

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

**В.И. Иванов**

# **РЯДЫ**

Задания для контрольных работ

*Электронное издание*

Красноярск 2024

*Рецензент*

*И.Ю.Сакаш*, канд. техн. наук, доцент кафедры  
«Физика и математика»

***Иванов, В.И.***

**Ряды** [Электронный ресурс]: задания для контрольных работ /  
В.И. Иванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 48 с.

Составлено в соответствии с ФГОС ВО и учебными планами.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 20.03.01 «Техносферная безопасность», специалитету 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета.

© Иванов В.И., 2024

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2024

**Задание №1.** Доказать сходимость ряда и найти его сумму.

$$1.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)}$$

$$1.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^n}{12^n}$$

$$1.3. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+5)(2n+7)}$$

$$1.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 5^n}{10^n}$$

$$1.5. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+5)(n+6)}$$

$$1.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n - 2^n}{10^n}$$

$$1.7. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+7)(2n+9)}$$

$$1.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$$

$$1.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+6)(n+7)}$$

$$1.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 5^n}{15^n}$$

$$1.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+9)(n+10)}$$

$$1.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n - 3^n}{15^n}$$

$$1.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+7)(n+8)}$$

$$1.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 7^n}{14^n}$$

$$1.15. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+2)(n+3)}$$

$$1.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n - 2^n}{14^n}$$

$$1.17. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+3)(n+4)}$$

$$1.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n + 5^n}{20^n}$$

$$1.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+4)(n+5)}$$

$$1.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n - 4^n}{20^n}$$

$$1.21. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$$

$$1.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n + 3^n}{21^n}$$

$$1.23. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)(2n+5)}$$

$$1.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n - 3^n}{21^n}$$

$$1.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)(3n+2)}$$

$$1.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 8^n}{24^n}$$

$$1.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)(3n+4)}$$

$$1.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n - 3^n}{24^n}$$

$$1.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)(3n+5)}$$

$$1.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n - 2^n}{18^n}$$

**Задание №2.** Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$2.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}{3 \cdot 7 \cdot 11 \dots (4n-1)}$$

$$2.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n - 1}{5^n (n+1)}$$

$$2.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \dots (4n-3)}{1 \cdot 4 \cdot 7 \dots (3n-2)}$$

$$2.4. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3^n}\right)$$

$$2.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 \cdot 5 \cdot 6 \dots (n+3)}{5 \cdot 7 \cdot 9 \dots (2n+3)}$$

$$2.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n/2}}{3^n}$$

$$2.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 7 \cdot 13 \dots (6n-5)}{2 \cdot 3 \cdot 4 \dots (n+1)}$$

$$2.8. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9}{10}\right)^n n^7$$

$$2.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 6 \cdot 11 \dots (5n-4)}{3 \cdot 7 \cdot 11 \dots (4n-1)}$$

$$2.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{n^n}$$

$$2.11. \sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{2\pi}{3^n}$$

$$2.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{n/2}}{n!}$$

$$2.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n (n+3)!}$$

$$2.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+1)}{5^n}$$

$$2.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n+3)!}$$

$$2.16. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5^n}$$

$$2.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n^2+3)}{(n+1)!}$$

$$2.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(2n+3)!}$$

$$2.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^n}{n!}$$

$$2.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+2)!}{5^n}$$

$$2.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n!}$$

$$2.22. \sum_{n=1}^{\infty} n^4 \sin \frac{\pi}{4^n}$$

$$2.23. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{8}\right)^n \left(\frac{1}{n}\right)^7$$

$$2.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{\sqrt{n \cdot 7^n}}$$

$$2.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{2 \cdot 7 \cdot 12 \dots (5n-3)}$$

$$2.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$$

$$2.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n+1)!}$$

$$2.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^3}{(2n)!}$$

$$2.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{5^n (2n-1)}$$

$$2.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{\sqrt{n \cdot 2^n}}$$

**Задание №3.** Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$3.1. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\arcsin \frac{1}{2^n}\right)^{3n}$$

$$3.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{\left(\frac{n+1}{n}\right)^n}$$

$$3.3. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{2n+1} \right)^n$$

$$3.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+2))^n}$$

$$3.5. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n-1}{5n} \right)^{n^2}$$

$$3.6. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2+8}{3n^2-2} \right)^n$$

$$3.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+3))^n}$$

$$3.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n/(n+1))^{n^2}}{2^n}$$

$$3.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+1))^{2n}}$$

$$3.10. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}$$

$$3.11. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2+4n+5}{6n^2-3n-1} \right)^{n^2}$$

$$3.12. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{2n} \right)^{n^2}$$

$$3.13. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sin \frac{\pi}{3^n} \right)^{2n}$$

$$3.14. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{5n} \right)^n$$

$$3.15. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{4n} \right)^{3n}$$

$$3.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n}{((n+1)/n)^{n^2}}$$

$$3.17. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n-1}{3n} \right)^{n^2}$$

$$3.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+1))^{3n}}$$

$$3.19. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n} \right)^{n^2}$$

$$3.20. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{arcsin} \frac{1}{3^n} \right)^n$$

$$3.21. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{3n+1} \right)^n$$

$$3.22. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2-n-1}{7n^2+3n+4} \right)^n$$

$$3.23. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n} \right)^{5n}$$

$$3.24. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \arcsin \frac{1}{3n} \right)^{2n}$$

$$3.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\left( \frac{n+1}{n} \right)^{n^2}}{5^n}$$

$$3.26. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{2n+1} \right)^n$$

$$3.27. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sin \frac{\pi}{5n+1} \right)^n$$

$$3.28. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{2n-1} \right)^n$$

$$3.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{(\ln(n+5))^2}$$

$$3.30. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \arcsin \frac{3}{2n} \right)^{2n}$$

**Задание №4.** Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$4.1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{4n^2+1} \right)^2$$

$$4.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(3n+2)}{(3n+2)}$$

$$4.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{(4n+5)^3}}$$

$$4.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-3}(2n+1)}{2n+1}$$



$$4.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{(7n-5)^5}}$$

$$4.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-2}(3n+4)}{3n+4}$$

$$4.7. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{7+n}{49+n^2} \right)^2$$

$$4.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(3n-1)}{(3n-1)}$$

$$4.9. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \ln \frac{n+1}{n-1}$$

$$4.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(5n-2)}{(5n-2)}$$

$$4.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{(3n-1)^4}}$$

$$4.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(\ln(n+4))}{(n+4)(\ln(n+4))}$$

$$4.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[7]{(3+7n)^{10}}}$$

$$4.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$$

$$4.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[6]{(2n+3)^7}}$$

$$4.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(10n+5)}{(10n+5)}$$

$$4.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n^2+25}$$

$$4.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3+n}{9-2n+n^2}$$

$$4.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(4+9n)^5}}$$

$$4.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-5}(3+2n)}{2n+3}$$

$$4.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(\ln(n+3))}{(n+3)\ln(n+3)}$$

$$4.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-2}(9n-4)}{9n-4}$$

$$4.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$$

$$4.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-3}(5n+8)}{5n+8}$$

$$4.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(4n-3)^3}}$$

$$4.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-3}(3+8n)}{8n+3}$$

$$4.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n+n}{36+n^2}$$

$$4.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-2}(10n+3)}{10n+3}$$

$$4.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+n}{4+n^2-n}$$

$$4.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^{-1}(\ln(n+5))}{(n+5)\ln(n+5)}$$

**Задание №5.** Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$5.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3+2}}$$

$$5.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^5}}$$

$$5.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n+2}$$

$$5.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3+3n}}$$

$$5.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+n}}$$

$$5.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+2)}$$

$$5.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$$

$$5.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$$

$$5.9. \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n}$$

$$5.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n(n+1)}$$

$$5.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{n^2+1}$$

$$5.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+3)}$$

$$5.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3n^2+5}$$

$$5.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^2-n+1}$$

$$5.15. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{2^{n-1}}$$

$$5.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n(n+4)}$$

$$5.17. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{2\pi}{3^n}$$

$$5.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+3)}$$

$$5.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 3^{2n}}$$

$$5.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1) \cdot 3^n}$$

$$5.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n \cdot \sqrt[3]{n}}$$

$$5.22. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{2n-1}$$

$$5.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3+2}$$

$$5.24. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{4n}$$

$$5.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3+1}$$

$$5.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^2+5}$$

$$5.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+4}$$

$$5.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2+4}$$

$$5.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n^2+3}$$

$$5.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+6)}$$

**Задание №6.** Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$6.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)^3}$$

$$6.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$$

$$6.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2n^2+1}$$

$$6.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{3^n}$$

$$6.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{1+2^{2n}}$$

$$6.6. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln^7 n}$$

$$6.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$$

$$6.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^2+3}$$

$$6.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^2}$$

$$6.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$$

$$6.11. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n+1}}$$

$$6.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n!}$$

$$6.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n+n}$$

$$6.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^2}$$

$$6.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n!}{3^n}$$

$$6.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(5n-1)(6n+3)}$$

$$6.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n+1}}$$

$$6.18. \sum_{n=1}^{\infty} 5^{-n} \left(\frac{n}{n+3}\right)^{n^2}$$

$$6.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+5}$$

$$6.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+3)}}$$

$$6.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+1}$$

$$6.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2n)!}$$

$$6.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$$

$$6.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{(n-1)!}$$

$$6.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(4n-1)(4n+5)}$$

$$6.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{9^n}$$

$$6.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-7}{3n^4+5n-2}$$

$$6.28. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{7n+1}}$$

$$6.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(7n-1)}$$

$$6.30. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+7}\right)^{n^2}$$

**Задание №7.** Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость знакочередующиеся ряды.

$$7.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n \cdot \sqrt[3]{n}}$$

$$7.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (2n+1)}{n \cdot (n+1)}$$

$$7.3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln n}$$

$$7.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{6n+5}$$

$$7.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}}$$

$$7.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2}$$

$$7.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{n^5}}$$

$$7.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot (2n+1)}$$

$$7.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n+1}}$$

$$7.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(n+1) \cdot 3^n}$$

$$7.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}$$

$$7.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{3^n (n+5)^{-1}}$$

$$7.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{3-n}$$

$$7.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$$

$$7.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n \cdot (2n-1)}$$

$$7.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \cdot \sqrt{n}}$$

$$7.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (2n+1)}{n}$$

$$7.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n^2+1}$$

$$7.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (2n+1)}{5n \cdot (n+1)}$$

$$7.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n \cdot 5^n}$$

$$7.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n!}$$

$$7.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3(-1)^n}{\ln(n+1)}$$

$$7.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n}$$

$$7.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+1}$$

$$7.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(3n-2)!}$$

$$7.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(2n+1)}$$

$$7.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+5)}{3^n}$$

$$7.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+7)^n}$$

$$7.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n+5}}$$

$$7.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 3^n}{(2n+1)^n}$$

**Задание №8.** Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость знакочередующиеся ряды.

$$8.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-3)^3}$$

$$8.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)!}$$

$$8.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2+1}$$

$$8.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\ln(n+1)}$$

$$8.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(n+1)^{1,5}}$$

$$8.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 2^n}{n^4}$$



$$8.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{(n+1)!}$$

$$8.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (n^2+1)}{n^3}$$

$$8.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3+1}$$

$$8.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(\ln(n+1))^n}$$

$$8.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-n)^n}{(2n+1)^n}$$

$$8.12. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \cdot (\ln n)^2}$$

$$8.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n \cdot 2^n}$$

$$8.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (2n-1)}{3^n}$$

$$8.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{12^n}$$

$$8.16. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \ln n}$$

$$8.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{9n-1}$$

$$8.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (3n+1)}{n \cdot (n+1)}$$

$$8.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(5n+1)^n}$$

$$8.20. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-4n}{5n+1}\right)^n$$

$$8.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (n+1)}{n^2}$$

$$8.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n^3}{n^2+1}$$

$$8.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \ln n}{7^n}$$

$$8.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 3^n}{2n+2}$$

$$8.25. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \sin \frac{\pi}{8^n}$$

$$8.26. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin^n \frac{\pi}{6^n}$$

$$8.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot (2n+1)}{n(n+2)}$$

$$8.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)(n+4)}$$

$$8.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n+1)^{1,5} \sqrt{n}}$$

$$8.30. \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{(-4n)}{(5n+1)} \right]^n$$

**Задание №9.** Найти область сходимости ряда.

$$9.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n^2 + 1}$$

$$9.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot x^{n-1}}{2^{n-1} \cdot 3^n}$$

$$9.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3n}}{8^n}$$

$$9.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$$

$$9.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$$

$$9.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$$

$$9.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{2n-1}$$

$$9.8. \sum_{n=1}^{\infty} (\ln x)^n$$

$$9.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot (n+1)}$$

$$9.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3n}}{(n^2+1) \cdot 8^n}$$

$$9.11. \sum_{n=1}^{\infty} (n+1)n \cdot x^n$$

$$9.12. \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}(0,5x) \cdot x^n$$

$$9.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot x^n}{\sqrt{n}}$$

$$9.14. \sum_{n=1}^{\infty} n! \cdot n^{-n} \cdot x^n$$

$$9.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{n \cdot 5^{n+1}}$$

$$9.16. \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \cdot x^n$$

$$9.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^{-n} \cdot x^{2n}}{n}$$

$$9.18. \sum_{n=1}^{\infty} (\lg x)^n$$

$$9.19. \sum_{n=1}^{\infty} 5^{-n} \cdot x^n$$

$$9.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot x^n}{\sqrt{3^n}}$$

$$9.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$$

$$9.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{\sqrt{n}}$$

$$9.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-x)^{n+1}}{n^3}$$

$$9.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot x^n}{\sqrt[3]{n}}$$

$$9.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n \cdot \sqrt{3n-1}}$$

$$9.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{\sqrt{2n-1}}$$

$$9.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2 \cdot x^n}{2^n}$$

$$9.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot x^n}{6^n \cdot \sqrt[3]{n}}$$

$$9.29. \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}(n^{-1}) \cdot x^n$$

$$9.30. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2} \cdot \frac{x^n}{5^n}$$

**Задание №10.** Найти область сходимости ряда.

$$10.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} \cdot x^n}{n!}$$

$$10.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n/2} \cdot x^n}{(n+1)!}$$

$$10.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^n x}{n^n}$$

$$10.4. \sum_{n=1}^{\infty} (nx)^n$$

$$10.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n!}$$

$$10.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(n+1)!}$$

$$10.7. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{x}{2^n}$$

$$10.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

$$10.9. \sum_{n=1}^{\infty} e^{-n^2 x}$$

$$10.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{5^n \cdot \sqrt{2n-1}}$$

$$10.11. \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{x}{2^n}$$

$$10.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

$$10.13. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \cdot x^{-n}$$

$$10.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n \cdot x^n}}$$

$$10.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(x-2)^n}$$

$$10.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{x^n \cdot n \cdot \ln n}$$

$$10.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^n}$$

$$10.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \cdot \sqrt{2n+1}}$$

$$10.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^n \cdot x^n}$$

$$10.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^x}$$

$$10.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(2n-1)x}{(2n-1)^2}$$

$$10.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{x^n}$$

$$10.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n! \cdot x^n}$$

$$10.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{x^{-n}}$$

$$10.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^n}$$

$$10.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^2}$$

$$10.27. \sum_{n=1}^{\infty} e^{-n^3 x}$$

$$10.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx}{e^{nx}}$$

$$10.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{x^n}$$

$$10.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^2}$$

**Задание №11.** Найти область сходимости ряда.

$$11.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^{2n-1}}{2n-1}$$

$$11.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^n \cdot \ln(1+1/n)}$$

$$11.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n}$$

$$11.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$$

$$11.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{n^2}$$

$$11.6. \sum_{n=1}^{\infty} (2+x)^n$$

$$11.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2^n \cdot (n+3)}$$

$$11.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{\sqrt[n]{n+1}}$$

$$11.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n^2}}{2^{-n}}$$

$$11.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot (x+1)^n}{n+1}$$

$$11.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot (x+9)^n}{n^n}$$

$$11.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{n^2}}{(n+1)^n}$$

$$11.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2^n \cdot \ln(n+1)}$$

$$11.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2-x)^n}{n^2}$$

$$11.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3-2x)^n}{n - \ln^2 n}$$

$$11.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n-2)(x-3)^n}{(n+)^2 \cdot 2^{n+1}}$$

$$11.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^2}$$

$$11.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n \cdot (2n-1)}$$

$$11.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{2n \cdot 4^n}$$

$$11.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+2} \cdot (x-2)^n}{(-1)^{-n} \cdot (n+1)}$$

$$11.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2}$$

$$11.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^n (x+1)^n}{n^n \cdot 2^{n-1}}$$

$$11.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{n^2}}{n^n}$$

$$11.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-2)^{2n}}{2n}$$

$$11.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{n \cdot 9^n}$$

$$11.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x-2)^n}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$$

$$11.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n \cdot 5^n}$$

$$11.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x-1)^n}{(3n-2)^{2n}}$$

$$11.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{2n}}{n \cdot \ln(n+1)}$$

$$11.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (x-5)^n}{n \cdot 3^n} .$$

**Задание №12.** Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Маклорена. Указать область сходимости полученного ряда к этой функции.

$$12.1. f(x) = x^3 \cdot \operatorname{arctg} x$$

$$12.2. f(x) = \cos 5x$$

$$12.3. f(x) = \sin x^3$$

$$12.4. f(x) = \frac{x^2}{1+x}.$$



$$12.5. f(x) = \cos(2x^3 / 3) \quad 12.6. f(x) = \frac{2}{1-3x^2}$$

$$12.7. f(x) = \frac{1}{1+x} f(x) = e^{3x}. \quad 12.8. f(x) = \frac{1}{1+x}$$

$$12.9. f(x) = \operatorname{ch}(2x^3) \quad 12.10. f(x) = \frac{1}{\sqrt{e^x}}.$$

$$12.11. f(x) = \operatorname{sh}x \quad 12.12. f(x) = e^{-x^4}$$

$$12.13. f(x) = 2^{-x^2} \quad 12.14. f(x) = 5^x$$

$$12.15. f(x) = x \cdot \cos \sqrt{x} \quad 12.16. f(x) = \frac{\sin 3x}{x}.$$

Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x_0$ . Найти область сходимости полученного ряда к этой функции.

$$12.17. f(x) = x^{-1}, x_0 = -2 \quad 12.18. f(x) = (x+3)^{-1}, x_0 = -2$$

$$12.19. f(x) = e^x, x_0 = 1 \quad 12.20. f(x) = (2x+5)^{-1}, x_0 = 3$$

$$12.21. f(x) = \cos x, x_0 = \pi / 4 \quad 12.22. f(x) = \sin(\pi x / 4), x_0 = 2$$

$$12.23. f(x) = \ln(5x+3), x_0 = \frac{2}{5} \quad 12.24. f(x) = \ln \frac{1}{x^2 - 2x + 2}, x_0 = 1$$

$$12.25. f(x) = \frac{1}{\sqrt{4+x}}, x_0 = -3 \quad 12.26. f(x) = (x-3)^{-2}, x_0 = 1$$

$$12.27. f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}, x_0 = 2 \quad 12.28. f(x) = \frac{1}{x^2 - 4x + 3}, x_0 = -2$$

$$12.29. f(x) = \sin x, \quad x_0 = \pi/4 \quad 12.30. f(x) = \ln(5x+3), \quad x_0 = 1$$

**Задание №13.** Вычислить указанную величину приближенно с заданной степенью точности  $\alpha$ , воспользовавшись разложением в степенной ряд соответствующим образом подобранной функции.

$$13.1. \sin 1, \quad \alpha = 0,00001$$

$$13.2. \sqrt[5]{250}, \quad \alpha = 0,01$$

$$13.3. e, \quad \alpha = 0,0001.$$

$$13.4. \sqrt{1,3}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.5. \operatorname{arctg} \frac{\pi}{10}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.6. \ln 3, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.7. \operatorname{ch} 2, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.8. \operatorname{lg} e, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.9. \pi, \quad \alpha = 0,00001$$

$$13.10. e^2, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.11. \cos 2^\circ, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.12. \sqrt[3]{80}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.13. \ln 5, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.14. \operatorname{arctg} \frac{1}{2}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.15. \sqrt[6]{738}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.16. \sqrt[3]{e}, \quad \alpha = 0,00001$$

$$13.17. \sin 15^\circ, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.18. \sqrt[3]{8,36}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.19. \ln 10, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.20. \arcsin \frac{1}{3}, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.21. \operatorname{lg} 7, \quad \alpha = 0,001$$

$$13.22. \sqrt{e}, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.23. \cos 10^\circ, \quad \alpha = 0,0001$$

$$13.24. \frac{1}{\sqrt[3]{30}}, \quad \alpha = 0,001$$

13.25.  $\sqrt[10]{1080}$ ,  $\alpha = 0,001$

13.26.  $e^{-1}$ ,  $\alpha = 0,0001$

13.27.  $\sin \frac{\pi}{100}$ ,  $\alpha = 0,0001$

13.28.  $\sqrt[4]{90}$ ,  $\alpha = 0,001$

13.29.  $\sqrt[7]{136}$ ,  $\alpha = 0,001$

13.30.  $\sqrt[3]{e}$ ,  $\alpha = 0,001$

**Задание №14.** Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить указанный определенный интеграл с точностью до 0,001.

14.1.  $\int_0^{0,25} \ln(1 + \sqrt{x}) \cdot dx$

14.2.  $\int_0^1 \operatorname{arctg} \frac{x^2}{2} \cdot dx$

14.3.  $\int_0^{0,2} \sqrt{x} e^{-x} \cdot dx$

14.4.  $\int_0^{0,5} \frac{\operatorname{arctg} x}{x} \cdot dx$

14.5.  $\int_0^{0,2} \sqrt{x} \cos x \cdot dx$

14.6.  $\int_0^{0,5} \ln(1 + x^3) \cdot dx$

14.7.  $\int_0^1 x^2 \sin x \cdot dx$

14.8.  $\int_0^1 e^{-x^2/2} \cdot dx$

14.9.  $\int_0^{0,5} \sqrt{1 + x^2} \cdot dx$

14.10.  $\int_0^{0,5} \frac{1}{1 + x^5} \cdot dx$

14.11.  $\int_0^1 \sqrt[3]{1 + \frac{x^2}{4}} \cdot dx$

14.12.  $\int_0^{0,5} \frac{\sin x^2}{x} \cdot dx$

14.13.  $\int_0^{0,1} \frac{e^x - 1}{x} \cdot dx$

14.14.  $\int_0^{0,5} x^2 \cos 3x \cdot dx$

14.15.  $\int_0^{0.5} \ln(1+x^2) \cdot dx$

14.16.  $\int_0^{0.4} \sqrt{x} e^{-x/4} \cdot dx$

14.17.  $\int_{0,3}^{0,5} \frac{1+\cos x}{x^2} \cdot dx$

14.18.  $\int_0^{0,5} \frac{\arctg x^2}{x^2} \cdot dx$

14.19.  $\int_0^{0,8} \frac{1-\cos x}{x} \cdot dx$

14.20.  $\int_0^1 \sin x^2 \cdot dx$

14.21.  $\int_0^{0,1} \frac{\ln(1+x)}{x} \cdot dx$

14.22.  $\int_0^1 \cos \sqrt[3]{x} \cdot dx$

14.23.  $\int_0^1 \sqrt{x} \sin x \cdot dx$

14.24.  $\int_0^{25} \frac{e^{-2x^2}}{\sqrt{x}} \cdot dx$

14.25.  $\int_0^1 \cos \frac{x^2}{4} \cdot dx$

14.26.  $\int_0^1 \arctg \frac{\sqrt{x}}{2} \cdot dx$

14.27.  $\int_0^{0,5} \frac{x - \arctg x}{x^2} \cdot dx$

14.28.  $\int_0^{0,4} \sqrt{1-x^3} \cdot dx$

14.29.  $\int_0^{0,5} e^{-x^2} \cdot dx$

14.30.  $\int_0^{0,5} \sqrt{1+x^3} \cdot dx$

**Задание №15.** Найти разложение в степенной ряд по степеням  $x$  решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения).

15.1.  $y' = xy + e^y, \quad y(0) = 0$

15.2.  $y' = x^2 y^2 + 1, \quad y(0) = 1$

15.3.  $y' = x^2 - y^2, \quad y(0) = 0,5$

15.4.  $y' = x^3 + y^2, \quad y(0) = 0,5$

15.5.  $y' = x + y^2, \quad y(0) = -1$

15.6.  $y' = x + x^2 + y^2, \quad y(0) = 1$

- 15.7.  $y' = 2\cos x - xy^2$ ,  $y(0) = 1$       15.8.  $y' = e^x - y^2$ ,  $y(0) = 0$
- 15.9.  $y' = x + y + y^2$ ,  $y(0) = 1$       15.10.  $y' = x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 1$
- 15.11.  $y' = x^2 y^2 + y \sin x$ ,  $y(0) = 0,5$       15.12.  $y' = 2y^2 + ye^x$ ,  $y(0) = \frac{1}{3}$
- 15.13.  $y' = e^{3x} + 2xy^2$ ,  $y(0) = 1$       15.14.  $y' = x + e^y$ ,  $y(0) = 0$
- 15.15.  $y' = y \cos x + 2 \cos y$ ,  $y(0) = 0$       15.16.  $y' = x^2 + 2y^2$ ,  $y(0) = 0,2$
- 15.17.  $y' = x^2 + xy + y^2$ ,  $y(0) = 0,5$       15.18.  $y' = e^{\sin x} + x$ ,  $y(0) = 0$
- 15.19.  $y' = xy - y^2$ ,  $y(0) = 0,2$       15.20.  $y' = 2x + y^2 + e^x$ ,  $y(0) = 1$
- 15.21.  $y' = x \sin x - y^2$ ,  $y(0) = 1$       15.22.  $y' = 2x^2 - xy$ ,  $y(0) = 0$
- 15.23.  $y' = x - 2y^2$ ,  $y(0) = 0,5$       15.24.  $y' = xe^x + 2y^2$ ,  $y(0) = 0$
- 15.25.  $y' = xy + x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 1$       15.26.  $y' = xy + e^x$ ,  $y(0) = 0$
- 15.27.  $y' = ye^x$ ,  $y(0) = 1$       15.28.  $y' = 2 \sin x + xy$ ,  $y(0) = 0$
- 15.29.  $y' = x^2 + e^y$ ,  $y(0) = 0$       15.30.  $y' = x^2 + y$ ,  $y(0) = 1$

**Задание №16.** Методом последовательного дифференцирования найти первые  $k$  членов разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения при указанных начальных условиях.

16.1.  $y' = x + \arcsin y$ ,  $y(0) = \frac{1}{2}$ ,  $k = 4$

16.2.  $y' = xy + \ln(x + y)$ ,  $y(1) = 0$ ,  $k = 5$

16.3.  $y' = x + y^2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $k = 3$

- 16.4.  $y' = x + \frac{1}{y}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $k = 5$
- 16.5.  $y''' = x + \arcsin y$ ,  $y(0) = y'(0) = y''(0) = 1$ ,  $k = 2$ .
- 16.6.  $y' = 2x - 0,1y^2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $k = 3$
- 16.7.  $y''' = y'' + (y')^2 + y^3 + x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ ,  $y''(0) = 0,5$ ,  $k = 6$
- 16.8.  $y' = x^2 - xy$ ,  $y(0) = 0,1$ ,  $k = 3$
- 16.9.  $y' = 2yy'$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ ,  $k = 3$
- 16.10.  $y' = 2x + \cos y$ ,  $y(0) = 0$ ,  $k = 5$
- 16.11.  $y'' = ye^x - x \cdot (y')^2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = y''(0) = 1$ ,  $k = 6$
- 16.12.  $y' = 3x - y^2$ ,  $y(0) = 2$ ,  $k = 3$
- 16.13.  $y' = x \cdot y \cdot y'$ ,  $y(0) = y'(0) = 1$ ,  $k = 6$
- 16.14.  $y' = x^2 - 2y$ ,  $y(0) = 1$ ,  $k = 3$
- 16.15.  $y'' = \frac{y'}{y} - \frac{1}{x}$ ,  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 0$ ,  $k = 4$
- 16.16.  $y' = x^2 + 0,2y^2$ ,  $y(0) = 0,1$ ,  $k = 3$
- 16.17.  $y'' = (y')^2 + xy$ ,  $y(0) = 4$ ,  $y'(0) = -2$ ,  $k = 5$
- 16.18.  $y' = xy + y^2$ ,  $y(0) = 0,1$ ,  $k = 3$
- 16.19.  $y'' = e^y \sin y'$ ,  $y(\pi) = 1$ ,  $y'(\pi) = \frac{\pi}{2}$ ,  $k = 3$
- 16.20.  $y' = 0,2x + y^2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $k = 3$
- 16.21.  $y'' = x^2 + y^2$ ,  $y(-1) = 2$ ,  $y'(-1) = 0,5$ ,  $k = 4$

$$16.22. y' = x^2 + xy + e^{-x}, \quad y(0) = 0, \quad k = 3$$

$$16.23. y' = \frac{1-x^2}{y} + 1, \quad y(0) = 1, \quad k = 5$$

$$16.24. y'' + y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1, \quad k = 3$$

$$16.25. y'' = y \cdot \cos y' + x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = \frac{\pi}{3}, \quad k = 3$$

$$16.26. y' = \cos x + x^2, \quad y(0) = 0, \quad k = 3$$

$$16.27. y' = 4y + 2xy^2 - e^{3x}, \quad y(0) = 2, \quad k = 4$$

$$16.28. (1-x)y'' + y = 0, \quad y(0) = y'(0) = 1, \quad k = 3$$

$$16.29. 4x^2 y'' = 0, \quad y(1) = 1, \quad y'(1) = 0,5, \quad k = 3$$

$$16.30. y' = 2x^2 + y^3, \quad y(1) = 1, \quad k = 3$$

**Задание №17.** Разложить в ряд Фурье периодическую (с периодом  $2\pi$ ) функцию  $f(x)$ , заданную на отрезке  $[-\pi; \pi]$ .

$$17.1. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ x-1, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.2. f(x) = \begin{cases} 2x-1, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.3. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ x+2, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.4. f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.5. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ \frac{x}{2} + 1, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.6. f(x) = \begin{cases} 2x+3, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.7. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 3-x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.8. f(x) = \begin{cases} x-2, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.9. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 4x-3, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.10. f(x) = \begin{cases} 5-x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.11. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 3x-1, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.12. f(x) = \begin{cases} 3-2x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.13. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 1-4x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.14. f(x) = \begin{cases} 5x+1, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.15. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 6x-5, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.16. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 4-2x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.17. f(x) = \begin{cases} 3x+2, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.18. f(x) = \begin{cases} 7-3x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.19. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.20. f(x) = \begin{cases} x + \frac{\pi}{2}, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.21. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ \frac{\pi-x}{2}, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.22. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 4-9x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.23. f(x) = \begin{cases} 6x-2, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.24. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 10x-3, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.25. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 3-8x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.26. f(x) = \begin{cases} 1-\frac{x}{4}, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.27. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ \frac{x}{5} - 2, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.28. f(x) = \begin{cases} \frac{x}{3} - 3, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$

$$17.29. f(x) = \begin{cases} 5x-1, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases} \quad 17.30. f(x) = \begin{cases} 7x-1, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq \pi. \end{cases}$$



**Задание №18.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x)$ , заданную в интервале  $(0; \pi)$ , продолжив её и четным и нечетным образом. Построить графики для каждого продолжения.

18.1.  $f(x) = e^x$

18.2.  $f(x) = x^2$

18.3.  $f(x) = 2^x$

18.4.  $f(x) = \operatorname{ch} x$

18.5.  $f(x) = e^{-x}$

18.6.  $f(x) = (x-1)^2$

18.7.  $f(x) = 3^{-0,5x}$

18.8.  $f(x) = \operatorname{sh} x$

18.9.  $f(x) = e^{2x}$

18.10.  $f(x) = (x-2)^2$

18.11.  $f(x) = 4^{x/3}$

18.12.  $f(x) = \operatorname{ch} (0,5x)$

18.13.  $f(x) = e^{4x}$

18.14.  $f(x) = (x+1)^2$

18.15.  $f(x) = 5^{-x}$

18.16.  $f(x) = \operatorname{sh} 3x$

18.17.  $f(x) = e^{-0,25x}$

18.18.  $f(x) = (2x-1)^2$

18.19.  $f(x) = 6^{0,25x}$

18.20.  $f(x) = \operatorname{ch} 4x$

18.21.  $f(x) = e^{-3x}$

18.22.  $f(x) = x^2 + 1$

18.23.  $f(x) = 7^{-x/7}$

18.24.  $f(x) = \operatorname{sh} (0,2x)$

18.25.  $f(x) = e^{-2x/3}$

18.26.  $f(x) = (x-\pi)^2$

18.27.  $f(x) = 10^{-x}$

18.28.  $f(x) = \operatorname{ch} (x/\pi)$

18.29.  $f(x) = e^{4x/3}$

18.30.  $f(x) = (x-5)^2$

**Задание №19.** Разложить в ряд Фурье периодическую с периодом  $2k$  функцию  $f(x)$ , заданную в указанном интервале.

$$19.1. f(x) = |x|, \quad -1 < x < 1, \quad k=1$$

$$19.2. f(x) = 2x, \quad -1 < x < 1, \quad k=1$$

$$19.3. f(x) = e^x, \quad -2 < x < 2, \quad k=2$$

$$19.4. f(x) = |x| - 5, \quad -2 < x < 2, \quad k=1$$

$$19.5. f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x < 0, \\ 0, & 0 \leq x \leq 1, \end{cases} \quad k=1$$

$$19.6. f(x) = x, \quad 1 < x < 3, \quad k=1$$

$$19.7. f(x) = \begin{cases} 0, & -2 \leq x < 0, \\ x & 0 \leq x < 1, \\ 2-x, & 1 \leq x \leq 2, \end{cases} \quad k=2$$

$$19.8. f(x) = 10 - x, \quad 5 < x < 15, \quad k=5$$

$$19.9. f(x) = 5x - 1, \quad -5 < x < 5, \quad k=5$$

$$19.10. f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x < 0, \\ 0,5 & x = 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \end{cases} \quad k=1$$

$$19.11. f(x) = \begin{cases} 0, & -3 < x \leq 0, \\ x, & 0 < x < 3, \end{cases} \quad k=3$$

$$19.12. f(x) = 3 - x, \quad -2 < x < 2, \quad k=2$$

$$19.13. f(x) = \begin{cases} 0, & -2 < x < 0, \\ 2, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad k=2$$

$$19.14. f(x) = \begin{cases} 1, & 0 < x < 1, \\ -1, & 1 < x < 2, \end{cases} \quad k=1$$

$$19.15. f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & 1 < x < 2, \\ 3-x, & 2 \leq x \leq 3, \end{cases} \quad k=3$$

$$19.16. f(x) = 2x-3, \quad -3 < x < 3, \quad k=3$$

$$19.17. f(x) = \begin{cases} 1, & 0 < x < 1,5, \\ -1, & 1,5 < x < 3, \end{cases} \quad k=3$$

$$19.18. f(x) = 3-|x|, \quad -5 < x < 5, \quad k=5$$

$$19.19. f(x) = \begin{cases} -x, & -4 < x < 0, \\ 1, & x=0, \\ 2, & 0 < x < 4, \end{cases} \quad k=4$$

$$19.20. f(x) = 1+x, \quad -1 < x < 1, \quad k=1$$

$$19.21. f(x) = \begin{cases} -1, & -2 < x < 0, \\ -0,5, & x=0, \\ 0,5x, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad k=2$$

$$19.22. f(x) = 2x+2, \quad -1 < x < 3, \quad k=2$$

$$19.23. f(x) = \begin{cases} 3, & -3 < x < 0, \\ 1,5, & x = 0, \\ -x, & 0 < x < 3, \end{cases} \quad k = 3$$

$$19.24. f(x) = 1 - |x|, \quad -3 < x < 3, \quad k = 3$$

$$19.25. f(x) = \begin{cases} -2, & -4 < x < 0, \\ -0,5, & x = 0, \\ 1 + x, & 0 < x < 4, \end{cases} \quad k = 4$$

$$19.26. f(x) = 4x - 3, \quad -5 < x < 5, \quad k = 5$$

$$19.27. f(x) = \begin{cases} x + 2, & -2 < x < -1, \\ 1, & -1 \leq x \leq 1, \\ 2 - x, & 1 < x < 2, \end{cases} \quad k = 2$$

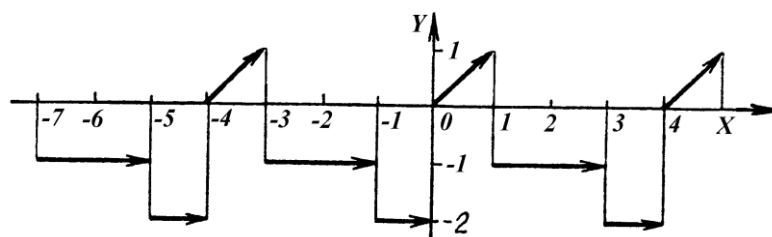
$$19.28. f(x) = \begin{cases} -0,5, & -6 < x < 0, \\ 1, & 0 < x < 6, \end{cases} \quad k = 6$$

$$19.29. f(x) = \begin{cases} -2x, & -2 < x < 0, \\ 2, & x = 0, \\ 4, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad k = 2$$

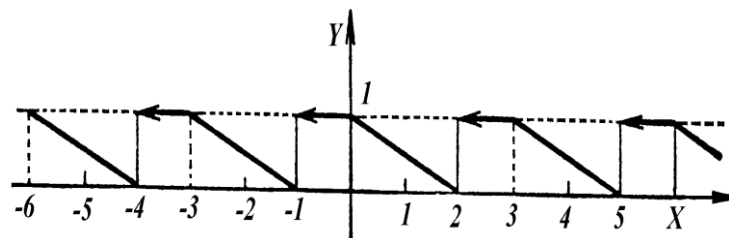
$$19.30. f(x) = |x| - 3, \quad -4 < x < 4, \quad k = 4$$

**Задание № 20.** Разложить в ряд Фурье функцию, заданную графически.

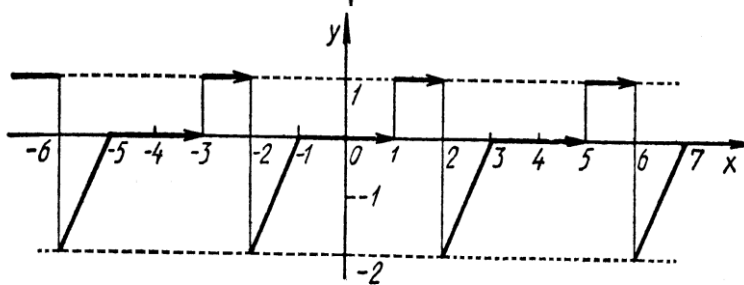
20.1



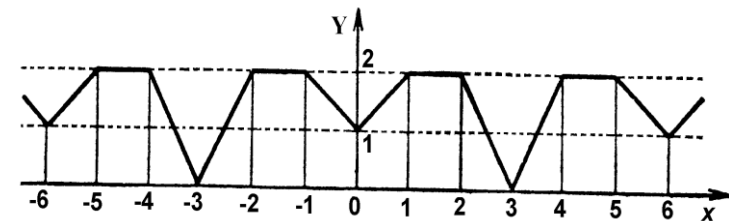
20.2



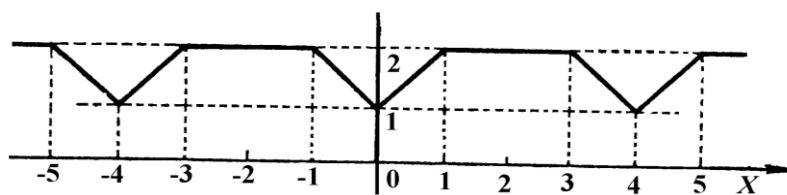
20.3



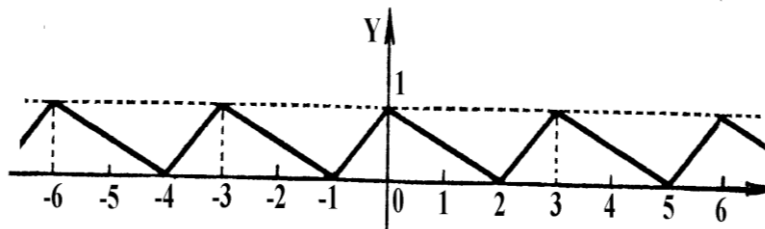
20.4



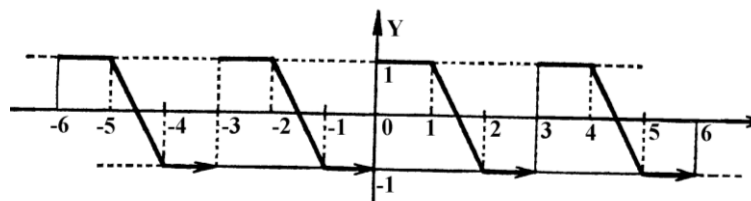
20.5



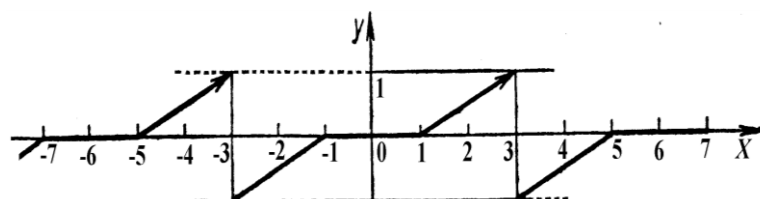
20.6



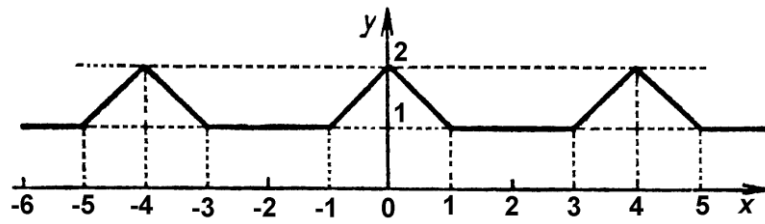
20.7



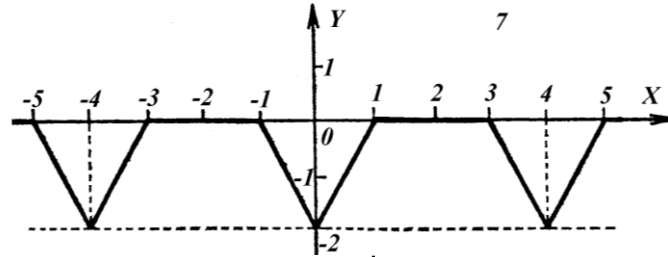
20.8



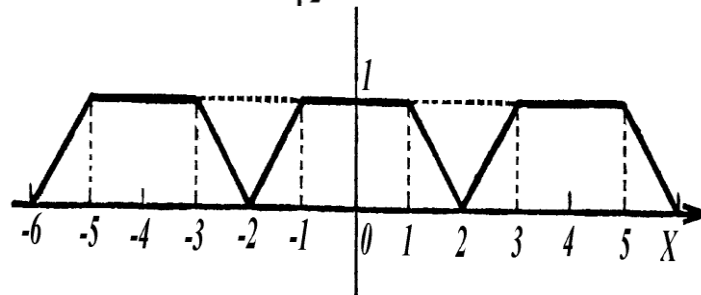
20.9



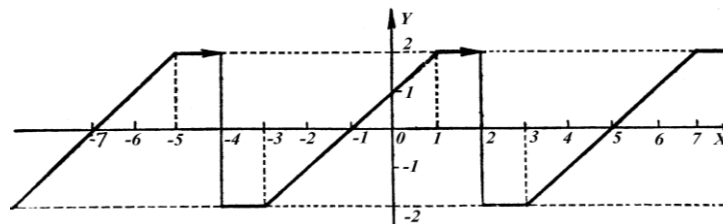
20.10



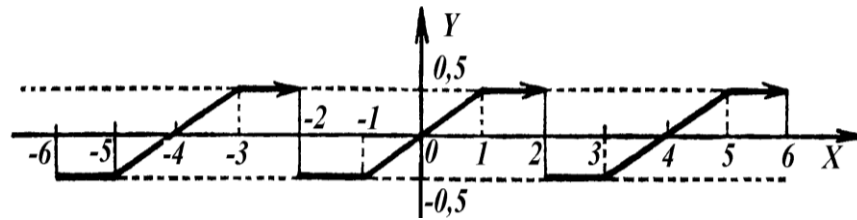
20.11



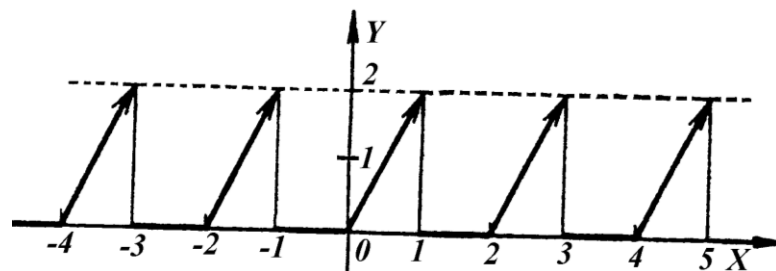
20.12



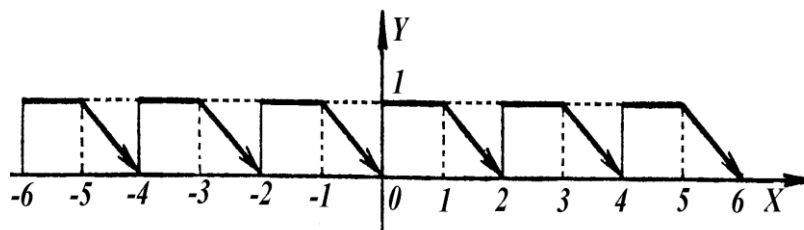
20.13



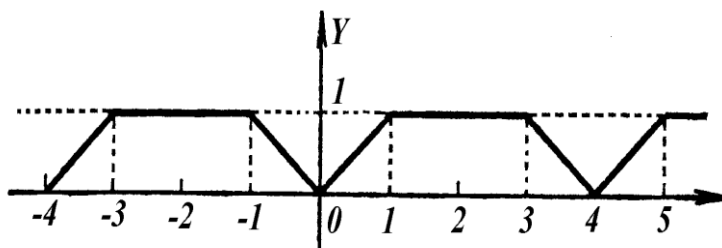
20.14



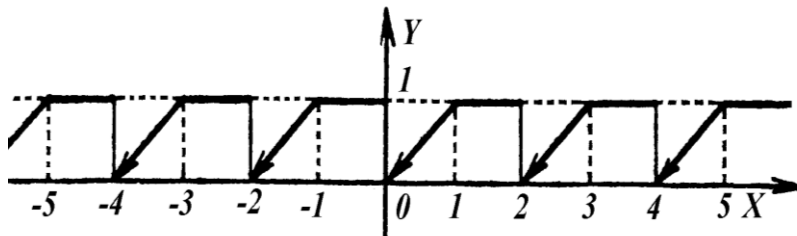
20.15



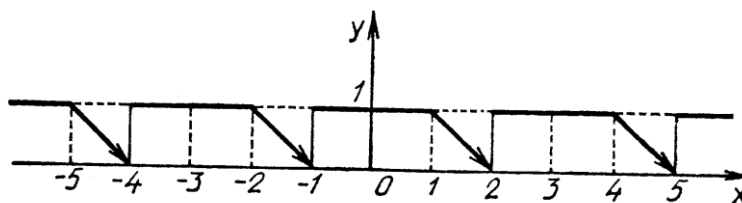
20.16



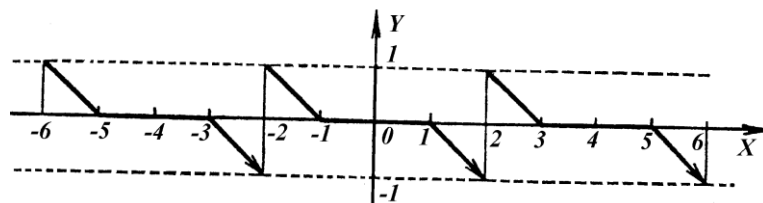
20.17



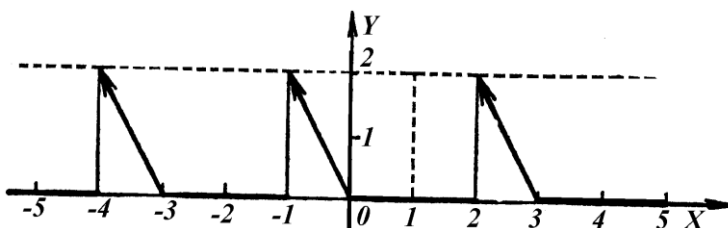
20.18



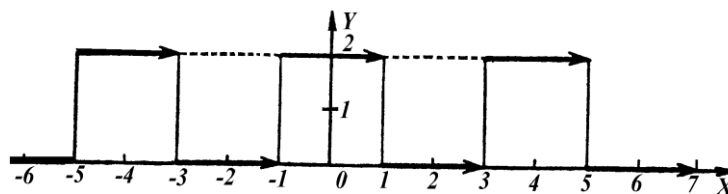
20.19



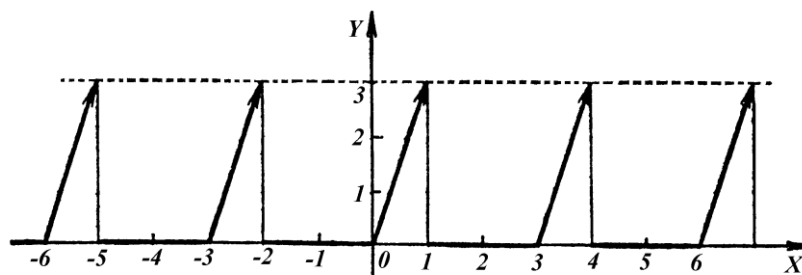
20.20



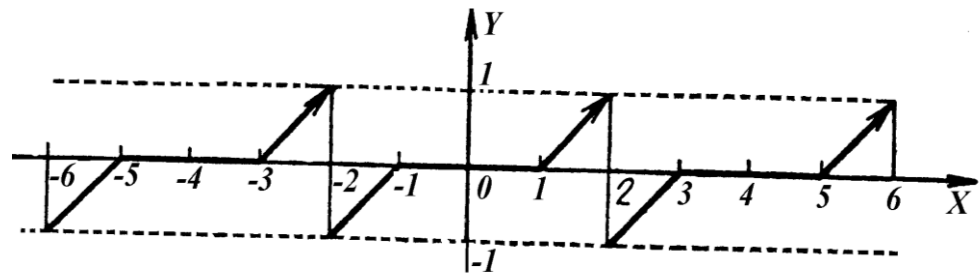
20.21



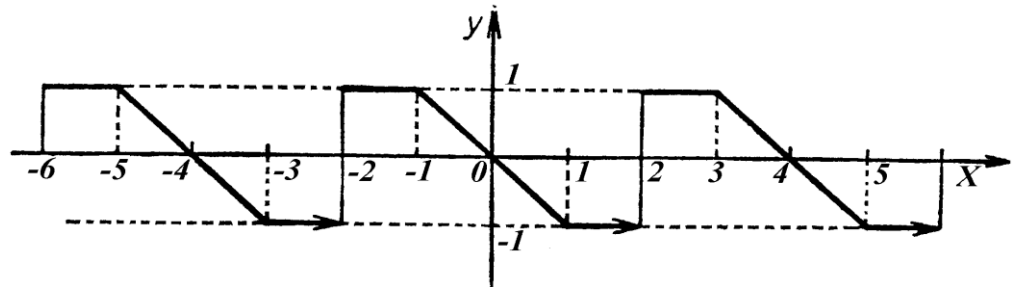
20.22



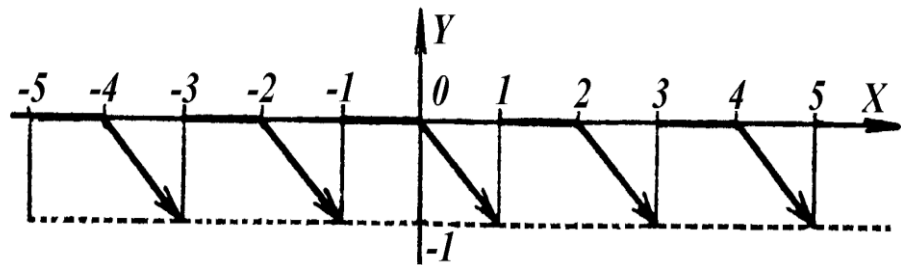
20.23



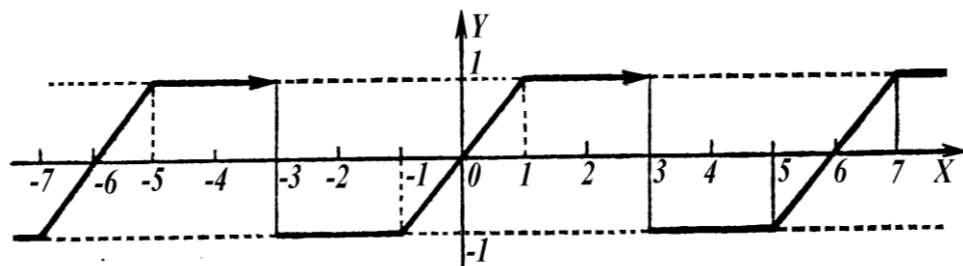
20.24



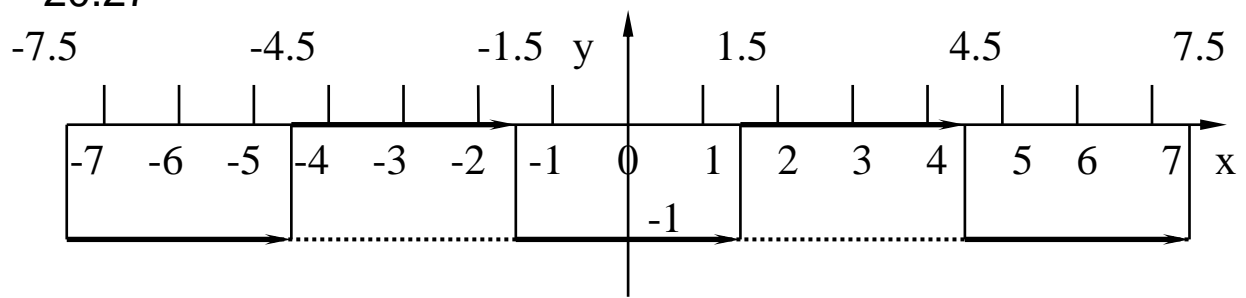
20.25



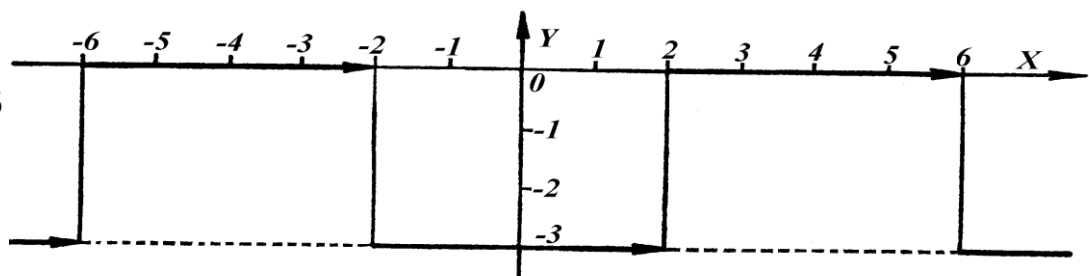
20.26



20.27

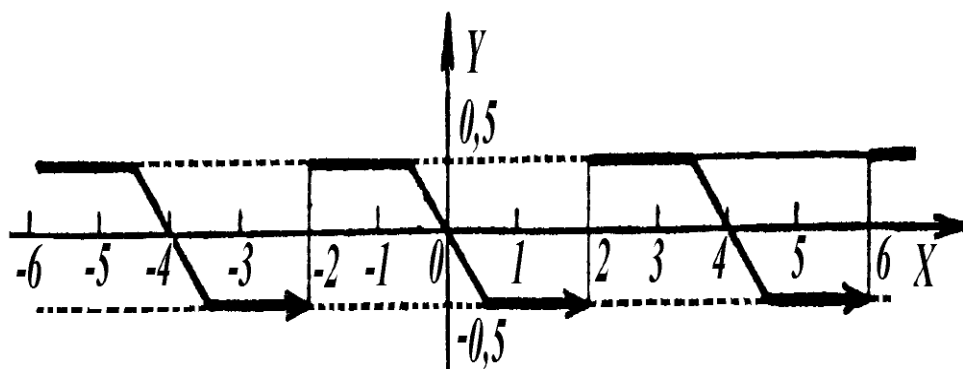


20.28

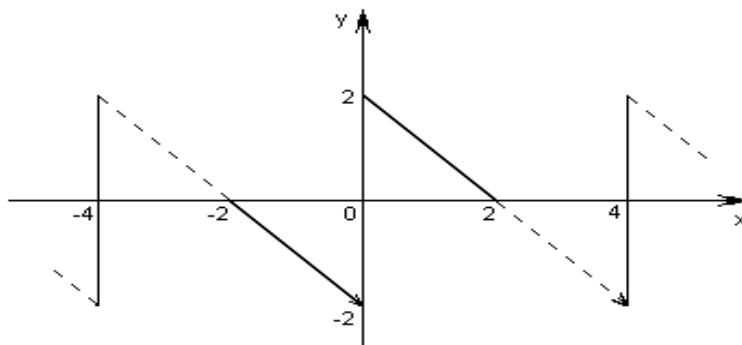




20.29



20.30



**Задание № 21.** Найти, воспользовавшись разложением функции  $f(x)$  в ряд Фурье в указанном интервале, сумму данного числового ряда.

$$21.1. \quad f(x) = |x|, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.2. \quad f(x) = |\sin x|, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2 - 1}$$

$$21.3. \quad f(x) = x^2, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n^2}$$

$$21.4. \quad f(x) = x, \quad [0; \pi], \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.5. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ x^2 / \pi, & 0 < x < \pi, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - (-1)^n}{n^2}$$

$$21.6. \quad f(x) = \begin{cases} -1, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 1, & 0 < x < \pi, \\ 0, & x = -\pi, x = 0, x = \pi \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)^2}$$

$$21.7. \quad f(x) = \frac{\pi}{4}, \quad (0; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$$

$$21.8. \quad f(x) = \cos|x|, \quad (0; \frac{\pi}{2}), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4n^2 - 1}$$

$$21.9. \quad f(x) = x, \quad (0; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$\begin{array}{lll}
21.10. & f(x) = x^2, & (-\pi; \pi), & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \\
21.11. & f(x) = \pi x - x^2, & [0; \pi], & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^3} \\
21.12. & f(x) = |\sin x|, & (-\pi; \pi), & \sum_{n=1}^{\infty} \left( -\frac{(-1)^n}{4n^2 - 1} \right) \\
21.13. & f(x) = \begin{cases} 0, & -3 < x \leq 0, \\ x, & 0 < x < 3, \end{cases} & & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \\
21.14. & f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1, \end{cases} & & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \\
21.15. & f(x) = |x|, & (-1; 1), & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^2} \\
21.16. & f(x) = x^2, & (-\pi; \pi), & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \\
21.17. & f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0, \\ 0,5, & x = 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \end{cases} & & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \\
21.18. & f(x) = \begin{cases} 1, & 0 < x < 1, \\ -1, & 1 < x < 2, \end{cases} & & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}
\end{array}$$

$$21.19. f(x) = \begin{cases} -x, & -1 \leq x < 0, \\ 1, & x = 0, \\ 2, & 0 < x < 4, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.20. f(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 1,5, \\ -1, & 1,5 < x < 3, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

$$21.21. f(x) = \begin{cases} -1, & -2 < x < 0, \\ -0,5, & x = 0, \\ -0,5x, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.22. f(x) = \begin{cases} -2x, & -2 < x < 0, \\ 2, & x = 0, \\ 4, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.23. f(x) = \begin{cases} 0, & \pi \leq x < 0, \\ x-1, & 0 \leq x \leq \pi, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

$$21.24. f(x) = \begin{cases} -2x, & -\pi \leq x \leq 0, \\ 3x, & 0 < x \leq \pi, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1-(-1)^n)}{n^2}$$

$$21.25. f(x) = \pi^2 - x^2, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$$

$$21.26. f(x) = x \cdot \sin x, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 - 1}$$

$$21.27. f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 1, & 0 \leq x \leq \pi, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$$

$$21.28. f(x) = \begin{cases} -a, & -\pi \leq x < 0, \\ a, & 0 \leq x \leq \pi, \end{cases} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+1}$$

$$21.29. \quad f(x) = |\cos x|, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4n^2 - 1}$$

$$21.30. \quad f(x) = \left| \cos \frac{x}{2} \right|, \quad (-\pi; \pi), \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{1 - 4n^2}$$

### Вопросы для самоконтроля

1. Определение числового ряда, его сходимости и вычисление суммы ряда.
2. Необходимый признак сходимости ряда.
3. Достаточный признак расходимости ряда.
4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
5. Гармонический ряд, ряд Дирихле.
6. Интегральный признак Маклорена-Коши.
7. Признак Даламбера.
8. Радикальный признак Коши.
9. Интегральный признак Коши.
10. Признак Лейбница.
11. Свойства абсолютно или условно сходящихся рядов.
12. Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость.
13. Определение функционального ряда, его область сходимости.
14. Степенные ряды и их свойства
15. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
16. Разложение функций в степенной ряд.
17. Условия разложения функции в ряд Тейлора.
18. Ряд Тейлора, основные разложения.
19. Ряд Маклорена, основные разложения
20. Применение разложения функций в ряд Тейлора.
21. Применение разложения функций в ряд Маклорена
22. Условие сходимости ряда к исходной функции.
23. Определение ряда Фурье.
24. Условия разложения функции в ряд Фурье.
25. Разложение функции в ряд Фурье.
26. Каковы формулы коэффициентов ряда Фурье для четной и нечетной функций?

27. Каковы формулы для коэффициентов ряда Фурье функции с произвольным периодом?

28. Какие функции можно разложить в ряды Фурье по синусам, а какие по косинусам?

29. Как разложить в ряд Фурье функцию, заданную на половине периода?

### Рекомендуемая литература

1. Виленкин, И.В. Высшая математика. Интегралы по мере. Дифференциальные уравнения. Ряды / И.В. Виленкин, В.М. Гробер, О.В. Гробер. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 300 с.

2. Воробьев, Н.Н. Теория рядов: учебное пособие для студентов вузов / Н.Н. Воробьев. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Наука, 1979. – 408 с.

3. Гредасова, Н.В. Ряды: учебное пособие / Н.В. Гредасова, Н.И. Желонкина, М.А. Корешникова [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 116 с.

4. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – Москва: ООО «Изд-во АСТ», 2001. – 656 с.

5. Домрина, А.В. Числовые и функциональные ряды в математическом анализе: методическое пособие / Москва: Изд-во МГУ, 2023. – 54 с.

6. Единова, Е.С. Ряды: учебное пособие / Е.С. Единова. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбПУ, 2023. – 190 с.

7. Исаева, Н.А. Теория рядов в примерах и задачах: учебно-методическое пособие / Н.А. Исаева, Т.В. Касаткина. – Томск: Томский гос. ун-т, 2009. – 116 с.

8. Корсун, Л.Д. Ряды: учебное пособие / Л.Д. Корсун, С.П. Курович, В.Г. Тепляков. – Гомель: Гомельский гос. техн. ун-т, 2010. – 40 с.

9. Мартынов Г.П. Ряды в примерах и задачах: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Г.П. Мартынов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2020. – 35 с.

10. Тузик, А.И. Высшая математика. Ряды: учебное пособие / А.И. Тузик. – Брест: БрГТУ, 2003. – 123 с.

11. Шмелев, П.А. Теория рядов в задачах и упражнениях / П.А. Шмелев. – Москва: Высшая школа, 1983. – 176 с.

# **РЯДЫ**

*Задания для контрольных работ*

*Иванов Владимир Иванович*

*Редактор И.Н. Крицына*

*Электронное издание*

Подписано в свет 08.07.2024. Регистрационный номер 56  
Редакционно-издательская служба Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117  
e-mail: rio@kgau.ru