

## Контрольні завдання до теми “Ряди”

Завдання 1. Знайти суму ряду.

- 1.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{36n^2 - 12n - 35}$     1.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{16n^2 + 8n - 15}$     1.3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 - 3n - 2}$
- 1.4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 + 7n - 12}$     1.5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 - 56n - 33}$     1.6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10}{25n^2 - 5n - 6}$
- 1.7.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{36n^2 + 12n - 35}$     1.8.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 + 21n - 10}$     1.9.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{2}{n^2 + n - 2}$
- 1.10.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{49n^2 - 35n - 6}$     1.11.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{4n^2 - 9}$     1.12.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{25n^2 + 5n - 6}$
- 1.13.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{16n^2 - 8n - 15}$     1.14.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 + 21n - 10}$     1.15.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{9n^2 + 3n - 20}$
- 1.16.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 + 42n - 40}$     1.17.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{36n^2 - 24n - 5}$     1.18.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{21}{49n^2 - 84n - 13}$
- 1.19.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8}{4n^2 + 4n - 3}$     1.20.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{16n^2 - 8n - 15}$     1.21.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{9n^2 + 3n - 20}$
- 1.22.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{49n^2 - 70n - 24}$     1.23.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n(n^2 - 4)}$     1.24.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(n^2 - 1)}$
- 1.25.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{4}{n(n-1)(n-2)}$     1.26.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+4}{n(n+1)(n+2)}$     1.27.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)}$
- 1.28.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{3n+1}{n(n^2 - 1)}$     1.29.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{9n^2 + 3n - 2}$     1.30.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-4}{n(n-1)(n-2)}$

**Завдання 2.** Дослідити збіжність числових рядів.

$$2.1. u_n = \frac{1}{\sqrt{(n+1)n}}.$$

$$2.2. u_n = \frac{1}{n(10n+1)}.$$

$$2.3. u_n = \frac{2n-1}{(\sqrt{2})^n}.$$

$$2.4. u_n = \frac{1}{(n+1)^2 - 1}.$$

$$2.5. u_n = \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}.$$

$$2.6. u_n = \frac{n^2}{2n^2 + 1}.$$

$$2.7. u_n = \frac{n}{n^2 + 1}.$$

$$2.8. u_n = \left(\frac{3n}{3n+1}\right)^n.$$

$$2.9. u_n = \frac{n}{6n-5}.$$

$$2.10. u_n = \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

$$2.11. u_n = \left(\frac{2n+1}{3n+1}\right)^n.$$

$$2.12. u_n = \frac{(n+1)^5}{2n+1}.$$

$$2.13. u_n = \frac{n}{2n^3 + 1}.$$

$$2.14. u_n = \frac{1}{n2^n}.$$

$$2.15. u_n = \frac{1}{3n^2 - 2}.$$

$$2.16. u_n = \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^n.$$

$$2.17. u_n = \frac{1}{n\sqrt{n+1}}.$$

$$2.18. u_n = \frac{1}{(2n-1)^2}.$$

$$2.19. u_n = \frac{n^5}{2^n + 3^n}.$$

$$2.20. u_n = \frac{1}{n \ln n}.$$

$$2.21. u_n = \frac{2^n + 1}{5^n + 1}.$$

$$2.22. u_n = \frac{1}{2n^2 - 1}.$$

$$2.23. u_n = \frac{1}{\sqrt{(2n-1)(2n+1)}}.$$

$$2.24. u_n = \frac{2^n}{5^n + 1}.$$

$$2.25. u_n = \frac{4^n}{(2^n + 1)^2}.$$

$$2.26. u_n = \frac{2n-1}{3^n}.$$

$$2.27. u_n = \frac{2^{n-1}}{n^n}.$$

$$2.28. u_n = \frac{n+1}{n^2 + n + 1}.$$

$$2.29. u_n = \frac{2^n + 1}{5^n + 1}.$$

$$2.30. u_n = \left(\frac{2n+1}{3n+1}\right)^n.$$

**Завдання 3.** Дослідити збіжність числових рядів.

- $$3.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2+1}}{n^2 \cos^2 n}.$$
- $$3.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{1+(-1)^n}{2}}{2^n + n}.$$
- $$3.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \left( 3 + (-1)^n \right)}{\ln(1+n^2)}.$$
- $$3.4. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sin \frac{\pi}{3n}}{\sqrt[3]{n^3+1}}.$$
- $$3.5. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} \sqrt[4]{n^4-1}}{\sqrt{n^2-n}}.$$
- $$3.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt{n^5+n^3}}.$$
- $$3.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 + \sin \frac{\pi n}{3}}{n^3} \operatorname{ctg} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}.$$
- $$3.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 \frac{\pi n}{4}}{2^n + 3}.$$
- $$3.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^3 + n + 2}.$$
- $$3.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 + 2n^2}{n^3 \left( 3 + \sin \frac{\pi n}{3} \right)}.$$
- $$3.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cos^2 n}{n^4 + 3}.$$
- $$3.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln \sqrt[3]{n^3+2n}}{\sqrt{n^2+3n}}.$$
- $$3.13. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arccos \frac{n-1}{n}}{\sqrt{n^2+2n}}.$$
- $$3.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg}(-1)^n}{\sqrt{n^2(n+2)}}.$$
- $$3.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 + (-1)^n}{3^{n+3}}.$$
- $$3.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{2\pi}{2n+1}}{n \left( 2 + \sin \frac{\pi n}{6} \right)}.$$
- $$3.17. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n^2 \ln n + \sqrt[3]{\ln^2 n}}.$$
- $$3.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 2^n}{n^2}.$$
- $$3.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n \sqrt[3]{n}}{n \sqrt[3]{n}}.$$
- $$3.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{2 + (-1)^n n}{2}}{n^3 + 3}.$$
- $$3.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[4]{n^9}}.$$
- $$3.22. \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \arcsin \frac{2 + (-1)^n}{n^2}.$$
- $$3.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 \frac{\pi n}{4}}{n(n+2)(n+3)}.$$
- $$3.24. \sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{3 + (-1)^n}{n^3}.$$
- $$3.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \ln n}{\sqrt{n^3}}.$$
- $$3.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + (-1)^n}{n - \ln n}.$$
- $$3.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{2 + (-1)^n n^2}{2}}{n^4 + 3}.$$
- $$3.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 + \cos \pi n}{3n^2 - 1}.$$
- $$3.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{2 + (-1)^n \pi}{3}}{\sqrt[3]{n^4}}.$$
- $$3.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{(-1)^n n}{n+1}}{n^2 + 1}.$$

**Завдання 4.** Дослідити збіжність числових рядів.

$$4.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^{n+1}}.$$

$$4.2. \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{2^n} \cdot n!.$$

$$4.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3^n \sqrt[4]{n^3}}.$$

$$4.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2(n+1))!}{4^n (n+1)!}.$$

$$4.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n+1)}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdots (3n-1)}.$$

$$4.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(n+2)!}{\sqrt[3]{2^n + 1}}.$$

$$4.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} \sqrt[3]{n^2 + 4}}{(n+2)!}.$$

$$4.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{n!(3n-1)!}.$$

$$4.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{(3n)!}.$$

$$4.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{(n!)^2}.$$

$$4.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (n^2 + 2)}{(2n)!}.$$

$$4.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+2)!}{n^n}.$$

$$4.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n!} \operatorname{tg} \frac{3}{2^n}.$$

$$4.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n)!}{5^n \cdot 2n!}.$$

$$4.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)}{2^{n^2}}.$$

$$4.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdots (3n-2)}{5^n n!}.$$

$$4.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (n+1)!}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n+1)}.$$

$$4.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdots (3n-1)}{(2n+1)!}.$$

$$4.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \sqrt[4]{n+1}}{4^n + 3}.$$

$$4.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n n^3}{(2n+3)!}.$$

$$4.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1)}{8 \cdot 11 \cdot 14 \cdots (3n+5)}.$$

$$4.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{7^n (3+n)!}.$$

$$4.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n n!}{n^n}.$$

$$4.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{(n+1)^n}.$$

$$4.25. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2^n + 1)(3n)!}.$$

$$4.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdots (4n-3)}{2^n (2n+3)!}.$$

$$4.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^{2n}}{(3n+1)!}.$$

$$4.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(2(n+1))!} \sin \frac{1}{6^n}.$$

$$4.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{2}{n^2}}{n!}.$$

$$4.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+2} (n^3 + 3)}{(2+n)!}.$$

**Завдання 6.** Дослідити збіжність числових рядів.

$$6.1. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \arcsin^{2n} \frac{\pi}{3n}.$$

$$6.2. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)^{n^2} \frac{1}{3^n}.$$

$$6.3. \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \left( \frac{2n+1}{3n+2} \right)^{3n}.$$

$$6.4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \frac{1}{3^n}.$$

$$6.5. \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \left( \frac{2n+2}{3n+7} \right)^n.$$

$$6.6. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n+5} \right)^{n^2}.$$

$$6.7. \sum_{n=3}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n-4} \right)^{n^2}.$$

$$6.8. \sum_{n=2}^{\infty} \sqrt{n} \left( \frac{n-2}{3n+1} \right)^{n^2}.$$

$$6.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{(n^2+2)^{n/2}}.$$

$$6.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 2^n}{(2n+1)^n}.$$

$$6.11. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \left( \frac{2n+1}{3n+4} \right)^n.$$

$$6.12. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+2}{10n+5} \right)^{n^2}.$$

$$6.13. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+5}{2+n} \right)^{n^2}.$$

$$6.14. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{5n-2} \right)^{n/3}.$$

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

$$6.16. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg}^n \frac{\pi}{3n}.$$

$$6.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}.$$

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

$$6.19. \sum_{n=1}^{\infty} (n+1) \operatorname{arctg}^n \frac{\pi}{2n}.$$

$$6.20. \sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left( \frac{3n+2}{4n+1} \right)^n.$$

$$6.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{3}{n}}{(n+2)!}.$$

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

$$6.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2n)!} \operatorname{arctg} \frac{2}{5^n}.$$

$$6.24. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{4n-1} \right)^{n^3}.$$

$$6.25. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2+3}{2+n^2} \right)^{-n^2}.$$

$$6.26. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n+7}{5n+9} \right)^{n^3}.$$

$$6.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4^n} \left( \frac{n+1}{n} \right)^n.$$

$$6.28. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+7}{(2n+3)!} 3^n.$$

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

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

**Завдання 7.** Дослідити збіжність числових рядів.

$$7.1. \sum_{n=2}^{\infty} \sqrt[4]{n} \left( \frac{n-2}{2n-1} \right)^{2n}.$$

$$7.2. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{1+n} \right)^{n^2} \frac{1}{3^n}.$$

$$7.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n^2+1)^{n/2}}{(n+1)^n}.$$

$$7.4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n-1}{3+4n} \right)^{2n}.$$

$$7.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^n}{n^3 5^n}.$$

$$7.6. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n-1} \right)^{n^3}.$$

$$7.7. \sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg}^n \frac{\pi}{2n}.$$

$$7.8. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{n/3}.$$

$$7.9. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3+n} \right)^{n^2}.$$

$$7.10. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+3}{4n-1} \right)^{n^2}.$$

$$7.11. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+2}{1+4n} \right)^n (n+1)^3.$$

$$7.12. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n}{4n+5} \right)^n n^4.$$

$$7.13. \sum_{n=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \frac{1}{5^n}.$$

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

$$7.15. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2+1}{2+n^2} \right)^{-n^2}.$$

$$7.16. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3n-1} \right)^{n^2}.$$

$$7.17. \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{n} \left( \frac{3n+1}{n} \right)^{-2n}.$$

$$7.18. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n+2}{4n-3} \right)^{-n^2}.$$

$$7.19. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+2}{7n-1} \right)^n (n+1)^3.$$

$$7.20. \sum_{n=2}^{\infty} \left( \frac{n}{n-1} \right)^n \frac{3^n}{n}.$$

$$7.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n \cdot 2^{n+2}}.$$

$$7.22. \sum_{n=1}^{\infty} n \operatorname{arctg}^n \frac{\pi}{3n}.$$

$$7.23. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3+4n} \right)^{n^2}.$$

$$7.24. \sum_{n=1}^{\infty} 2^{n+1} e^{-n}.$$

$$7.25. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2}{(\ln n)^n}.$$

$$7.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+3}}{n^{n+1}}.$$

$$7.27. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+4}{5n-1} \right)^n (n+1)^2.$$

$$7.28. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{3n-1} \right)^{2n+1}.$$

$$7.29. \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \operatorname{arctg}^{2n} \frac{\pi}{3n}.$$

$$7.30. \sum_{n=3}^{\infty} \sqrt[3]{n} \left( \frac{n-3}{2n-1} \right)^{3n}.$$

**Завдання 8.** Дослідити збіжність числових рядів.

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

$$8.2. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{n}{(n^2-4)\ln n}.$$

$$8.3. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{2+n}{(5n^2-9)\ln(n-2)}.$$

$$8.4. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n-1}{(n^2-3)\ln^2 n}.$$

$$8.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n \ln^2(n+6)}.$$

$$8.6. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{n}{(3n+1)\sqrt{\ln(n-2)}}.$$

$$8.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{n}{2}\sqrt{\ln(3n+1)}}.$$

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

$$8.9. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln^2(n+1)}.$$

$$8.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\ln(n+2)}.$$

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

$$8.12. \sum_{n=5}^{\infty} \frac{1}{(2+n)\ln(n-3)}.$$

$$8.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(n\sqrt{3}+1)}.$$

$$8.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+5)\ln^2(5n-3)}.$$

$$8.15. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(2n+7)\ln^2(4n-7)}.$$

$$8.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+2)}.$$

$$8.17. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{2n-1}{(n^2+2)\ln \frac{n}{2}}.$$

$$8.18. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2n}{(3n^2+4)\ln n}.$$

$$8.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(2n^2+3)\ln^2(2n+1)}.$$

$$8.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+5)\ln^2(4n+7)}.$$

$$8.21. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{1}{\left(\frac{n}{2}-1\right)\ln^2 \frac{n}{2}}.$$

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

$$8.23. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)\ln^2(n+1)}.$$

$$8.24. \sum_{n=5}^{\infty} \frac{1}{(2+n)\sqrt[3]{\ln(n-3)}}.$$

$$8.25. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n \ln(n-1)}.$$

$$8.26. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n+4)\ln^2(2n)}.$$

$$8.27. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n-3)\ln(2n+1)}.$$

$$8.28. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)\ln n}.$$

$$8.29. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(5n+1)\ln(2n)}.$$

$$8.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n\sqrt{3}+1)\ln^2(n\sqrt{2}+1)}.$$

**Завдання 9.** Дослідити на абсолютну та умовну збіжність знакопереміжні числові ряди.

$$9.1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{(n+2)!}.$$

$$9.2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \frac{n^2+1}{n^2}.$$

$$9.3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin^2 \frac{1}{n}.$$

$$9.4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 - \cos \frac{1}{n}\right).$$

$$9.5. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 - \cos \frac{1}{\sqrt{n}}\right).$$

$$9.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + \sin^2 n}.$$

$$9.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n + \cos \frac{1}{\sqrt{n+2}}}.$$

$$9.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n+2)2^{2n+1}}.$$

$$9.9. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+4}{\sqrt{n^3}}.$$

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

$$9.11. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{arctg} \frac{2\pi}{3^n}.$$

$$9.12. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\operatorname{tg}(n^3 \sqrt{n})^{-1}}{n+2}.$$

$$9.13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}.$$

$$9.14. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+3}{\ln(n+2)}.$$

$$9.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(n+1)(4/5)^n}.$$

$$9.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\cos \frac{\pi}{2\sqrt{n}} \sqrt[3]{3n + \ln^2 n}}.$$

$$9.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n\sqrt{n}}.$$

$$9.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}.$$

$$9.19. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{3n}.$$

$$9.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 \sqrt{2n+1}}.$$

$$9.21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2+n) \ln n}.$$

$$9.22. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n (\ln \ln n)}.$$

$$9.23. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{2n-1}{n}\right)^n.$$

$$9.24. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{n(2n+1)}.$$

$$9.25. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sin 2^n}{3^n}.$$

$$9.26. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2}}{(n+1)3^{2n}}.$$

$$9.27. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \sin \frac{1}{n}.$$

$$9.28. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{2n+1}}.$$

$$9.29. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin n}{(n+1)!}.$$

$$9.30. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+3)}.$$



**Завдання 10.** Дослідити на абсолютну та умовну збіжність знакопереміжні числові ряди.

$$10.1. 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

$$10.2. \frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \dots$$

$$10.3. \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots$$

$$10.4. \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots$$

$$10.5. \frac{1}{4} + \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 8} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{4 \cdot 8 \cdot 12} + \dots$$

$$10.6. \frac{1}{101} + \frac{1}{102} + \frac{1}{103} + \dots$$

$$10.7. \frac{1}{\sqrt{1 \cdot 3}} + \frac{1}{\sqrt{3 \cdot 5}} + \frac{1}{\sqrt{5 \cdot 7}} + \dots$$

$$10.8. 1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \dots$$

$$10.9. \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{3\sqrt{4}} + \dots$$

$$10.10. 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots$$

$$10.11. \frac{1000}{1!} + \frac{1000^2}{2!} + \frac{1000^3}{3!} + \dots$$

$$10.12. \frac{(1!)^2}{2!} + \frac{(2!)^2}{4!} + \frac{(3!)^2}{6!} + \dots$$

$$10.13. \frac{4}{2} + \frac{4 \cdot 7}{2 \cdot 6} + \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{2 \cdot 6 \cdot 10} + \dots$$

$$10.14. 2 + \frac{2^2 2!}{2^2} + \frac{2^3 3!}{3^3} + \dots$$

$$15. 3 + \frac{3^2 2!}{2^2} + \frac{3^3 3!}{3^3} + \dots$$

$$16. \frac{(1!)^2}{2} + \frac{(2!)^2}{2^4} + \frac{(3!)^2}{2^9} + \dots$$

$$10.17. \frac{1000}{1} + \frac{1000 \cdot 1001}{1 \cdot 3} + \frac{1000 \cdot 1001 \cdot 1002}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \dots$$

$$10.18. 1 + \frac{2!}{2^2} + \frac{3!}{3^2} + \dots$$

$$10.19. \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \left( \frac{2}{5} \right)^2 + \frac{1}{3} \left( \frac{2}{5} \right)^3 + \dots$$

$$10.20. \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \dots$$

$$10.21. \frac{1}{\sqrt{1 \cdot 2}} + \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 3}} + \frac{1}{\sqrt{3 \cdot 4}} + \dots$$

$$10.22. \frac{1}{11} + \frac{1}{21} + \frac{1}{31} + \dots$$

$$10.23. \frac{1}{2} + \frac{\sqrt[3]{2}}{3\sqrt{2}} + \frac{\sqrt[3]{3}}{4\sqrt{3}} + \dots$$

$$10.24. \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{3}{2} + \frac{5}{2\sqrt{2}} + \dots$$

$$10.25. \frac{2}{1} + \frac{2 \cdot 5}{1 \cdot 5} + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{1 \cdot 5 \cdot 9} + \dots$$

$$10.26. \frac{2}{1} + \left( \frac{3}{3} \right)^2 + \left( \frac{4}{5} \right)^3 + \dots$$

$$10.27. \frac{1}{2} + \left( \frac{2}{5} \right)^3 + \left( \frac{3}{8} \right)^5 + \dots$$

$$10.28. \frac{1}{3} + \frac{4}{9} + \frac{9}{19} + \dots$$

$$10.29. \frac{3}{2^2 \cdot 3^2} + \frac{5}{3^2 \cdot 4^2} + \frac{7}{4^2 \cdot 5^2} + \dots$$

$$10.30. \left( \frac{3}{4} \right)^{1/2} + \frac{5}{7} + \left( \frac{7}{10} \right)^{3/2} + \dots$$

**Завдання 11.** Знайти інтервал збіжності степеневих рядів.

$$11.1. u_n = \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(2n+1)\sqrt{n+1}}.$$

$$11.2. u_n = \frac{3^n n! x^n}{(n+1)^2}.$$

$$11.3. u_n = \frac{(x-3)^n (3n-2)}{(n+1)^2 2^{n+1}}.$$

$$11.4. u_n = \frac{nx^{2n}}{2^n (n+1)}.$$

$$11.5. u_n = \frac{(-1)^n \sqrt[3]{n} (x-2)^n}{(n+1)}.$$

$$11.6. u_n = \frac{x^n 2^n}{\sqrt{3^n (2n-1)}}.$$

$$11.7. u_n = \frac{(x-3)^{2n}}{(n+1)\ln(n+1)}.$$

$$11.8. u_n = \frac{x^{n+1} 9^n}{n+1}.$$

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

$$11.10. u_n = \frac{x^{2n-1} 2^{n-1}}{(4n-3)^2}.$$

$$11.11. u_n = \frac{(x-2)^n}{(2n-1)2^n}.$$

$$11.12. u_n = \frac{x^{4n}}{(n+2)5^n}.$$

$$11.13. u_n = \frac{(x+1)^n}{(n+1)\ln^2(n+1)}.$$

$$11.14. u_n = \frac{(n+1)x^n}{(n^2+1)2^n}.$$

$$11.15. u_n = \frac{(-1)^{n-1} (x-1)^{2n}}{2n3^n}.$$

$$11.16. u_n = \frac{(n+1)^{n/3} x^n}{n!}.$$

$$11.17. u_n = \frac{(x-1)^{2n}}{n9^n}.$$

$$11.18. u_n = \left( \frac{x \cdot n}{2n+1} \right)^{2n-1}.$$

$$11.19. u_n = \frac{nx^{2n}}{(5n+2^n)(n+1)}.$$

$$11.20. u_n = \frac{(n+1)^5 x^{2n}}{(2n+1)}.$$

$$11.21. u_n = \frac{7^n x^n}{5^n + 3^n}.$$

$$11.22. u_n = \frac{(-1)^{n-1} (x-5)^n}{n3^n}.$$

$$11.23. u_n = \frac{(n+1)x^n}{(n+2)+3^n}.$$

$$11.24. u_n = \frac{3^n x^n}{\sqrt{(2n-1)2^n}}.$$

$$11.25. u_n = \frac{5^n x^n}{n2^n}.$$

$$11.26. u_n = \frac{x^{2n}}{(n+1)n}.$$

$$11.27. u_n = \frac{5^n x^{4n} \sqrt{n}}{4^n}.$$

$$11.28. u_n = \frac{x^{3n} n}{(n+1)7^n}.$$

$$11.29. u_n = \frac{nx^{5n}}{3n+2}.$$

$$11.30. u_n = \frac{(x-1)^n n^2}{(n+1)2^n}.$$

**Завдання 12.** Знайти суму ряду.

$$12.1. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2n + (-1)^n}{n(n-1)} x^n.$$

$$12.2. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n-3)(2n-2)}.$$

$$12.3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cos^{n+1} x}{n(n+1)}.$$

$$12.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{2n+2}}{4^n (2n-1)}.$$

$$12.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(n+1)}.$$

$$12.6. \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \frac{1}{x^n}.$$

$$12.7. \sum_{n=1}^{\infty} \left(2^n + \frac{(-1)^n}{n}\right) x^n.$$

$$12.8. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1 + (-1)^{n-1}}{2n+1} x^{2n+3}.$$

$$12.9. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1}\right) x^n.$$

$$12.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{2n-1}}{2^n (2n+1)}.$$

$$12.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)x^{n+1}}.$$

$$12.12. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+2}}{8^n (2n+1)}.$$

$$12.13. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cos^{n+1} x}{n(n+1)}.$$

$$12.14. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1}\right) x^n.$$

$$12.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n-1)(2n+1)}.$$

$$12.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-nx}}{n}.$$

$$12.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)(n+2)}.$$

$$12.18. \sum_{n=1}^{\infty} \left((-1)^{n-1} + \frac{1}{n}\right) x^{2n}.$$

$$12.19. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+3)(2n+1)}.$$

$$12.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n(n+1)x^{n+1}}.$$

$$12.21. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sin^n x}{n(n+1)}.$$

$$12.22. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+2}}{n(n+1)}.$$

$$12.23. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(1 + \frac{1}{n}\right) x^{n-1}.$$

$$12.24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n+2}}{(2n+1)(2n+2)}.$$

$$12.25. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}\right) x^{n+3}.$$

$$12.26. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^{n+2}}{n(n+1)};$$

$$12.27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 + (-1)^n}{2n+1} x^{2n+1}.$$

$$12.28. \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(-1)^n}{n}\right) x^{n+1}.$$

$$12.29. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n(n-1)}.$$

$$12.30. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{n+1}}{(n+1)(n+2)}.$$

**Завдання 13.** Розкласти функцію в ряд Тейлора по степенях  $x$ .

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 13.1. $(x+1)\operatorname{sh} x$ .              | 13.2. $\ln(2+x-3x^2)$ .                       | 13.3. $\frac{1}{3+4x+x^2}$ .                   |
| 13.4. $\frac{\cos 3x}{x} - \sin 3x$ .           | 13.5. $x^3\sqrt{27-x}$ .                      | 13.6. $\ln(2+x-x^2)$ .                         |
| 13.7. $2x\sin^2\left(\frac{x}{2}\right) - x$ .  | 13.8. $\frac{1}{\sqrt{16+5x}}$ .              | 13.9. $\frac{chx+1}{x^3}$ .                    |
| 13.10. $\ln(5+x-4x^2)$ .                        | 13.11. $\frac{2}{6-x-x^2}$ .                  | 13.12. $x\sin^2\left(\frac{x}{3}\right) - x$ . |
| 13.13. $\frac{x^2}{\sqrt{4-3x}}$ .              | 13.14. $\frac{15}{1+x-2x^2}$ .                | 13.15. $\sqrt[3]{27-x}$ .                      |
| 13.16. $\frac{\operatorname{arctg} x^2}{x}$ .   | 13.17. $\ln(x^2+x-2)$ .                       | 13.18. $\frac{3}{x^2-7x+6}$ .                  |
| 13.19. $2x\sin^2\left(\frac{x}{2}\right) - x$ . | 13.20. $x^2\sqrt[3]{8-3x}$ .                  | 13.21. $\frac{\arcsin x}{x} - x$ .             |
| 13.22. $\ln(2x^2+3x-20)$ .                      | 13.23. $\frac{3}{14-13x-x^2}$ .               | 13.24. $(x-2)\sin 3x$ .                        |
| 13.25. $\frac{x}{\sqrt[3]{27-4x}}$ .            | 13.26. $\frac{\operatorname{sh} 3x}{x} - 3$ . | 13.27. $\ln(1+x-6x^2)$ .                       |
| 13.28. $\frac{8}{x^2+2x-15}$ .                  | 13.29. $\frac{1-e^{-x/2}}{x}$ .               | 13.30. $\frac{1-e^{-x}}{x}$ .                  |

**Завдання 14.** Обчислити визначений інтеграл з точністю до 0,001, розклавши підінтегральну функцію в ряд і почленно інтегруючи цей ряд.

$$14.1. \int_{0,1}^{0,5} \ln(1+x^2) dx .$$

$$14.2. \int_{0,1}^{0,5} x \ln(1+x) dx .$$

$$14.3. \int_{0,1}^{0,5} \ln(1+\sqrt{x}) dx .$$

$$14.4. \int_{0,1}^{0,5} \sqrt{1+x^2} dx .$$

$$14.5. \int_{0,1}^{0,25} \cos \sqrt[3]{x} dx .$$

$$14.6. \int_{0,1}^{0,5} \sqrt{x} e^x dx .$$

$$14.7. \int_{0,1}^{0,5} \cos \sqrt{x} dx .$$

$$14.8. \int_{0,1}^{0,5} \arctg x^2 dx .$$

$$14.9. \int_{0,1}^{0,5} x \sin x^2 dx .$$

$$14.10. \int_{0,1}^{0,5} e^{-\frac{x^2}{2}} dx .$$

$$14.11. \int_{0,1}^{0,5} \frac{\sin x^2}{x^2} dx .$$

$$14.12. \int_{0,1}^{0,5} x \ln(1+x^3) dx .$$

$$14.13. \int_{0,1}^{0,5} x^2 \sin x dx .$$

$$14.14. \int_{0,1}^{0,5} \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx .$$

$$14.15. \int_{0,1}^{0,5} \frac{dx}{1+x^4} .$$

$$14.16. \int_{0,1}^{0,5} x \cos x^2 dx .$$

$$14.17. \int_{0,1}^{0,4} \sqrt{x} e^{-0,25x} dx .$$

$$14.18. \int_{0,1}^{0,5} e^{-2x^2} dx .$$

$$14.19. \int_{0,1}^{0,5} x^3 \cos x dx .$$

$$14.20. \int_{0,1}^{0,25} \frac{\sin 5x}{x} dx .$$

$$14.21. \int_{0,1}^{0,5} e^{-0,9x^2} dx .$$

$$14.22. \int_{0,1}^{0,25} \frac{\sin 4x}{x} dx .$$

$$14.23. \int_{0,1}^{0,4} e^{-0,5x^2} dx .$$

$$14.24. \int_{0,1}^{0,5} \ln \frac{1}{1-x} dx .$$

$$14.25. \int_{0,1}^{0,5} x^2 \ln(1+x) dx .$$

$$14.26. \int_{0,1}^{0,5} x^3 \ln(1+x) dx .$$

$$14.27. \int_{0,1}^{0,5} \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx .$$

$$14.28. \int_{0,1}^{0,25} \sqrt[3]{x} \cos x dx .$$

$$14.29. \int_{0,1}^{0,5} \sqrt{x} \sin x dx .$$

$$14.30. \int_{0,1}^{0,25} \frac{\sin x}{x} dx .$$

### Завдання 15.

15.1. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $y = |\sin x|$ ;

15.2. Розкласти в ряд Фур'є по синусах функцію  $f(x) = x^2$  на проміжку  $[0; \pi)$ . Зобразити графік функції та графіки трьох часткових сум ряду Фур'є;

15.3. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ x, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$

15.4. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \begin{cases} x, & -\pi \leq x < 0 \\ \pi, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$

15.5. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x < 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$

15.6. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \sin ax$  ( $a$  – неціле) у проміжку  $-\pi < x < \pi$ .

15.7. Розкласти в ряд Фур'є за синусами функцію  $f(x) = \cos x$  на проміжку  $(0; \pi)$ ;

15.8. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \begin{cases} 0, & -2 < x < 0 \\ 2, & 0 < x < 2 \end{cases}$

15.9. Розкласти в ряд Фур'є за синусами функцію  $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < l/2 \\ l-x, & l/2 \leq x \leq l \end{cases}$

15.10. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $f(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x \leq l/2 \\ x - l/2, & l/2 \leq x < l \end{cases}$

15.11. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $f(x) = \begin{cases} \frac{l}{2} - x, & 0 < x \leq l/2 \\ 0, & l/2 < x < l \end{cases}$

15.12. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $f(x) = \frac{x}{2}$  на проміжку  $0 \leq x \leq 2$ ;

15.13. Подати у вигляді ряду Фур'є функцію  $y = \begin{cases} 2, & x \in (0; \pi) \\ -4, & x \in (-\pi; 0) \end{cases}$ ;

15.14. Розкласти в ряд Фур'є за синусами функцію  $y = \operatorname{sh} 4x$ ,  $x \in (-4; 4)$ ;

15.15. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $y = \operatorname{ch} 4x$ ,  $x \in (-1; 1)$ ;

15.16. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $y = \sin 2x$ ,  $x \in (0; l)$ .

15.17. Розкласти в ряд Фур'є з періодом  $2\pi$  функцію  $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ \sin x, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$

15.18. Розкласти в ряд Фур'є з періодом  $2l$  функцію  $f(x) = \begin{cases} l, & x \in (0; l) \\ 0, & x \in (l; 2l) \end{cases}$

15.19. Розкласти в ряд Фур'є з періодом  $2l$  функцію  $f(x) = 3 - |x|$  на  $(-5; 5)$ ;

15.20. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = x \cos x$  на  $(-\pi; \pi)$ ;

15.21. а) Розкласти в ряд Фур'є по синусах функцію  $f(x) = \operatorname{ch} x$  на  $(0; \pi)$ .

15.22. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $f(x) = x \sin x$  на  $(0; \pi)$ .

15.23. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = e^x - 1$  на  $(-2; 2)$ ;

15.24. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = e^{|x|}$  на  $(-1;1)$ .

15.25. Розкласти в ряд Фур'є за синусами функцію  $f(x) = \begin{cases} x-2, & x < 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$  на  $(-1;1)$ .

15.26. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x < 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$

15.27. Розкласти в ряд Фур'є за косинусами функцію  $f(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x \leq l/2 \\ x - l/2, & l/2 \leq x < l \end{cases}$

15.28. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $y = \operatorname{ch}4x$ ,  $x \in (-1;1)$ ;

15.29. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = x \cos x$  на  $(-\pi; \pi)$ ;

15.30. Розкласти в ряд Фур'є функцію  $f(x) = e^x - 2$  на  $(-2;2)$ ;