

מכינה במתמטיקה

פרק 19 - חשבון דיפרנציאלי - פונקצית חזקה עם מעריך רציונאלי

תוכן העניינים

1. הנגזרת של פונקצית חזקה עם מעריך רציונאלי 1

הנגזרת של פונקציות חזקה עם מעריך רציונאלי:

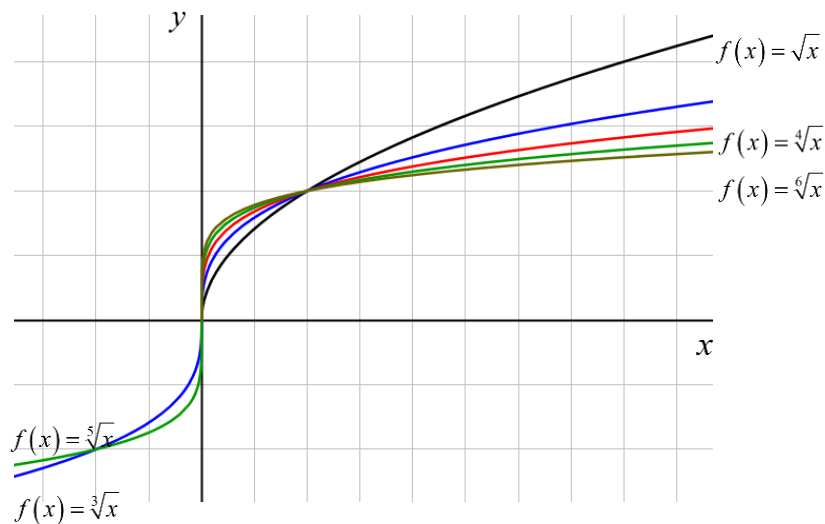
סיכום כללי:

הגדרות כלליות:

הצורה הכללית של פונקציה חזקה עם מעריך רציונאלי: $f(x) = x^{\frac{m}{n}}$.

תזכורת: $\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m = a^{\frac{m}{n}}$.

להלן מספר דוגמאות לפונקציה מהצורה: $f(x) = x^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x}$:



תכונות כלליות:

1. פונקציית חזקה: $f(x) = x^{\frac{m}{n}}$ מוגדרת לכל x עבור: n אי-זוגי ומוגדרת לכל $x \geq 0$ עבור n זוגי.
2. הפונקציה: $f(x) = (ax+b)^{\frac{m}{n}}$ מוגדרת לכל x עבור: n אי-זוגי ולכל $x \geq -\frac{b}{a}$ עבור n זוגי.

נגזרת של פונקציות חזקה:

הפונקציה	הנגזרת
$y = x^{\frac{m}{n}}$	$y' = \frac{m}{n} x^{\frac{m}{n}-1}$
$y = (ax+b)^{\frac{m}{n}}$	$y' = a \cdot \frac{m}{n} (ax+b)^{\frac{m}{n}-1}$

שאלות:

(1) כתוב את תחום ההגדרה של הפונקציות הבאות:

א. $y = \sqrt[4]{x}$ ב. $y = \sqrt[7]{x}$ ג. $y = \sqrt[3]{x+1}$ ד. $y = \sqrt[8]{2-3x}$
 ה. $y = \frac{1}{\sqrt[6]{x}}$ ו. $y = \frac{1}{\sqrt[7]{x}}$ ז. $y = \frac{3x}{\sqrt[3]{3x+7}}$ ח. $y = \frac{x^2-2x}{\sqrt[20]{(2x-4)^3}}$

(2) גזור את הפונקציות הבאות:

א. $y = 4x + \sqrt[4]{x}$ ב. $y = 27 - \sqrt[3]{x+1}$
 ג. $y = (x+2)^2 \cdot \sqrt[3]{x}$ ד. $y = (3-x^3) \cdot \sqrt[6]{x}$
 ה. $y = \sqrt[3]{(3x+1)^5}$ ו. $y = \sqrt[10]{(8-7x)^7}$
 ז. $y = (x^2-4) \cdot \sqrt[8]{(4x+3)^3}$ ח. $y = x^3 \cdot \sqrt[7]{1-x}$
 ט. $y = \frac{6}{\sqrt[5]{x+2}}$ י. $y = \frac{2}{\sqrt[7]{(4-3x)^4}}$

(3) גזור פעמיים את הפונקציות הבאות:

א. $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ ב. $f(x) = \sqrt[3]{x^2-1}$
 ג. $f(x) = \sqrt[3]{x^2}(1-x)$

תשובות סופיות:

$$(1) \quad \text{א. } x \geq 0 \quad \text{ב. כל } x \quad \text{ג. כל } x \quad \text{ד. } x \leq \frac{2}{3}$$

$$\text{ה. } x > 0 \quad \text{ו. } x \neq 0 \quad \text{ז. } x \neq -\frac{7}{3} \quad \text{ח. } x > 2$$

$$(2) \quad \text{א. } y' = 4 + \frac{1}{4\sqrt[4]{x^3}} \quad \text{ב. } y' = -\frac{1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}} \quad \text{ג. } y' = \frac{(x+2)(7x+2)}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

$$\text{ד. } y' = \frac{3-19x^3}{6\sqrt[6]{x^5}} \quad \text{ה. } y' = 5\sqrt[3]{(3x+1)^2} \quad \text{ו. } y' = -\frac{49}{10\sqrt[10]{(8-7x)^3}}$$

$$\text{ז. } y' = \frac{9.5x^2+6x-6}{\sqrt[8]{(4x+3)^5}} \quad \text{ח. } y' = \frac{21x^2-22x^3}{7\sqrt[7]{(1-x)^6}} \quad \text{ט. } y' = -\frac{6}{5\sqrt[5]{(x+2)^6}}$$

$$\text{י. } y' = \frac{24}{7\sqrt[7]{(4-3x)^{11}}}$$

$$(3) \quad \text{א. } f'(x) = \frac{2}{3 \cdot \sqrt[3]{x}}, \quad f''(x) = -\frac{2}{9 \cdot \sqrt[3]{x^4}}$$

$$\text{ב. } f'(x) = \frac{2}{3 \cdot \sqrt[3]{(x^2-1)^2}}, \quad f''(x) = -\frac{2}{9} \frac{x^2+3}{(x^2-1)^{5/3}}$$

$$\text{ג. } f'(x) = \frac{2-5x}{3 \cdot \sqrt[3]{x}}, \quad f''(x) = -\frac{2}{9} \cdot \frac{1+5x}{\sqrt[3]{x^4}}$$