

מבוא משוואות דיפרנציאליות רגילות

פרק 13 - סדרות פונקציות, טורי פונקציות וטורי חזקות

תוכן העניינים

1. טורי חזקות.....1

טורי חזקות

שאלות

מצאו את רדיוס ההתכנסות ואת תחום ההתכנסות של הטורים בשאלות 1-12 :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^2} x^n \quad (3) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!} \quad (2) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1} \quad (1)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5}{(2n+1)} x^{2n} \quad (6) \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x+2)^n}{\sqrt{n}} \quad (5) \quad \sum_{n=1}^{\infty} x^n \sin^2 \frac{1}{n} \quad (4)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(x+1)^n}{n \cdot 4^n} \quad (9) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1)}{(2n-2)!} x^n \quad (8) \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{3^n} (x-1)^n \quad (7)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n+1}}{n \cdot 2^{2n+1}} \quad (12) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{n^4 \cdot 100^n} \quad (11) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{4}\right)^n (x+5)^n \quad (10)$$

מצאו את הפיתוח לטור חזקות של הפונקציות הבאות, וקבעו את תחום ההתכנסות :

$$f(x) = \frac{1}{1+9x^2} \quad (15) \quad f(x) = \frac{3}{1-x^4} \quad (14) \quad f(x) = \frac{1}{1+x} \quad (13)$$

$$f(x) = \frac{x}{9+x^2} \quad (18) \quad f(x) = \frac{x}{4x+1} \quad (17) \quad f(x) = \frac{1}{x-5} \quad (16)$$

$$f(x) = \frac{7x-1}{3x^2+2x-1} \quad (20) \quad f(x) = \frac{3}{x^2+x-2} \quad (19)$$

הערות חשובות

1. פיתוח לטור חזקות של פונקציות נוספות תמצאו בפרק 3 שאלה 1.
2. לפתרון תרגילים 19 ו-20, יש להכיר את הנושא 'פירוק לשברים חלקיים'.

תשובות סופיות

- $$\begin{aligned} (1) \quad & -1 \leq x < 1, R = 1 \\ (2) \quad & -\infty < x < \infty, R = \infty \\ (3) \quad & -0.2 \leq x \leq 0.2, R = 0.2 \\ (4) \quad & -1 \leq x \leq 1, R = 1 \\ (5) \quad & -3 < x \leq -1, R = 1 \\ (6) \quad & -1 < x < 1, R = 1 \\ (7) \quad & x = 1, R = 0 \\ (8) \quad & -\infty < x < \infty, R = \infty \\ (9) \quad & -5 < x \leq 3, R = 4 \\ (10) \quad & -\frac{19}{3} < x < -\frac{11}{3}, R = 4/3 \\ (11) \quad & -9 \leq x \leq 11, R = 10 \\ (12) \quad & -7 < x < -3, R = 2 \\ (13) \quad & (|x| < 1) \sum_{n=0}^{\infty} 3x^{4n} \\ (14) \quad & (|x| < 1) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n \\ (15) \quad & (|x| < 5) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{-1}{5^{n+1}} x^n \\ (16) \quad & (|x| < \frac{1}{3}) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n 9^n x^{2n} \\ (17) \quad & (|x| < 3) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{9^{n+1}} \\ (18) \quad & (|x| < \frac{1}{4}) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n 4^n x^{n+1} \\ (19) \quad & (|x| < 1) \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{(-1)^{n+1}}{2^{n+1}} - 1 \right) x^n \\ (20) \quad & (|x| < \frac{1}{3}) \sum_{n=0}^{\infty} (2(-1)^n - 3^n) x^n \end{aligned}$$