

**МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАДИ)**

Кафедра высшей математики

Утверждаю
Зав. кафедрой
Профессор _____ М.В. Яшина
«_____» _____ 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПО МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВТОРОГО КУРСА
(ТРЕТИЙ СЕМЕСТР)**

МОСКВА
МАДИ
2023

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА 3.2

РЯДЫ

1. Исследовать ряд на сходимость.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+12}$	2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+2}}$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n-1}$
4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+10}}$	5. $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{1}{n-3}$	6. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n}{n+2}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+10}$	8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1}$	9. $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{1}{2n-3}$
10. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3n+5}$	11. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	12. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n+3}}$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^3}$	14. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2-n}$	15. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2+n+7}$
16. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2+3}$	17. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2+10}$	18. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^3}$
19. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^3+n+1}$	20. $\sum_{n=10}^{\infty} \frac{1}{n^3+2}$	21. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^{10}+9}$
22. $\sum_{n=8}^{\infty} \frac{1}{n^3-n}$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+n}}$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3+n}}$	26. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^4-n}}$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+4}}$
28. $\sum_{n=0}^{\infty} \sqrt{n^2+n}$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+n}$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n^2+n}}$

2. Исследовать ряд на сходимость.

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n^2 + n + 1}}$	2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n^2 + 1}}$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{4n^3 + n}}$
4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n^4 + 2}}$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + n^3}}$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt[3]{n^6 + n}}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^5 + 1}}$	8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^4 + 2}}$	9. $\sum_{n=6}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{3n^5 + n}}$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^{10} + n^2}}$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^7 + 3n^2}}$	12. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^3 - 2}}$
13. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2 - 1}}$	14. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[10]{n^7 - 3}}$	15. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^3 + 2}}$
16. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2 + 5}}$	17. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n + 2}{\sqrt{n^3 + 1}}$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n + 1}}{n^5 + n}$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n - 1}}{\sqrt{n^2 + 2}}$	20. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n + 2}}{\sqrt{n^5 + 5}}$	21. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^2 + 1}}{n^3 - 1}$
22. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n^3 + 2}}{n^2 + 3}$	23. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + 3}}{\sqrt[3]{n^{10} + n}}$	24. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^6 + n}}{\sqrt{n + 1}}$
25. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n^4 + 1}}{n^2 + 2}$	26. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^4 + 1}}$	27. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n + 5}}$
28. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n + 2}}$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{n + 2}$	30. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2}{n^5 + n + 1}$

3. Исследовать ряд на сходимость.

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{10^{3n}}.$	2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{10^{4n}}.$	3. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{5^n + 2}.$
4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^{3n}}.$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^{n^2}}.$	6. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{5^{2n}}.$
7. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3^{2n}}.$	8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{5^n}.$	9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{2n}}.$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + n}.$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)n}.$	12. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n-1)n}.$
13. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)n}.$	14. $\sum_{n=20}^{\infty} \frac{1}{(n-9)n}.$	15. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(n-3)(n-4)}.$
16. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)n^2}.$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^2(n+2)}.$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{(n+1)n^2}.$
19. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{(n+2)^3}.$	20. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+3)^2}{(n+5)^5}.$	21. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+5)^8}{(n+7)^7}.$
22. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)n}{(n+3)^3}.$	23. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{(n+4)^4}.$	24. $\sum_{n=10}^{\infty} \frac{n+10}{(n+11)n}.$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+3)}{n^5 + n}.$	26. $\sum_{n=10}^{\infty} \sin \frac{1}{n}.$	27. $\sum_{n=8}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$
28. $\sum_{n=0}^{\infty} \sin \frac{1}{n^2 + 1}.$	29. $\sum_{n=3}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{n^3}.$	30. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}.$

4. Исследовать ряд на сходимость.

1. $\sum_{n=6}^{\infty} \frac{\ln n}{n}.$	2. $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{\ln^2 n}{n}.$	3. $\sum_{n=5}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{n}.$
4. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{\ln^3 n}{n}.$	5. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n}.$	6. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 \ln n}.$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n! + 1}.$	8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+2)!}.$	9. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+3)!}.$
10. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}.$	11. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+5)!}.$	12. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)!}.$
13. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+7)!}.$	14. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{n!}.$	15. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^5}{(n+5)!}.$
16. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(3n)!}{(n!)^2}.$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)!}{n! n!}.$	18. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+3)^4}{(n+3)!}.$
19. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^2}{(n+2)!}.$	20. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n+3}{(2n+3)!}.$	21. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n!)^4}.$
22. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n!)^4}{(n+4)^2}.$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+1)!}{n^3}.$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n)!}{n^n}.$
25. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^5}{(n+5)!}.$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{(n+1)!}.$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^n}.$
28. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)^4}{(n+3)!}.$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n!}{(3n)!}.$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{((n+1)!)^2}{(3n)!}.$

5. Исследовать ряд на сходимость (абсолютную и условную).

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n + \sqrt{n}}$	2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln n}$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$
4. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n - \ln n}$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{6 - 5n}$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5\sqrt[3]{n}}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{100n + 1}$	8. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n - \ln n}$	9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4 + n^2}$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n + 1}}$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{10n + 8}$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin^3 n}{n^3}$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n)!}$	14. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1}$	15. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^3 n}$
16. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n 5^n}{6\sqrt[n]{n}}$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{25 + n^2}$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5n^3}$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5n^2}$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5n^3}$	21. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n + 7}$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n + 4}}$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + 3n}}$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (10)^n}{n!}$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{10n + 1}$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5\sqrt[5]{n}}$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^3}{3^n}$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n - 1)}{4n + 7}$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[5]{n}}$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2n^2 + n}$

6. Исследовать ряд на сходимость (абсолютную и условную).

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + 2}}$	2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 - n}$	3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n}}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n2^n}$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{9 + n^2}$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n3^n}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\sqrt{5^n}}$	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$	9. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-2}{3}\right)^n$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{e^n}$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n^7}}$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n^2}$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-11)^n}{(n + 11)!}$	14. $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 - 9}$	15. $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{-3}{5}\right)^n$
16. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(5n)!}$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n^2 + 1}$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[5]{n^4}}$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{n^3 + 1}$	21. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{n^3 + 2}}$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{(3n + 1)!}$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n3^n}$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[10]{n}}$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^4 \sqrt{n}}$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} n(-1,25)^n$	27. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-5)^n}{n!}$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5(-1)^n}{25 + n^2}$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{2^n}$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-e)^n}{3^n}$

7. Исследовать ряд на сходимость (абсолютную и условную).

1. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^4 - n}$	2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n+1}$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{\sqrt{n+2}}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n+1}$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^n}{2^n}$	6. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n\sqrt{n}}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[10]{n}}$	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-5}{12}\right)^n \frac{1}{n}$	9. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-5}{3n}\right)^n$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + n}$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{n^n}$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + n}}$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + 1}$	14. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[6]{n^7 - 9}}$	15. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{10^n}$
16. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sqrt{n}}{\sqrt{n^5 + 3}}$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{\sqrt[3]{n^4 + 5}}$	18. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 - 2}}$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{9n+8}$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\sqrt{n}}$	21. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + 5}$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1}$	23. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^5}{(n+5)!}$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + 5}$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}}$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-2}{7}\right)^n$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10(-1)^n}{\ln(n+1)}$	29. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n\sqrt[5]{n}}$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{(2n)!}$

8. Исследовать ряд на сходимость (абсолютную и условную).

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 2n}$.	2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 - n}$.	3. $\sum_{n=2}^{\infty} (-1,5)^n$.
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n^2 + 1}$.	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 10^n}{n!}$.	6. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5 \ln n}$.
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{n}$.	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{n}}$.	9. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n^2}$.
10. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^3 n}$.	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5n^2}$.	12. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n n^5}{\sqrt{n^{10} - 8}}$.
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$.	14. $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{(2n)!}$.	15. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln(n+5)}$.
16. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$.	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{5n+6}$.	18. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+1}}$.
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{(n+6)2^n}$.	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[7]{n}}$.	21. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n - 2 \ln n}$.
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^6 \sqrt{n}}$.	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{5n}$.	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 29}$.
25. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^4 n}$.	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{1 + \ln n}$.	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[6]{n+1}}$.
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-10)^n}{n^n}$.	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10(-1)^n}{10 + n^2}$.	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5(-1)^n}{n \ln(n+1)}$.

9. Найти область сходимости функционального ряда.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x}{n\sqrt{n}}$	2. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x}{n^2}$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\operatorname{tg}^n x}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \cos^n x$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^n x$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \cos \frac{x}{n^2}\right)$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x}{n^2}$	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + \cos^2 x}$	9. $\sum_{n=2}^{\infty} \arcsin \frac{x}{n^3 \sqrt{n+1}}$
10. $\sum_{n=2}^{\infty} \operatorname{ctg}^n x$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x+1}{\sqrt[7]{1+n}}$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x+2}{\sqrt{2+n^3}}$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(nx)}{n^2}$	14. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln^n x}$	15. $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{3x}{5n^2+1}$
16. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{(x-5)^n}{n!}$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x+2}{n\sqrt{n+1}}$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x}{n}$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \cos \frac{x}{n}\right)$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{(x-1)^2}{n\sqrt{n+1}}$	21. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^3 + x^2}$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \cos^n 2x$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin^n 2x$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^n 2x$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{ctg}^n 2x$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} (3 - x^2)^n$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{x^n}{n!}$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^n 2x}{n}$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + \sin^2 x}$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x}{2^n}$

10. Найти область сходимости функционального ряда.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}.$	2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^3}.$	3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n n!}.$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n-2}}{5^n}.$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}.$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{3n}}{\sqrt[3]{n}}.$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{x}{n^2}.$	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + \cos^2 x}.$	9. $\sum_{n=2}^{\infty} \arcsin \frac{x}{n \sqrt[3]{n+1}}.$
10. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n 4^n}.$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x+2)^n}{n 3^n}.$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} n x^{n-1}.$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^{n-1}.$	14. $\sum_{n=1}^{\infty} x^{(n-1)} n^{100}.$	15. $\sum_{n=1}^{\infty} 10^{n-1} x^{n-1}.$
16. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n} x^n.$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{n(n+1)}.$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{3n}}{\sqrt[3]{n}}.$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} 10^n x^{2n}.$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{\sqrt{n+1}}.$	21. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} 2^n x^{2n}}{n 4^n}.$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (n+1) x^n}{3^n}.$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x-1)^n}{4^n n}.$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n 4^n} (x-2)^{2n}.$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{n+1}}{\sqrt[5]{n}}.$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)! x^n}{5^n n!}.$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} n \sqrt{n+1} x^{n-1}.$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x)^{n-1}}{n}.$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)! x^n}{3^n n!}.$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x+1)^n}{n 3^n n!}.$

11. Найти область сходимости функционального ряда.

1. $\sum_{n=2}^{\infty} n! (x-5)^{(n-1)}.$	2. $\sum_{n=2}^{\infty} n! \frac{(x-1)^{n-1}}{5^n}.$	3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^4+3}(x+3)^n}{3^n}.$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)! (x-e)^n}{e^n}.$	5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1} x^{n-1}}{n!}.$	6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! (x-0,5)^{3n}}{n^3}.$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!}.$	8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{(2n-1)!}.$	9. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n! (2x+3)^{n-1}}{n^{100}}.$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! (x+100)^n}{100^n n^{100}}.$	11. $\sum_{n=1}^{\infty} (2n)^{-2n} x^n.$	12. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!}{2^n n!} x^{n-1}.$
13. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)^{n-1}}{(0,1n)^n} x^n.$	14. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3(n-1)}}{10^n}.$	15. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)^n}{n^n} x^n.$
16. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n-1)!}{(2n-1)!} x^n.$	17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{50^{3n} x^n}{n^n}.$	18. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)! (7-10x)^n}{100^n n!}.$
19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (2n-1)! x^n}{n!}.$	20. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)! x^{2n}}{n^{10} 10^n}.$	21. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(2n)! x^n}{n! 10^{3n}}.$
22. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{100}\right)^n x^{100n}.$	23. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n (x-1)^n}{4^n n}.$	24. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n 4^n} (x-2)^{2n}.$
25. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{n+1}}{\sqrt[5]{n}}.$	26. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)! x^n}{5^n n!}.$	27. $\sum_{n=1}^{\infty} n \sqrt{n+1} x^{n-1}.$
28. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x)^{n-1}}{n}.$	29. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)! x^n}{3^n n!}.$	30. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x+2)^n}{n 2^n n!}.$

12. Построить ряд по степеням $(x - a)$ и указать его интервал сходимости для данной функции.

1. $y = e^{3x}, a = 1.$	2. $y = \frac{4}{2 - 3x}, a = -2.$
3. $y = \frac{x}{4 + x^2}, a = 0.$	4. $y = \ln(2 - 5x), a = -3.$
5. $y = \ln(5x + 3), a = 0.$	6. $y = \cos x, a = \frac{\pi}{6}.$
7. $y = \frac{1 - \cos x}{x}, a = 0.$	8. $y = \sin^2 x^3, a = 0.$
9. $y = e^{3x-2}, a = 1.$	10. $y = e^{0,5x}, a = -4.$
11. $y = \frac{2x - 2}{x^2 - 2}, a = 1.$	12. $y = \frac{e^{x^2} - x^2 - 1}{2x^2}, a = 0.$
13. $y = \frac{e^x - 1}{x}, a = 0.$	14. $y = \frac{x}{x^2 - 3}, a = 0.$
15. $y = \frac{\ln(1 + 0,2x)}{x}, a = 0.$	16. $y = \ln(1 - 6x^2), a = 0.$
17. $y = x^2 \sqrt{4 - 3x}, a = 0.$	18. $y = 2x \cos^2 \frac{x}{2} - x, a = 0.$
19. $y = e^{2x}, a = -1.$	20. $y = \frac{7}{12 - 3x^2}, a = 0.$
21. $y = \frac{1}{5 + x}, a = -1.$	22. $y = e^{-5x}, a = 0.$
23. $y = \frac{1}{5x - 6}, a = 1.$	24. $y = e^{-x}, a = 1.$
25. $y = \ln(1 + x), a = 2.$	26. $y = e^x, a = 0,5.$
27. $y = \sqrt{x}, a = 4.$	28. $y = \frac{6}{8 - x^2}, a = 0.$
29. $y = \ln \sqrt[3]{\frac{1 + 2x}{1 - x}}, a = 0.$	30. $y = \sqrt[3]{1 + x^2}, a = 0.$

13. Построить ряд по степеням $(x - a)$ и указать его интервал сходимости для данной функции.

1. $y = x^2 \sin x, a = 0.$	2. $y = \frac{\arcsin x^2}{x}, a = 0.$
3. $y = \frac{1 - \cos 2x}{2}, a = 0.$	4. $y = \sin x, a = \frac{\pi}{3}.$
5. $y = \frac{1}{2x + 5}, a = 1.$	6. $y = \frac{1}{1 - x}, a = 2.$
7. $y = \frac{x}{3 + 4x}, a = 0.$	8. $y = \ln(5x + 3), a = 1.$
9. $y = \cos^2 x, a = 0.$	10. $y = \frac{9}{20 - x^2}, a = 0.$
11. $y = \sin 2x^2, a = 0.$	12. $y = \frac{11}{5x + 6}, a = 1.$
13. $y = \frac{1}{4 - 2x}, a = 1.$	14. $y = \sin(2x + 1), a = -1.$
15. $y = \sin 2x, a = \frac{\pi}{4}.$	16. $y = \frac{1}{3x + 2}, a = 2.$
17. $y = \cos x, a = -\frac{\pi}{4}.$	18. $y = \frac{1}{x}, a = 3.$
19. $y = \ln(1 - 20x^2), a = 0.$	20. $y = \ln(5 + 2x), a = 3.$
21. $y = \frac{\sin x - x}{x^3}, a = 0.$	22. $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right), a = 0.$
23. $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right), a = 0.$	24. $y = \ln(1 - 2x^2), a = 0.$
25. $y = \frac{7}{12 - x^2}, a = 0.$	26. $y = \sqrt{1 + x^3}, a = 0.$
27. $y = \frac{1}{2x - 3}, a = 0.$	28. $y = \ln(1 + x), a = 2.$
29. $y = \cos 3x, a = \frac{\pi}{6}.$	30. $y = \sin \frac{\pi x}{3}, a = 1.$

14. С точностью до $\varepsilon = 0,001$ вычислить.

1. e .	2. $\sqrt{e}$.	3. $\frac{1}{\sqrt[5]{e}}$	4. $\cos 18^\circ$.	5. $\sin 9^\circ$.
6. $\frac{1}{e}$.	7. $\sin \frac{\pi}{5}$.	8. $\sin 12^\circ$.	9. $\frac{1}{\sqrt[4]{e}}$	10. $\sqrt[5]{1,1}$.
11. $\sqrt[3]{130}$.	12. $\sqrt[3]{1,06}$.	13. $\sqrt{27}$.	14. $\sqrt[5]{36}$.	15. $\sqrt[3]{520}$.
16. $\sqrt{15}$.	17. $\sqrt[4]{700}$.	18. $\sqrt[5]{250}$.	19. $\ln 1,04$.	20. $\ln 2$.
21. $\ln 5$.	22. $\ln 0,98$.	23. $\ln 1,1$.	24. $\ln 3$.	25. $\ln 10$.
26. $\operatorname{sh} 0,3$.	27. $\operatorname{ch} 0,3$.	28. $\sqrt[10]{1027}$.	29. $\cos 12^\circ$.	30. $\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}}$

15. С точностью до $\varepsilon = 0,001$ вычислить.

1. $\int_0^{0,5} \frac{1 - \cos x}{x^2} dx$.	2. $\int_0^{0,1} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$.	3. $\int_0^1 e^{-x^2} dx$.
4. $\int_0^{0,2} \frac{\sin x}{x} dx$.	5. $\int_0^{0,1} \frac{e^x - 1}{x} dx$.	6. $\int_0^{0,5} x \cdot \ln(1+x^2) dx$.
7. $\int_0^{0,1} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx$.	8. $\int_0^{0,1} \cos x^2 dx$.	9. $\int_0^{0,1} \frac{1}{\sqrt{1+x^3}} dx$.
10. $\int_0^{0,3} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$.	11. $\int_0^{0,2} \frac{\operatorname{arctg} x}{x} dx$.	12. $\int_0^{0,5} e^{-x^2} dx$.
13. $\int_0^{0,6} \sqrt[3]{1+x^2} dx$.	14. $\int_0^{0,8} \frac{1}{1+x^5} dx$.	15. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$.
16. $\int_0^{0,2} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx$.	17. $\int_0^{0,1} \frac{e^{x^2} - 1}{x^2} dx$.	18. $\int_0^{0,1} \frac{1}{\sqrt[3]{1+x^3}} dx$.
19. $\int_0^{0,1} \sin x^2 dx$.	20. $\int_0^{0,1} \frac{1}{\sqrt{1+x^4}} dx$.	21. $\int_0^{1/\sqrt{3}} x^3 \operatorname{arctg} x dx$.

22. $\int_0^{0,1} \frac{\operatorname{arctg} x^2}{x} dx.$	23. $\int_0^{0,5} \sqrt[3]{1+x^3} dx.$	24. $\int_0^{0,8} x^{10} \sin x dx.$
25. $\int_0^{0,1} \frac{1}{1+x^4} dx.$	26. $\int_0^{0,5} \sqrt{1+x^3} dx.$	27. $\int_0^{0,5} \cos \frac{x^2}{4} dx.$
28. $\int_0^{0,1} \frac{\sin x^2}{x} dx.$	29. $\int_0^{0,5} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx.$	30. $\int_0^{0,1} \cos \sqrt{x} dx.$

16. Найти три первых отличных от нуля члена разложения в ряд решения дифференциального уравнения.

1. $y'' - x^2 y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	2. $y'' - x^2 y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0.$
3. $y'' - x^2 y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$	4. $y' + xy = 0;$ $y(0) = 0.$
5. $y' + xy = 0;$ $y(0) = 0,1.$	6. $y' = x^2 + y^2;$ $y(0) = 0.$
7. $y' = x - 2y;$ $y(0) = 0.$	8. $y'' + xy' + y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$
9. $y'' + xy' + y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0.$	10. $y'' + xy' + y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$
11. $y'' + x^2 y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	12. $y'' + x^2 y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0.$
13. $y'' + x^2 y = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$	14. $y' = x^2 + y^2;$ $y(0) = 1.$
15. $y' = x + y^2;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	16. $y' = x + y^2;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0.$
17. $y' = x + y^2;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$	18. $y' = x^2 y + y^3;$ $y(0) = 1.$
19. $y'' + 4y = 0;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	20. $y'' = xy^2;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$

21. $y' = 2x - y;$ $y(0) = 2.$	22. $y' = x + y^2;$ $y(0) = 1.$
23. $y'' = (2x - 1)y - 1;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	24. $y' = 2 \cos x - xy^2;$ $y(0) = 1.$
25. $y'' + 2xy = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$	26. $y'' = x + y \cos x;$ $y(0) = 1; y'(0) = 0.$
27. $y'' + xy' + y = 1;$ $y(0) = 0; y'(0) = 0.$	28. $y'' - xy' + y = x;$ $y(0) = 0; y'(0) = 0.$
29. $y'' + xy' + y = x;$ $y(0) = 0; y'(0) = 1.$	30. $y'' + 2x(y')^2 = 0;$ $y(0) = 1; y'(0) = 1.$

17. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию с периодом T .

1. $y = \begin{cases} x; -\pi < x \leq 0, \\ 2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	2. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ -4x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
3. $y = \begin{cases} 4x; -\pi < x \leq 0, \\ 3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	4. $y = \begin{cases} -3x; -\pi < x \leq 0, \\ x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
5. $y = \begin{cases} -x; -\pi < x \leq 0, \\ -2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	6. $y = \begin{cases} 3x; -\pi < x \leq 0, \\ -x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
7. $y = \begin{cases} -3x; -\pi < x \leq 0, \\ -x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	8. $y = \begin{cases} 0; -\pi < x \leq 0, \\ 1; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
9. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ 0; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	10. $y = \begin{cases} -2x; -\pi < x \leq 0, \\ 4x; 0 < x \leq \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
11. $y = \begin{cases} -2x; -\pi < x \leq 0, \\ -3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	12. $y = \begin{cases} x^2; 0 < x < 2\pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
13. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ 3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	14. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
15. $y = \begin{cases} -2x; -\pi < x \leq 0, \\ -4x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	16. $y = \begin{cases} -4x; -\pi < x \leq 0, \\ 3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$

17. $y = \begin{cases} -4x; -\pi < x \leq 0, \\ -3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	18. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ -x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
19. $y = \begin{cases} x; -\pi < x \leq 0, \\ -2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	20. $y = \begin{cases} 4x; -\pi < x \leq 0, \\ -3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
21. $y = \begin{cases} -x; -\pi < x \leq 0, \\ -4x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	22. $y = \begin{cases} 5x; -\pi < x \leq 0, \\ 2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
23. $y = \begin{cases} -5x; -\pi < x \leq 0, \\ -2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	24. $y = \begin{cases} -x; -\pi < x \leq 0, \\ -2x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
25. $y = \begin{cases} 0; -\pi < x \leq 0, \\ 1; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	26. $y = \begin{cases} 5x + 2; -\pi < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
27. $y = \begin{cases} -2x; -\pi < x \leq 0, \\ 3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	28. $y = \begin{cases} 1; -\pi < x \leq 0, \\ 3; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$
29. $y = \begin{cases} 2x; -\pi < x \leq 0, \\ -3x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$	30. $y = \begin{cases} 3x; -\pi < x \leq 0, \\ x; 0 < x < \pi, \\ T = 2\pi. \end{cases}$

18. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию с периодом T .

1. $y = \begin{cases} 1; 0 < x < 2, \\ 0; 2 < x < 4, \\ T = 4. \end{cases}$	2. $y = \begin{cases} 1 + x; -1 < x < 0, \\ 1; 0 \leq x < 1, \\ T = 2. \end{cases}$
3. $y = \begin{cases} 2; 0 < x < 1, \\ 0; 1 \leq x < 2, \\ T = 2. \end{cases}$	4. $y = \begin{cases} 1; -1 < x < 0, \\ 1 - x; 0 < x < 1, \\ T = 2. \end{cases}$
5. $y = \begin{cases} x; 0 < x < 1, \\ 1; 1 \leq x < 2, \\ T = 2. \end{cases}$	6. $y = \begin{cases} e^x; -1 < x < 1, \\ T = 2. \end{cases}$
7. $y = \begin{cases} x ; -2 < x < 0 \\ T = 2. \end{cases}$	8. $y = \begin{cases} e^x; -2 < x < 2, \\ T = 4. \end{cases}$
9. $y = \begin{cases} 0; -2 < x < 0, \\ 0,5x; 0 \leq x < 2, \\ T = 4. \end{cases}$	10. $y = \begin{cases} e^x; -e < x < e, \\ T = 2e. \end{cases}$
11. $y = \begin{cases} x ; -2 < x < 2, \\ T = 4. \end{cases}$	12. $y = \begin{cases} x ; -3 < x < 3, \\ T = 6. \end{cases}$

13. $y = \begin{cases} 0; -2 \leq x < 0, \\ 2; 0 \leq x < 2, \\ T = 4. \end{cases}$	14. $y = \begin{cases} x^2; -1 < x < 1, \\ T = 2. \end{cases}$
15. $y = \begin{cases} 1; -1 \leq x < 0, \\ x; 0 < x \leq 1, \\ T = 2. \end{cases}$	16. $y = \begin{cases} 3; 0 < x \leq 2, \\ 0; 2 \leq x < 4, \\ T = 4. \end{cases}$
17. $y = \begin{cases} 0; -2 < x < 0, \\ x; 0 \leq x < 2, \\ T = 4. \end{cases}$	18. $y = \begin{cases} 0; -3 < x \leq 0, \\ x; 0 < x < 3, \\ T = 6. \end{cases}$
19. $y = \begin{cases} e^x; -7 < x < 7, \\ T = 14. \end{cases}$	20. $y = \begin{cases} x - 1; -1 < x \leq 1, \\ T = 2. \end{cases}$
21. $y = \begin{cases} 1; 0 < x < 1, \\ 0; 1 < x < 2, \\ T = 2. \end{cases}$	22. $y = \begin{cases} 0; -4 < x \leq 0, \\ x; 0 < x < 4, \\ T = 12. \end{cases}$
23. $y = \begin{cases} 0; -1 < x \leq 0, \\ x; 0 < x < 1, \\ T = 2. \end{cases}$	24. $y = \begin{cases} e^x; -6 < x < 6, \\ T = 12. \end{cases}$
25. $y = \begin{cases} 1; 0 < x < 1, \\ 2 - x; 1 < x < 2, \\ T = 2. \end{cases}$	26. $y = \begin{cases} 2; 0 < x < 2, \\ 0; 2 < x < 4, \\ T = 4. \end{cases}$
27. $y = \begin{cases} x; 0 \leq x < 1, \\ 2 - x; 1 \leq x < 2, \\ T = 2. \end{cases}$	28. $y = \begin{cases} 0; -5 < x \leq 0, \\ x; 0 < x < 5, \\ T = 10. \end{cases}$
29. $y = \begin{cases} e^x; -3 < x < 3, \\ T = 6. \end{cases}$	30. $y = \begin{cases} e^x; -3/2 < x < 3/2, \\ T = 3. \end{cases}$

19. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию с периодом T .

1. $y = e^{6x}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	2. $y = 1 - x, 0 < x < 1$ (по $\cos nx$).
3. $y = e^{5x}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	4. $y = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
5. $y = \frac{\pi - x}{2}, 0 < x < 2\pi$ (по $\sin nx$).	6. $y = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).
7. $y = \sin 1,1x, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	8. $y = x(\pi - x), 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).

9. $y = e^{5x}, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).	10. $y = 1, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
11. $y = x, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	12. $y = -2, -\pi < x < 0$ (по $\sin nx$).
13. $y = x^2, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	14. $y = 2 - x, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
15. $y = x^2, -\pi < x < 0$ (по $\sin nx$).	16. $y = e^{4x}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
17. $y = e^{2x}, 0 \leq x \leq \pi$ (по $\cos nx$).	18. $y = e^{3x}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
19. $y = \begin{cases} 1; 0 < x \leq h, \\ 0; h \leq x < \pi \end{cases}$ (по $\cos nx$).	20. $y = e^{3x}, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).
21. $y = e^{2x}, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	22. $y = x, 0 \leq x < \pi$ (по $\cos nx$).
23. $y = e^x, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).	24. $y = \cos x, 0 < x < \pi$ (по $\sin nx$).
25. $y = e^{6x}, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).	26. $y = e^x, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).
27. $y = 2x, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).	28. $y = e^{4x}, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).
29. $y = 0,5x, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).	30. $y = \frac{\pi}{2} - x, 0 < x < \pi$ (по $\cos nx$).

20. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию с периодом T .

1. $y = \cos(1,2x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	2. $y = \sin(1,3x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
3. $y = \cos(1,5x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	4. $y = 5x , -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
5. $y = \cos(ax), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	6. $y = x^3, -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$

7. $y = x, 0 < x < 2\pi,$ $T = 2\pi.$	8. $y = \cos(1,1x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
9. $y = \sin(1,2x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	10. $y = e^x - 1, -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
11. $y = \cos(2,1x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	12. $y = \begin{cases} 0, & -e < x \leq 0, \\ x, & 0 < x < e, \end{cases} T = 2e.$
13. $y = \cos(1,3x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	14. $y = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0, \\ x, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} T = 2\pi.$
15. $y = \sin(1,4x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	16. $y = \cos(1,6x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
17. $y = \sin(1,8x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	18. $y = \cos(1,7x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
19. $y = \cos(1,3x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	20. $y = \sin(1,9x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
21. $y = \cos(1,8x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	22. $y = \sin(1,5x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
23. $y = \cos(1,9x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	24. $y = e^x, -5 < x < 5,$ $T = 10.$
25. $y = \sin(1,7x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	26. $y = \sin(1,6x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
27. $y = \cos(1,4x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	28. $y = \sin(2,1x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$
29. $y = \sin(1,8x), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$	30. $y = \sin(ax), -\pi < x < \pi,$ $T = 2\pi.$

21. Пусть под действием собственного веса мост имеет форму кривой

$$y_1 = a \operatorname{ch}\left(\frac{x}{a}\right) + (b - a)$$

(цепная линия с вершиной в т. $M_0(0, b)$, рис. 4.1).

Доказать, что если вблизи т. M_0 цепную линию заменить параболой

$$y_2 = \frac{x^2}{2a} + b,$$

то $R(x) = (y_1 - y_2)$ – величина более высокого порядка малости, чем x^2 (при $x \rightarrow 0$).

Указание. См. решение примера 4.1.

1. $a = 2, b = 3.$	2. $a = 3, b = 4.$	3. $a = 2, b = 4.$
4. $a = \frac{3}{2}, b = 2.$	5. $a = \frac{4}{3}, b = 3.$	6. $a = \frac{1}{2}, b = 4.$

Пусть под действием собственного веса мост имеет форму цепной линии

$$y_1 = a \operatorname{ch}\left(\frac{x}{a}\right) + b,$$

низшая точка которой $M_0(0, a + b)$ (рис. 4.1).

При технических расчётах предлагается вблизи т. M_0 цепную линию заменить параболой

$$y_2 = \frac{x^2}{8a} + (a + b),$$

и для заданных значений a и b оценить погрешность $R(x) = (y_1 - y_2)$ в δ - окрестности т. M_0 .

Указание. Разложить $R(x)$ в степенной ряд и воспользоваться решением примера 4.1.

7. $a = \frac{1}{3}, b = 1.$	8. $a = \frac{1}{2}, b = 3.$	9. $a = 1, b = 4.$
10. $a = \frac{1}{4}, b = 2.$	10. $a = 2, b = \frac{1}{2}.$	11. $a = 3, b = \frac{1}{3}.$

Пусть под действием собственного веса мост имеет форму цепной линии

$$y_1 = a \operatorname{ch}\left(\frac{x}{a}\right) + (b - a),$$

вершина которой находится в т. $M_0(0, b)$, рис. 4.1. При технических расчётах предлагается заменить цепную линию параболой

$$y_2 = Ax^2 + B,$$

проходящей через т. $M_1\left(a, \frac{a}{2} + b\right)$ и вершина которой совпадает с вершиной цепной линии.

Для заданных значений a и b записать $R(x)$ в виде степенного ряда по степеням x и найти интервал сходимости полученного ряда.

13. $a = 1, b = 3.$	14. $a = \frac{6}{5}, b = 2.$	15. $a = \frac{5}{2}, b = 5.$
16. $a = \frac{1}{3}, b = 2.$	17. $a = \frac{2}{3}, b = 2.$	18. $a = \frac{4}{53}, b = 4.$

Пусть под действием собственного веса мост имеет форму цепной линии (рис. 4.1)

$$y_1 = a \operatorname{ch}\left(\frac{x}{a}\right) + a.$$

При технических расчётах предлагается заменить цепную линию параболой

$$y_2 = Ax^2 + B,$$

вершина которой совпадает с вершиной цепной линии, причём разность $(y_1 - y_2)$ должна быть величиной более высокого порядка малости, чем x^2 (при $x \rightarrow 0$). Для заданного значения параметра a найти коэффициенты A и B .

Указание. Разложить $R(x) = (y_1 - y_2)$ в степенной ряд по степеням x и воспользоваться решением примера 4.1.

19. $a = \frac{1}{2}.$	20. $a = \frac{2}{3}.$	21. $a = \frac{1}{3}.$
22. $a = \frac{1}{4}.$	23. $a = 2.$	24. $a = 3.$

Пусть для моста параболического типа стрелка прогиба S и пролёт фермы моста $2l$ (рис. 4.4) связаны соотношением

$$l = K \cdot S.$$

Найти длину криволинейной части фермы моста L для заданных значений K и S в форме числового ряда. Вычислить приближённое значение L , ограничившись тремя членами ряда и оценить отброшенный остаток.

Указание. См. пример 4.2. Отброшенный остаток ряда можно оценить при помощи признака сходимости Лейбница для знакочередующихся рядов.

25. $K = 2,5; S = 2.$	26. $K = 2,6; S = 3.$	27. $K = 2,7; S = 4.$
28. $K = 2,8; S = 5.$	29. $K = 2,9; S = 6.$	30. $K = 3,0; S = 7.$