | $y = 2x - 5.$ |

Задание 12. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

- $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$
- $2x\sqrt{1-y^2} \cdot dx + y \cdot dy = 0.$
- $6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx.$
- $x \cdot (1 + y^2) + y \cdot y' \cdot (1 + x^2) = 0.$
- $\sqrt{3 + y^2} \cdot dx - y \cdot dy = x^2 \cdot y \cdot dy.$
- $(y^2 + x \cdot y^2) + (x^2 - y \cdot x^2) \cdot y' = 0.$

7. $(e^{3x} + 7) \cdot dy + y \cdot e^{3x} \cdot dx = 0.$
8. $y'y \cdot \sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = 0.$
9. $6x dx - 6y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$
10. $y' = e^{x-y}.$
11. $y(4 + e^x) dy - e^x dx = 0.$
12. $\sqrt{4-x^2} \cdot y' + xy^2 + x = 0.$
13. $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 1.$
14. $x\sqrt{4-y^2} \cdot dx + y \cdot \sqrt{1-x^2} \cdot dy = 0.$
15. $(e^x + 8) \cdot dy - ye^x \cdot dx = 0.$
16. $e^y \cdot \left(1 + \frac{dy}{dx}\right) = 1.$
17. $6x dx - y dy = yx^2 dy - 3xy^2 dx.$
18. $y \ln y + x y' = 0.$
19. $(1 + e^x) \cdot y' = ye^x.$
20. $y' = 10^{y+x}.$
21. $y(1 + \ln y) + x y' = 0.$
22. $(3 + e^x) \cdot y y' = e^x.$
23. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2} \cdot y' = 0.$
24. $e^y \cdot (1 + x^2) \cdot dy - 2x \cdot (1 + e^y) \cdot dx = 0.$
25. $2x dx - y dy = yx^2 dy - xy^2 dx.$
26. $y - x y' = 1 + x^2 y'.$
27. $e^y (1 + x^2) \cdot dy - 2x(1 + e^y) \cdot dx = 0.$

28. $xy(1+x^2) \cdot y' = 1 + y^2$.
29. $(1+2y)x \cdot dx + (1+x^2) \cdot dy = 0$.
30. $y' \sin^2 x = y \ln y$.

Задание 13. *Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка*

- | | | |
|-----|---|--|
| 1. | $y' - \frac{y}{x} = x^2,$ | $y(1) = 0;$ |
| 2. | $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x,$ | $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0;$ |
| 3. | $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x,$ | $y(0) = 0;$ |
| 4. | $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x,$ | $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2};$ |
| 5. | $y' + 2xy = 3x^2 \cdot e^{-x^2},$ | $y(0) = 0;$ |
| 6. | $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+1} + (1+x) \cdot e^x,$ | $y(0) = 1;$ |
| 7. | $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x \cdot \sin x,$ | $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$ |
| 8. | $y' + \frac{1}{x} y - \sin x = 0,$ | $y(\pi) = \frac{1}{\pi};$ |
| 9. | $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} + x^2,$ | $y(1) = 1;$ |
| 10. | $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2},$ | $y(0) = \frac{2}{3};$ |
| 11. | $\frac{dy}{dx} = \frac{2x-5}{x^2} \cdot y + 5,$ | $y(2) = 4;$ |
| 12. | $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \frac{(x+1)e^x}{x},$ | $y(1) = e;$ |
| 13. | $y' = \frac{y}{x} - \frac{2 \ln x}{x},$ | $y(1) = 1;$ |

14. $y' - \frac{1}{x} \cdot y = -\frac{12}{x^3}$, $y(1) = 4$;
15. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = x^3$, $y(1) = -\frac{5}{6}$;
16. $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x} \cdot y + 3x$, $y(1) = 1$;
17. $y' - \frac{2x}{x^2+1} \cdot y = 1 + x^2$, $y(1) = 3$;
18. $y' + \frac{1-2x}{x^2} \cdot y = 1$, $y(1) = 1$;
19. $\frac{dy}{dx} + \frac{3y}{x} = 2x^{-3}$, $y(1) = 1$;
20. $\frac{dy}{dx} + 2xy + 2x^3 = 0$, $y(1) = \frac{1}{e}$;
21. $y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{1}{2}x$, $y(0) = \frac{2}{3}$;
22. $y' + xy + x^3 = 0$, $y(0) = 3$;
23. $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x+1} + e^x(1+x)^2$, $y(0) = 1$;
24. $\frac{dy}{dx} + 2xy = x \cdot e^{-x^2} \cdot \sin x$, $y(0) = 1$.
25. $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$, $y(1) = 1$;
26. $y' + 3y = e^{2x}$, $y(0) = 3, 2$;
27. $\frac{dy}{dx} + y \cos x = \sin 2x$, $y(\pi) = 1$;
28. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x \cdot e^{x^2}}$, $y(1) = \frac{1}{2}$;
29. $xy' + y = \ln x + 1$, $y(1) = 2$;
30. $xy' - x^2y = e^{\frac{x^2}{2}}$, $y(1) = e^{\frac{3}{2}}$;

Задание 14. Решить задачу Коши для линейного однородного дифференциального уравнения 2^{го} порядка с постоянными коэффициентами

1. $y'' + 8y' + 16y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0;$
2. $y'' - 7y' + 6y = 0;$ $y(0) = 2; y'(0) = 0;$
3. $y'' - 4y' + 13y = 0;$ $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0; y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$
4. $y'' - 8y' + 15y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = -2;$
5. $y'' - 4y' + 4y = 0;$ $y(0) = 2; y'(0) = -1;$
6. $y'' + y = 0;$ $y(\pi) = 1; y'(\pi) = -4;$
7. $y'' - 2y' + y = 0;$ $y(2) = 0; y'(2) = 6;$
8. $y'' + 2y' + 10y = 0;$ $y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0; y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1;$
9. $y'' - 7y' + 10y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = -1;$
10. $y'' - 6y' + 9y = 0;$ $y(0) = 2; y'(0) = 1;$
11. $y'' - 6y' = 0;$ $y(0) = -2; y'(0) = 2;$
12. $y'' + 10y' + 25y = 0;$ $y(0) = 5; y'(0) = 3;$
13. $y'' + 16y = 0;$ $y(\pi) = 1; y'(\pi) = 2;$
14. $y'' + 8y' + 7y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = -2;$
15. $y'' + 9y = 0;$ $y(-\pi) = 0; y'(-\pi) = 1;$
16. $y'' - 7y' + 12y = 0;$ $y(0) = -2; y'(0) = 2;$
17. $y'' - 2y' + 5y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = -1;$
18. $y'' - 5y' + 6y = 0;$ $y(0) = 5; y'(0) = 0;$
19. $y'' + 9y' = 0;$ $y(0) = -2; y'(0) = 3;$
20. $y'' - 3y' + 2y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 2;$

21. $y'' - 2y' - 8y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 5;$
22. $y'' - y' - 2y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = -2;$
23. $y'' + y = 0;$ $y(\pi) = -1; y'(\pi) = -4;$
24. $y'' - y' - 6y = 0;$ $y(0) = 3; y'(0) = 5;$
25. $y'' - 4y' + 5y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1;$
26. $y'' + y' - 2y = 0;$ $y(0) = 2; y'(0) = 2$
27. $y'' + 4y = 0;$ $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2; y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$
28. $y'' - 4y' + 3y = 0;$ $y(0) = 3; y'(0) = 7;$
29. $y'' + 16y = 0;$ $y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 3; y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1;$
30. $y'' + 6y' + 9y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = -3;$

Задание 15. Исследовать на сходимость знакоположительный ряд

1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^2};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2};$ в) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln(2n-1)}{(2n-1)}.$
2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n \cdot (n-1)};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right)^n}{5^{n+1}};$ в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^2}.$
3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n-2) \cdot 5^n};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{2n+3}\right)^{2n};$ в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(1+n)^3}.$
4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{7^n \cdot (n+3)};$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n \cdot \left(\frac{n+5}{2n}\right)^n;$ в) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^2+1}}.$

5. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot (n+2)}{3^{n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{2n-3} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{e^{\sqrt{n}}}$.
6. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-1)!}{2^n \cdot n^2}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+2)^n}{4^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^2+1}}$.
7. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{4^n \cdot (n-1)!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^{n+1}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^2(n+3)}{(n+1)}$.
8. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} \cdot (n^2-1)}{n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-5}{n+7} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^n}{e^n+1}$.
9. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{2n}}{(n+5)!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n+3)^{2n}}{5^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{e}}{n^2}$.
10. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)!}{3^n \cdot n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{2n} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(2n)}{2}$.
11. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^{n-1}}{(n+1)!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{n+1}}{n^n}$; в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{4}{n^2+6n+13}$.
12. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{6^{n+1} \cdot (n^2+1)}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+5}{2n-3} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{2n}}{e^n-1}$.
13. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-2} \cdot n}{2n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4\pi}{n+5} \right)^n$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^3 n}{n}$.
14. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot (n+2)}{3^{n-1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \cdot \left(\frac{n+1}{n} \right)^{-n^2}$; в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^{\operatorname{tg} n}}{\cos^2 n}$.

$$15. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n^2+3) \cdot 2^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{1-3n} \right)^{2n}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin n}{\sqrt{\cos n}}.$$

$$16. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{(n-1)! \cdot 5^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n} \cdot \left(\frac{2-n}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{\ln 3n}}{n}.$$

$$17. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot \sqrt{n}}{n!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+1}{4n-3} \right)^{-n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}.$$

$$18. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{10^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\pi^n} \cdot \left(\frac{n-2}{2n+1} \right)^{2n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{ctg} n}}{\sin^2 n}.$$

$$19. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)! \cdot 7^{2n}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4-3n^2} \right)^{\frac{n}{3}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^2+5}.$$

$$20. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-2} \cdot n}{n!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+2}{5n-3} \right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot e^{n^2+2}.$$

$$21. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{8^n \cdot n!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} 3^n \cdot \left(\frac{n}{2n^2+1} \right)^n; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1-n^4}{n^2+1}.$$

$$22. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n-1) \cdot 2^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{3n^2}{5-2n} \right)^{-n}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{3n^2+1}}.$$

$$23. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n \cdot n}{3^{n+2}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{n-5} \right)^{2n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{25+(2n-1)^2}.$$

$$24. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 5^{n+2}}{(n-2)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{e^n} \cdot \left(\frac{n^2+1}{n+1} \right)^{2n}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2+5n+6}{n+2}.$$

$$25. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^{n-1} \cdot n^2}{n!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi^n \cdot (n+1)^{2n}}{(3n)^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \cos^3(n+1).$$

$$26. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{10^{n+2}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{n-3}\right)^{3n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot (1 + \ln n)}.$$

$$27. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^{n+1} \cdot n^2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^n}{(n+3)^{2n}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos \frac{1}{n}}{n^2}.$$

$$28. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n^2+1) \cdot 2^n}{n!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+2}{3n+5}\right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2}{2^{n^3}}.$$

$$29. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} \cdot n!}{5^{n-2}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(4-2n)^{-2n}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^2 + 4n + 16}.$$

$$30. \quad \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n} \cdot n}{(n+2)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{\left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(\ln n)}{n}.$$

Задание 16. Найти радиус, интервал и область сходимости
степенного ряда:

$$1. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n+1}.$$

$$16. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot (x-1)^n.$$

$$2. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n \cdot 3^n}.$$

$$17. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (x+2)^n}{5^n}.$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^n.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}.$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2n-1}.$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1) \cdot 4^n}.$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n \cdot 3^n}.$$

$$21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n-2} \cdot (x+1)^n}{2^{n+1}}.$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}.$$

$$22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-3)^n}{2^n \cdot (n+3)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} 3^{n+2} \cdot x^n.$$

$$23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot (x+1)^n}{2n+5}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(2n+1) \cdot 3^n}.$$

$$24. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2} \cdot (x+1)^n.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n \cdot 5^n}.$$

$$25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot x^n}{7^{n+1} \cdot \sqrt[3]{n}}.$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}.$$

$$26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1) \cdot (x-1)^n}{2^n}.$$

$$12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{2n \cdot 4^n}.$$

$$27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt{2n} \cdot 7^n}.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{3^n \cdot (n+4)}.$$

$$28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2) \cdot (x-3)^n}{n^2 \cdot 5^{n+1}}.$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot (x-3)^n.$$

$$29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^2 \cdot x^n}{2n+3}.$$

$$15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n-5} \cdot (x+1)^n}{6^n}.$$

$$30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n \cdot (x+1)^n}{(2n-7)^2}.$$