

Завдання 1. Знайти суму ряду

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^{n-1}}{12^n}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} + (-1)^n}{5^n}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} - 2^{n-1}}{4^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1} - 2^n}{10^n}. \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 3^{n+1}}{8^{n-1}}. \quad 6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + (-1)^{n-1}}{9^n}.$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} - 2^n}{6^n}. \quad 8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} + 3^n}{7^n}. \quad 9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n - 3^{n-1}}{15^n}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n+1} + (-1)^{n-1}}{5^n}. \quad 11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^{n-1} - (-1)^n}{12^n}. \quad 12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + (-1)^{n-1}}{10^n}.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n + 5^{n+1}}{8^n}. \quad 14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} + 3^n}{6^n}. \quad 15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1} - (-1)^n}{5^n}.$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} - 3^{n+1}}{4^n}. \quad 17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} - 7^n}{9^n}. \quad 18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n + 2^{n+1}}{14^n}.$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} - 5^n}{7^n}. \quad 20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} + 10^n}{15^n}. \quad 21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1} + (-1)^n}{5^n}.$$

$$22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} + (-1)^{n+1}}{4^n}. \quad 23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} - 2^n}{8^n}. \quad 24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1} - 2^{n-1}}{9^n}.$$

$$25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 3^n}{8^{n-1}}. \quad 26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1} + (-1)^{n-1}}{3^n}. \quad 27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} - 2^n}{6^{n-1}}.$$

$$28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} + 4^{n-1}}{7^n}. \quad 29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 3^{n-1}}{15^n}. \quad 30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1} - (-1)^n}{4^n}.$$

$$31. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1} - 2^n}{10^n}. \quad 32. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n + 3^{n-1}}{12^n}.$$

Завдання 2. Користуючись ознаками порівняння, дослідити на збіжність числові ряди:

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

$$31. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{5^n + 2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{1}{2\sqrt{n}}. \quad 32. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n + 1}{3^n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n^3 + n}.$$

Завдання 3. Користуючись ознакою Даламбера, дослідити на збіжність числові ряди:

$$1. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 - 1}{9^{n-1}}. \quad 2. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1}}{n^2 + 3}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+9}{(2n)!}.$$

$$3. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n)!}{n^2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n-2}{8^{n-1}}. \quad 4. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n+1}}{n(n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{2 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (7n-5)}.$$

$$5. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{n-1}}{2^n n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{3 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (4n-1)}. \quad 6. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-4}{3^{n-1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n+1}.$$

$$7. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{5^{n-1}}. \quad 8. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n(n+1)}{3^{n-1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (3n-1)}{5^n}.$$

$$9. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4n+1)}{2^n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 3^n}. \quad 10. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{4^n(n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)!}{n+3}.$$

$$11. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (7n-3)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{5n-2}. \quad 12. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2n+3)}{n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{8^n}.$$

$$13. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (2n+5)}{2n-1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1}}{7^n n}. \quad 14. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+5}{9^{n+1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3^n}.$$

$$15. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+7}{4^{n+1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{8 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (3n+5)}. \quad 16. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)^2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{n!}.$$

$$17. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n}{n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{9 \cdot 14 \cdot \dots \cdot (5n+4)}. \quad 18. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{2^{n-1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2n-1}.$$

$$19. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (4n-3)}{5^n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 3^{n-1}}. \quad 20. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^{n-1}}{5^n n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (8n-5)}.$$

$$21. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!}{3n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{5^{n-1}}. \quad 22. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{2n+5}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(2n+1)!}.$$

$$23. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^2 + 2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n-3}{4^{n-1}}. \quad 24. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n(n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n+1)}.$$

$$25. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^{n-1}}{2^n n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(3n-1)!}. \quad 26. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-3}{4^{n-1}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^2}.$$

$$27. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n)!}{n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 2}{9^n}. \quad 28. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{3^n n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{n^2}.$$

$$29. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n+1)}{n^3}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n)!}. \quad 30. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{9^{n-1} n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!}{3n+2}.$$

$$31. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7 \cdot 12 \cdot \dots \cdot (5n+2)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{2n^2+3}. \quad 32. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (4n-3)}{n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 3^n}{5^{n+1}}.$$

Завдання 4. Користуючись радикальною ознакою Коші, дослідити на збіжність числові ряди:

$$1. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arccos^n \frac{n}{2n+5}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-1}{6n+3} \right)^n. \quad 2. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\lg^n(2n-1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9n+2}{3n-1} \right)^n.$$

$$3. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \sin^n \frac{\pi n}{3n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9n+2}{3n-1} \right)^n. \quad 4. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{\ln^n(5n+3)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+5}{2n-1} \right)^n.$$

$$5. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arctg^n \frac{n}{n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-2}{2n+1} \right)^n. \quad 6. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\arctg^n(2n-1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{8n-3}{5n+2} \right)^n.$$

$$7. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{n\pi}{3n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n-1}{4n+5} \right)^n. \quad 8. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arcsin^n \frac{2n}{2n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{5n+1} \right)^{2n}.$$

$$9. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{\lg^n(2n-1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{10n-7}{8n+3} \right)^n. \quad 10. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{\pi n}{4n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-2}{8n+3} \right)^n.$$

$$11. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arctg^n \frac{\sqrt{3n-1}}{n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+1}{7n+2} \right)^n. \quad 12. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{\arctg^n \sqrt{n}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n+2}{2n-1} \right)^n.$$

$$13. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{n\pi}{4n-1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n+3}{5n+2} \right)^n. \quad 14. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arcsin^{-n} \frac{n}{2n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+7}{8n+5} \right)^n.$$

$$15. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\arctg^n(n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+7}{8n+5} \right)^n. \quad 16. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{\pi n}{6n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n-2}{3n+4} \right)^n.$$

$$17. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arccos^{-n} \frac{\sqrt{2n}}{2n+5}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+9}{8n-5} \right)^n. \quad 18. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\ln^n(5n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{10n+7}{6n+2} \right)^n.$$

$$19. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \sin^n \frac{\pi n}{6n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9n-2}{3n+7} \right)^n. \quad 20. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arcsin^n \frac{\sqrt{2n}}{2n+3}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n+5}{2n+9} \right)^n.$$

$$21. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \tg^n \frac{\pi n}{3n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9n+2}{3n-2} \right)^{-2n}. \quad 22. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{\arctg^n n}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+5}{3n-1} \right)^n.$$

$$23. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{\pi n}{3n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+3}{5n-2} \right)^n. \quad 24. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \sin^n \frac{\pi n}{6n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{8n-5} \right)^{-3n}.$$

$$25. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{\arctg^n n^2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+5} \right)^n. \quad 26. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\lg^n(2n+1)}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{8n-3} \right)^{-2n}.$$

$$27. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \arccos^{-n} \frac{n}{2n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+1}{9n-2} \right)^n. \quad 28. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \tg^n \frac{\pi n}{6n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+1}{2n+5} \right)^n.$$

$$29. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \sin^n \frac{\pi n}{3n+2}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+3}{2n+1} \right)^{-2n}. \quad 30. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^n}{\arctg^n \sqrt[3]{n}}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-2}{7n+3} \right)^n.$$

$$31. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\log_3^n(n+2)}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{8n+5}{6n+3} \right)^{2n}. \quad 32. a) \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{\pi n}{4n+3}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+1} \right)^{-2n}.$$

Завдання 5. Користуючись інтегральною ознакою Коші, дослідити на збіжність числові ряди:

$$1. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+9}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(n+1)}{n+1}. \quad 2. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-2}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\sqrt[3]{\ln^5(n+1)}}.$$

$$3. a) \sum_{n=1}^{\infty} n e^{-n^2}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\ln^3(n+1)}}{n+1}. \quad 4. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+9}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[6]{\ln n}}.$$

$$5. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+2}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[5]{\ln n}}. \quad 6. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7n-2}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\sqrt{\ln^5(n+2)}}.$$

$$7. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^4 \sqrt{\ln(n+1)}}. \quad 8. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{9n-5}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n}.$$

$$9. a) \sum_{n=1}^{\infty} n^2 e^{-n^3}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^2(n+1)}{n+1}. \quad 10. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+1}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\ln^5(n+2)}.$$

$$11. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+7}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}. \quad 12. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+5}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln n}}.$$

$$13. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+3}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln^5(n+1)}. \quad 14. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+7}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^5 \sqrt{\ln^6(n+1)}}.$$

$$15. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+1}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)^3}. \quad 16. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+7}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} n 5^{-n^2}.$$

$$17. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+8}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[5]{\ln^3 n}}. \quad 18. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+3}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\sqrt{n+1}}.$$

$$19. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{9n^2-1}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)^3 \sqrt[3]{n+2}}. \quad 20. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{8n-5}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln^4(n+1)}.$$

$$21. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+2n+2}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[3]{\ln n}}. \quad 22. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+7}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+4n+5}.$$

$$23. a) \sum_{n=1}^{\infty} n 9^{-n^2}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^5 \sqrt{\ln(n+1)}}. \quad 24. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n^2-1}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[4]{\ln^7 n}}.$$

$$25. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2-2n+3}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[4]{\ln n}}. \quad 26. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n-2}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} n^2 3^{-n^3}.$$

$$27. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n^2+1}. \quad 28. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2-4n+5}; \quad б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\lg n}{n}.$$

$$29. a) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\lg^2 n}{n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+n+1}. \quad 30. a) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt[5]{\ln^7 n}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2+n}.$$

$$31. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^3}; б) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}. \quad 32. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{4n^2+1}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{n^2+1}.$$

Завдання 6. Знайти область збіжності степеневих рядів:

$$1. a) \sum_{n=1}^{\infty} 3^n n x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{2^{n+1} \sqrt{n}}. \quad 2. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{5^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{8^{n-1} n^3}.$$

$$3. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n x^{2n}}{n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}(x-8)^n}{3^{n-1}}. \quad 4. a) \sum_{n=1}^{\infty} 9^n n x^{2n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^{n+1} n}.$$

$$5. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{3^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{4^{n-1} n^2}. \quad 6. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2^{n+1}}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+9)^n}{3^{n-1} \sqrt[4]{n}}.$$

$$7. a) \sum_{n=1}^{\infty} 8^n x^{3n+1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+7)^n}{5^{n-1} \sqrt[3]{n}}. \quad 8. a) \sum_{n=1}^{\infty} 2^n n x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (x+1)^n}{n^2}.$$

$$9. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n x^n}{5^{n-1}}; б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-9)^n}{2^n \sqrt[5]{n}}. \quad 10. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^{3n}}{8^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{4^{n-1} \sqrt[3]{n^2}}.$$

$$11. a) \sum_{n=1}^{\infty} (n+1) x^{2n+1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{9^{n-1} \sqrt{n}}. \quad 12. a) \sum_{n=1}^{\infty} 2^n n x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+2)^n}{n \sqrt{n}}.$$

$$13. a) \sum_{n=1}^{\infty} 5^n \sqrt{n} x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{2^{n-1} n}. \quad 14. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{3^{n+1}}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+6)^n}{5^{n-1} n}.$$

$$15. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{3^n n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-10)^n}{6^{n-1}}. \quad 16. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{\sqrt{n}}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{2^{n+1}}.$$

$$17. a) \sum_{n=1}^{\infty} (2n-1) x^{2n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+9)^n}{3^n \sqrt{n}}. \quad 18. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^{3n-1}}{n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+10)^n}{5^{n-1}}.$$

$$19. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^{2n-1}}{n^2}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}(x+5)^n}{2^{n-1}}. \quad 20. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} n x^{2n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x+1)^n}{n \sqrt{n}}.$$

$$21. a) \sum_{n=1}^{\infty} 5^n n^2 x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{3^n \sqrt{n^5}}. \quad 22. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^{2n}}{4^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{9^{n-1} n^2}.$$

$$23. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{4^n n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 (x-3)^n}{2^{n-1}}. \quad 24. a) \sum_{n=1}^{\infty} 4^n n x^{2n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{8^n n^5}.$$

$$25. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{n^3}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x+2)^n}{3^n n}. \quad 26. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3n}}{n^2 8^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} 3^n n x^n.$$

$$27. a) \sum_{n=1}^{\infty} 8^n n x^{3n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{\sqrt[3]{n}}. \quad 28. a) \sum_{n=1}^{\infty} 9^n \sqrt{n} x^{2n-1}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x-5)^n}{n^2}.$$

$$29. a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n}}{5^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-4)^n}{2^n n}. \quad 30. a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n x^n}{3^n}; б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+7)^n}{5^n \sqrt{n}}.$$

$$31. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} 3^n x^{2n+1}; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{7^n \sqrt[5]{n}}.$$

$$32. \text{ a) } \sum_{n=1}^{\infty} 5^n n x^n; \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+3)^n}{n^2 \sqrt{n}}.$$

Завдання 7. Користуючись розкладом підінтегральної функції у степеневий ряд, обчислити з точністю до 0,001 інтеграл:

1. $\int_0^{0.2} \frac{1-\cos 4x}{x} dx$.
2. $\int_0^{0.4} \frac{e^{-2x}-1}{x} dx$.
3. $\int_0^{0.7} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^2}}$.
4. $\int_0^{0.8} e^{-x^3} dx$.
5. $\int_0^{0.7} \sqrt{1+2x^3} dx$.
6. $\int_0^{0.8} \frac{dx}{\sqrt{1+x^4}}$.
7. $\int_0^{0.5} \sin 2x^2 dx$.
8. $\int_0^{0.5} \frac{e^{-x^2}-1}{x^2} dx$.
9. $\int_0^{0.8} \frac{dx}{1+x^5}$.
10. $\int_0^{0.6} x \ln(1+x^2) dx$.
11. $\int_0^{0.7} \frac{1}{x} \ln(1+x^2) dx$.
12. $\int_0^{0.7} \frac{e^{-x^2}-1}{x} dx$.
13. $\int_0^{0.9} \ln(1+x^3) dx$.
14. $\int_0^{0.8} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^3}}$.
15. $\int_0^1 \frac{1-\cos x^2}{x^3} dx$.
16. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} \sin x^2 dx$.
17. $\int_0^{0.6} x \ln(1+2x^2) dx$.
18. $\int_0^{0.6} \sqrt{1+x^3} dx$.
19. $\int_0^{0.3} \frac{\ln(1+2x^2)}{x^2} dx$.
20. $\int_0^{0.8} \sqrt{1+x^4} dx$.
21. $\int_0^{0.7} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^2}}$.
22. $\int_0^1 e^{-x^2/2} dx$.
23. $\int_0^{0.9} \sqrt{1+x^5} dx$.
24. $\int_0^{0.4} e^{-3x^2} dx$.
25. $\int_0^{0.7} \sqrt[3]{1+x^2} dx$.
26. $\int_0^{0.2} \frac{e^{-3x}-1}{x} dx$.
27. $\int_0^{0.3} \frac{1-\cos 2x}{x} dx$.
28. $\int_0^{0.8} \cos \frac{x^2}{2} dx$.
29. $\int_0^{0.8} e^{-x^2} dx$.
30. $\int_0^{0.8} \frac{1-\cos x}{x} dx$.
31. $\int_0^1 \frac{1-\cos x^2}{x^3} dx$.
32. $\int_0^{0.7} \frac{\sin 2x^2}{x} dx$.

Завдання 8. Знайти чотири перших, відмінних від нуля, члени розкладу у степеневий ряд розв'язку $y = y(x)$ задачі Коші:

1. $y'' = 2xy' + y^2 - x$, $y(5) = -1$, $y'(5) = 1$.
2. $y'' = 5x^3 + 2y'y^2 + 7$, $y(1) = 2$, $y'(1) = -3$.
3. $y'' = xy^3 + 2y' + 3$, $y(-5) = 1$, $y'(-5) = 2$.
4. $y'' = 3x^2y' + y^2 + 8x$, $y(-1) = 3$, $y'(-1) = 2$.
5. $y'' = x(y')^2 - 5y^2 + 2$, $y(-1) = -2$, $y'(-1) = 1$.
6. $y'' = xy^2 + 3y' + 5x$, $y(3) = -2$, $y'(3) = -3$.
7. $y'' = x^2y^3 + 3yy' + 8$, $y(2) = 1$, $y'(2) = -1$.
8. $y'' = 2x^2y' + xy^3 - 5$, $y(3) = 2$, $y'(3) = -1$.
9. $y'' = 5x + x^2y - (y')^3$, $y(-1) = 3$, $y'(-1) = 2$.
10. $y'' = x^2(y')^3 + 2y^2 - x$, $y(4) = -1$, $y'(4) = 1$.
11. $y'' = 2x^2 + xy' + y^3$, $y(-3) = 2$, $y'(-3) = -2$.
12. $y'' = x^3y^3 + 2y' + x$, $y(1) = -1$, $y'(1) = 3$.
13. $y'' = x^5y^2 + 2(y')^2 + 3y$, $y(-1) = 2$, $y'(-1) = 1$.
14. $y'' = 3xy' + y(y')^2 - 2$, $y(2) = 5$, $y'(2) = -1$.
15. $y'' = 3x^2 - 2y'y^3 + 9$, $y(1) = 2$, $y'(1) = -1$.
16. $y'' = x^3y' - 5y + xy^3$, $y(-2) = -1$, $y'(-2) = 2$.
17. $y'' = 5y^2y' + x^2y^3 - 4$, $y(2) = -1$, $y'(2) = 3$.
18. $y'' = 3yy' - x^2y^2 + 2y'$, $y(1) = -2$, $y'(1) = 1$.
19. $y'' = 8y' + xy^2 + x^3$, $y(-1) = 3$, $y'(-1) = -2$.
20. $y'' = 2x^3 + 5xy' + y^2$, $y(-3) = -1$, $y'(-3) = 2$.
21. $y'' = 2xy' - y^2 + x^3$, $y(1) = 3$, $y'(1) = -1$.
22. $y'' = 3x^2y + (y')^2$, $y(-1) = 1$, $y'(-1) = 2$.
23. $y'' = 2y^2 + x^2 - y'$, $y(1) = -2$, $y'(1) = 1$.
24. $y'' = 2xy - y^2 + 4x$, $y(-2) = 1$, $y'(-2) = 3$.
25. $y'' = y' + y + xy^3$, $y(-1) = 3$, $y'(-1) = 2$.
26. $y'' = x^2 + y^2 - xy$, $y(-1) = 2$, $y'(-1) = 1$.
27. $y'' = x^3 - xy'$, $y(-3) = 2$, $y'(-3) = -2$.
28. $y'' = 3x^2y + y^2$, $y(1) = 2$, $y'(1) = -1$.
29. $y'' = 2xy' + y(y')^2$, $y(2) = 1$, $y'(2) = -1$.
30. $y'' = 4xy^2 + x^2 - y'$, $y(-1) = 1$, $y'(-1) = 2$.

$$31. y'' = y^3 + 2xy' + y^2 y', \quad y(-3) = -1, \quad y'(-3) = 2. \quad 32. y'' = yy' - xy^2 + 3y', \quad y(1) = 2, \quad y'(1) = -1.$$

Завдання 9. Розкласти в ряд Фур'є періодичну з періодом T функцію $f(x)$. Побудувати графіки функцій $f(x)$ та $S(x)$ – суми отриманого ряду:

$$1. f(x) = \begin{cases} 2x+1, & -\pi < x < 0, \\ 1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi. \quad 2. f(x) = \begin{cases} -1, & -3 < x < 0, \\ 3x-1, & 0 \leq x < 3, \end{cases} \quad T = 6.$$

$$3. f(x) = \begin{cases} x+3, & -2 < x < 0, \\ 3, & 0 \leq x < 2, \end{cases} \quad T = 4. \quad 4. f(x) = \begin{cases} -1, & -\pi < x < 0, \\ x-1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$5. f(x) = \begin{cases} 2, & -4 < x < 0, \\ x+2, & 0 \leq x < 4, \end{cases} \quad T = 8. \quad 6. f(x) = \begin{cases} x-3, & -\pi < x < 0, \\ -3, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$7. f(x) = \begin{cases} 2-x, & -\pi < x < 0, \\ 2, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi. \quad 8. f(x) = \begin{cases} -2, & -5 < x < 0, \\ x-2, & 0 \leq x < 5, \end{cases} \quad T = 10.$$

$$9. f(x) = \begin{cases} 3x+1, & -2 < x < 0, \\ 1, & 0 \leq x < 2, \end{cases} \quad T = 4. \quad 10. f(x) = \begin{cases} \pi-x, & -\pi < x < 0, \\ \pi, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$11. f(x) = \begin{cases} x-2, & -\pi < x < 0, \\ -2, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi. \quad 12. f(x) = \begin{cases} -1, & -3 < x < 0, \\ 2x-1, & 0 \leq x < 3, \end{cases} \quad T = 6.$$

$$13. f(x) = \begin{cases} 3-x, & -2 < x < 0, \\ 3, & 0 \leq x < 2, \end{cases} \quad T = 4. \quad 14. f(x) = \begin{cases} 1, & -\pi < x < 0, \\ x+1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$15. f(x) = \begin{cases} -3, & -4 < x < 0, \\ 2x-3, & 0 \leq x < 4, \end{cases} \quad T = 8. \quad 16. f(x) = \begin{cases} 2x+3, & -\pi < x < 0, \\ 3, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$17. f(x) = \begin{cases} 1-x, & -\pi < x < 0, \\ 1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi. \quad 18. f(x) = \begin{cases} 3, & -5 < x < 0, \\ 3-2x, & 0 \leq x < 5, \end{cases} \quad T = 10.$$

$$19. f(x) = \begin{cases} 2x+5, & -4 < x < 0, \\ 5, & 0 \leq x < 4, \end{cases} \quad T = 8. \quad 20. f(x) = \begin{cases} x-\pi, & -\pi < x < 0, \\ -\pi, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$21. f(x) = \begin{cases} -3, & -3 < x < -2, \\ x-1, & -2 \leq x < 3, \end{cases} \quad T = 6. \quad 22. f(x) = \begin{cases} 1, & -\pi < x < 0, \\ \frac{2}{\pi}x+1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$23. f(x) = \begin{cases} -1, & -4 < x < -3, \\ x+2, & -3 \leq x < 4, \end{cases} \quad T = 8. \quad 24. f(x) = \begin{cases} \frac{3}{\pi}x-1, & -\pi < x < 0, \\ -1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi.$$

$$25. f(x) = \begin{cases} 7x+3, & -1 < x < 0, \\ 3, & 0 \leq x < 1, \end{cases} \quad T = 2. \quad 26. f(x) = \begin{cases} 3x+4, & -3 < x < 1, \\ 7, & 1 \leq x < 3, \end{cases} \quad T = 6.$$

$$27. f(x) = \begin{cases} -2, & -\pi < x < -1, \\ x-1, & -1 \leq x < \pi, \end{cases} \quad T = 2\pi. \quad 28. f(x) = \begin{cases} 3-2x, & -1 < x < 0, \\ 3, & 0 < x < 1, \end{cases} \quad T = 2.$$

$$29. f(x) = \begin{cases} -7, & -2 < x < -1, \\ 4x-3, & -1 \leq x < 2, \end{cases} \quad T = 4. \quad 30. f(x) = \begin{cases} 2, & -3 < x < 1, \\ 5-3x, & 1 \leq x < 3, \end{cases} \quad T = 6.$$

$$31. f(x) = \begin{cases} 2x-3, & -3 < x < 1, \\ -1, & 1 \leq x < 3, \end{cases} T=6. \quad 32. f(x) = \begin{cases} 2, & -4 < x < 2, \\ \frac{3}{2}x-1, & 2 \leq x < 4, \end{cases} T=8.$$