

# Chương 4. GIỚI HẠN

## §1. GIỚI HẠN CỦA DÃY SỐ

Giới hạn hữu hạn	Giới hạn vô cực
<p><b>1. Giới hạn đặc biệt</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim C = C</math></li> <li>• <math>\lim \frac{1}{n} = 0</math></li> <li>• <math>\lim \frac{1}{n^k} = 0 \ (k \in \mathbb{N}^+)</math></li> <li>• <math>\lim q^n = 0 \ ( q  &lt; 1)</math></li> </ul> </div> <p><b>2. Định lý</b></p> <p>a) Nếu <math>\lim u_n = a</math> và <math>\lim v_n = b</math> thì:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim(u_n \pm v_n) = a \pm b</math></li> <li>• <math>\lim(u_n \cdot v_n) = a \cdot b</math></li> <li>• <math>\lim \frac{u_n}{v_n} = \frac{a}{b}, \ b \neq 0</math></li> </ul> </div> <p>b) <math>\lim u_n = a, \ a \neq 0, \ n \rightarrow \infty \Rightarrow \lim \sqrt[n]{u_n} = \sqrt[n]{a}</math></p> <p>c) <math>\lim  u_n  = 0, \ n \rightarrow \infty \Rightarrow \lim u_n = 0</math></p> <p>d) <math>\lim u_n = a \Rightarrow \lim  u_n  =  a </math></p> <p><b>3. Tổng của cấp số nhân lùi vô hạn</b></p> $S = u_1 + u_1q + u_1q^2 + \dots = \frac{u_1}{1-q} \quad ( q  < 1)$	<p><b>1. Giới hạn đặc biệt</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim \sqrt{n} = +\infty</math></li> <li>• <math>\lim n^k = +\infty \ (k \in \mathbb{N}^+)</math></li> <li>• <math>\lim q^n = +\infty \ (q &gt; 1)</math></li> </ul> </div> <p><b>2. Định lý</b></p> <p>a) <math>\lim  u_n  = +\infty \Rightarrow \lim \frac{1}{u_n} = 0</math></p> <p>b) <math>\begin{cases} \lim u_n = a \\ \lim v_n = \pm\infty \end{cases} \Rightarrow \lim \frac{u_n}{v_n} = 0</math></p> <p>c) Nếu <math>\lim u_n = a \neq 0</math> và <math>\lim v_n = 0</math> thì:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\lim \frac{u_n}{v_n} = +\infty \quad \text{khi } a \cdot v_n &gt; 0</math> <math display="block">\lim \frac{u_n}{v_n} = -\infty \quad \text{khi } a \cdot v_n &lt; 0</math> </div> <p>d) Nếu <math>\lim u_n = +\infty</math> và <math>\lim v_n = a</math> thì:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\lim u_n v_n = +\infty \quad \text{khi } a &gt; 0</math> <math display="block">\lim u_n v_n = -\infty \quad \text{khi } a &lt; 0</math> </div>

Ta thường gặp các dạng sau:

**Khử dạng**  $\frac{\infty}{\infty}$

Rút số hạng có bậc cao nhất làm nhân tử chung rồi khử.

<b>Khử dạng</b> $\infty - \infty$	Nhân liên hiệp để đưa về dạng $\frac{\infty}{\infty}$ .
<b>Khử dạng</b> $0 \cdot \infty$	Nhân liên hiệp, thêm bớt, đổi biến ... đưa về dạng $\frac{\infty}{\infty}$ hoặc $\frac{0}{0}$

## Bài tập

**Bài 1.** Tính các giới hạn sau:

- |                                                          |                                                             |                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1) $\lim \frac{6n^3 - 2n + 1}{n^3 - 2n}$                 | 2) $\lim \frac{1 - n + 2n^2}{5n^2 + n}$                     | 3) $\lim \frac{-2n^2 + n + 2}{3n^4 + 5}$                  |
| 4) $\lim \frac{n^2 + 4n - 5}{3n^3 + n^2 + 7}$            | 5) $\lim \frac{n^5 + n^4 - n - 2}{4n^3 + 6n^2 + 9}$         | 6) $\lim \frac{2n^3}{2n^2 + 3} + \frac{1 - 5n^2}{5n + 1}$ |
| 7) $\lim \frac{-3n^5 + 7n^3 - 11}{n^5 + n^4 - 3n}$       | 8) $\lim \frac{\sqrt{2n^2 - n}}{1 - 3n^2}$                  | 9) $\lim \frac{\sqrt[3]{n^3 + n}}{n + 2}$                 |
| 10) $\lim \frac{\sqrt{2n^4 + 3n - 2}}{2n^2 - n + 3}$     | 11) $\lim \frac{\sqrt[3]{n^6 - 7n^3 - 5n + 8}}{n + 12}$     | 12) $\lim \frac{\sqrt{n^2 + 1} - \sqrt{n + 1}}{3n + 2}$   |
| 13) $\lim \frac{(3n + 4)(5n^3 + 3)}{3n^4 + n^2 + 7}$     | 14) $\lim \frac{(2n - n\sqrt{n})(\sqrt{n} - 3)}{3n - 2n^2}$ | 15) $\lim \frac{1 + 2 + \dots + n}{n^2}$                  |
| 16) $\lim \frac{n^3(n + 1)^{10}}{(n^2 + 1)^4(2n - 3)^5}$ | 17) $\lim \frac{n\sqrt{2 + 4 + \dots + 2n}}{3n^2 + n - 2}$  | 18) $\lim (2n - 1)\sqrt{\frac{2n + 3}{n^4 - n^2 + 2}}$    |

**Bài 2.** Tìm các giới hạn sau:

- |                                                                                                                                           |                                                                          |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1) $\lim \frac{2^n + 6^n + 4^{n-1}}{3^n + 6^{n+1}}$                                                                                       | 2) $\lim \frac{2^{n+1} + 3^{n+1}}{2^n + 3^n}$                            | 3) $\lim \frac{4^n + (-1)^{2n+3}}{2 \cdot 3^n + 4^n}$     |
| 4) $\lim \frac{(-3)^n + 5^n}{(-3)^{n+1} + 5^{n+1}}$                                                                                       | 5) $\lim \frac{5^n(2 \cdot 3^n - 6^n)}{1 - 2^n \cdot 3^{n+1} \cdot 7^n}$ | 6) $\lim \frac{3^{n-1} + 6^n - (-1)^n}{3^n(2^{n+1} - 7)}$ |
| 7) $\lim \frac{1 + \frac{2}{3} + \frac{2^2}{3^2} + \dots + \frac{2^n}{3^n}}{1 + \frac{1}{5} + \frac{1^2}{5^2} + \dots + \frac{1^n}{5^n}}$ |                                                                          |                                                           |

**Bài 3.** Tìm các giới hạn sau:

- |                                                         |                                                                   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1) $\lim (\sqrt{3n - 1} - \sqrt{2n - 1})$               | 2) $\lim (\sqrt{n + 1} - \sqrt{n})\sqrt{n}$                       |
| 3) $\lim (\sqrt{n^2 + n + 1} - n)$                      | 4) $\lim (\sqrt{n^2 + n + 2} - \sqrt{n^2 + 1})$                   |
| 5) $\lim \frac{1}{\sqrt{n + 2} - \sqrt{n + 1}}$         | 6) $\lim \frac{n^2 + \sqrt[3]{1 - 8n^6}}{\sqrt{4n^4 + 1} - 2n^2}$ |
| 7) $\lim (\sqrt[3]{-n^3 - 2n^2 + n} + \sqrt{n^2 + 3n})$ | 8) $\lim (\sqrt[3]{8n^3 - 2n^2 + 3n - 1} - \sqrt{4n^2 + n - 1})$  |

## §2. GIỚI HẠN CỦA HÀM SỐ

Giới hạn hữu hạn	Giới hạn vô cực, giới hạn ở vô cực
<p><b>1. Giới hạn đặc biệt</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} x = x_0</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} c = c</math></li> </ul> </div> <p><b>2. Định lý</b></p> <p>a) Nếu <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L</math> và <math>\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = M</math> thì</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \pm g(x)] = L \pm M</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \cdot g(x)] = L \cdot M</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{L}{M} \quad (M \neq 0)</math></li> </ul> </div> <p>b) <math display="block">\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L \geq 0 \\ \lim_{x \rightarrow x_0} \sqrt{f(x)} = \sqrt{L} \end{cases}</math></p> <p>c) Nếu <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L</math> thì <math>\lim_{x \rightarrow x_0}  f(x)  =  L </math>.</p> <p><b>3. Giới hạn một bên</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L</math></li> </ul> </div>	<p><b>1. Giới hạn đặc biệt</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} x^k = +\infty</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = -\infty</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow \pm\infty} c = c</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{ x } = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{ x } = +\infty</math></li> <li>• <math>\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{c}{x^k} = 0</math></li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\lim_{x \rightarrow -\infty} x^k = \begin{cases} +\infty &amp; \text{khi } k = 2n \\ -\infty &amp; \text{khi } k = 2n + 1 \end{cases}</math> </div> <p><b>2. Định lý</b></p> <p>Nếu <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L \neq 0</math> và <math>\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = \pm\infty</math> thì</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)g(x) = \begin{cases} +\infty &amp; \text{nếu } L \text{ và } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) \text{ cùng dấu} \\ -\infty &amp; \text{nếu } L \text{ và } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) \text{ trái dấu} \end{cases}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \begin{cases} 0 &amp; \text{nếu } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = \pm\infty \\ +\infty &amp; \text{nếu } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0 \text{ và } L \cdot g(x) &gt; 0 \\ -\infty &amp; \text{nếu } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0 \text{ và } L \cdot g(x) &lt; 0 \end{cases}</math> </div>

### Bài tập

**Bài 1.** Tính các giới hạn sau:

1)  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 2x + 1)$       2)  $\lim_{x \rightarrow 1} (x + 2\sqrt{x} + 1)$       3)  $\lim_{x \rightarrow 3} (3 - 4x)^2$

4)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 1}{2x - 1}$       5)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + x + 1}{2x^5 + 3}$       6)  $\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{\frac{x^2 + x + 7}{3x^2 + 1}}$

**Bài 2.** Tính các giới hạn sau: DẠNG VÔ ĐỊNH  $\frac{0}{0}$ .

1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x + 3}{1 + 4x - 5x^2}$       2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x^3 - x + 1}{x^3 - 5x^2 + 7x - 3}$       3)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}{x^4 - 8x^2 - 9}$

$$4) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{-3x^2 - x + 10}{4x^2 + x - 14} \quad 5) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^6 - 5x^5 + x}{(1-x)^2} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 - 1}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 3x^2 - 9x - 2}{x^3 - x - 6} \quad 8) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^2 - 3x + 2} \quad 9) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^3 - x^2 + x - 1}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^4 - 6x^2 - 27}{x^3 + 3x^2 + x + 3} \quad 11) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1} \quad 12) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^n - nx + n - 1}{(x-1)^2}$$

**Bài 3.** Tính các giới hạn sau:

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3x + 5} - 3}{x^2 - 1} \quad 2) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + 3x + 6} + x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{3x+10}} \quad 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-4} - \sqrt{x+4} + 2}{x-5}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x+4} - 3}{x^2 - 2x} \quad 5) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x+9} + \sqrt[3]{2x-6}}{\sqrt[3]{x} + 1} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8x+1} - 3}{\sqrt[3]{5x+3} - 2}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow a} \frac{x\sqrt{a} - a\sqrt{x}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}} \quad 8) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x^2+3} - 2}{\sqrt[3]{x} + 1} \quad 9) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt[4]{x}}{x^2 + x^2 - 2}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt[4]{x+9} - 2}{x-7} \quad 11) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x^3} - \sqrt[3]{x^2+7}}{x^2-1} \quad 12) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8x+1} - 3}{\sqrt[3]{5x+3} - 2}$$

$$13) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 + \sqrt[3]{19-x^3}}{\sqrt{4x-3} - 3} \quad 14) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{4x+4} - 2} \quad 15) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{43+8x} - \sqrt{x+11}}{2x^2 + 3x - 2}$$

$$16) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{3x-2} - \sqrt{2x-1}}{x^3-1} \quad 17) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[5]{1-x} - 1}{x} \quad 18) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x+9} - \sqrt[3]{9x+27}}{x^2}$$

$$19) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{7+x^3} - \sqrt{3+x^2}}{x-1} \quad 20) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x^2+2014)\sqrt{1-2x} - 2014}{x}$$

$$21) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2\sqrt{5-x^2} + \sqrt[3]{x^3+45x} - 110}{(x-1)^2} \quad 22) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt[3]{x-27} + \sqrt{x+4}}{x}$$

**Bài 4.** Tính các giới hạn sau: DẠNG VÔ ĐỊNH  $\frac{\infty}{\infty}$  -  $\frac{\infty}{\infty}$

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 1} - \frac{1}{x-1} \cdot \frac{\infty}{\infty} \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{1-x} - \frac{3}{1-x^3} \cdot \frac{\infty}{\infty}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-1}{x^2-3x+2} - \frac{1}{x^2-5x+6} \cdot \frac{\infty}{\infty} \quad 4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-1}{x^2-3x+2} + \frac{1}{x^2-5x+6} \cdot \frac{\infty}{\infty}$$

**Bài 5.** Tính các giới hạn sau:

$$1) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2+x} - x) \quad 2) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (2x - 3 - \sqrt{4x^2 - 5x - 8}) \quad 3) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt[3]{x^3 + x^2} - x)$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt[3]{x^3 + 1} - x) \quad 5) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + x + 1}) \quad 6) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (x - \sqrt{x^2 - 3x + 9})$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2 - 4x + 5} - \sqrt{x^2 - 1}) \qquad 8) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt[3]{x^3 + 5x^2} - \sqrt[3]{x^3 + 8x})$$

**Bài 6.** Tính các giới hạn sau: DẠNG VÔ ĐỊNH  $\frac{\infty}{\infty}$

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x + 5}{x + 1} & \qquad 2) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{4x^3 - 5x^2 + 8x + 3}{2x^2 - 7x^3 - x + 1} & 3) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1}}{3x - 1} \\ 4) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{4x^2 - 3x - 9x}}{\sqrt[3]{x^3 - 5x - 6x}} & 5) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 5x} + 8x}{\sqrt{9x^2 - 7x - 2x}} & 6) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{x^2 - x} - \sqrt{4x^2 + 1}}{2x + 3} \\ 7) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (\sqrt{x^2 - 4x + 3} - \sqrt{x^2 - 3x + 2}) & 8) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{9x^2 + x + 1} - \sqrt{4x^2 + 2x + 1}}{x + 1} \\ 9) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 3} + 4x + 1}{\sqrt{4x^2 + 1} + 2 - x} & 10) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x - 2\sqrt{x} + \sqrt{x^4 - 5x}}{2x^2 + 4x - 5} \end{aligned}$$

**Bài 7.** Tính các giới hạn sau: DẠNG VÔ ĐỊNH  $0 \cdot \infty$

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^3 + 1) \sqrt{\frac{x}{x^2 - 1}} & \qquad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} \frac{1}{x^2 + 1} - \frac{1}{0} \\ 3) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (x + 2) \sqrt{\frac{x - 1}{x^3 + x}} & \qquad 4) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (2x + 1) \sqrt{\frac{2x - 3}{9x^3 + 2x^2 - 3}} \end{aligned}$$

**Bài 8.** Tính các giới hạn sau: GIỚI HẠN MỘT BÊN

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}{x^2 - 2x} & \qquad 2) \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x^3 - 2x^2 - 4x + 8}}{x - 2} & 3) \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{3x + \sqrt{x^3 + 4x^2}}{x} \\ 4) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^3 - 3x + 2}}{x^2 - 6x + 5} & \qquad 5) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x + 3} - \sqrt{3x + 1}}{\sqrt{x} - 1} & 6) \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x - 2} \\ 7) \lim_{x \rightarrow 4^+} (x - 16) \sqrt{\frac{x}{x^3 - 64}} & \qquad 8) \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|2 - x|}{2x^2 - 5x + 2} & 9) \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^3 + 1) \sqrt{\frac{x}{x^2 - 1}} \\ 10) \lim_{x \rightarrow 4^+} (x^2 - 16) \sqrt{\frac{x}{x^3 - 64}} & \qquad 11) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^3 - 3x + 2}}{x^2 - 5x + 4} & 12) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 6x + 5}{\sqrt{x^3 + x^2 - 5x + 3}} \end{aligned}$$

**Bài 9.** Tính giới hạn một bên và giới hạn (nếu có) của hàm số:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x + 3} - 2 & \text{khi } x > 1 \\ \frac{x - 1}{x^2 - 3x + 1} & \text{khi } x = 1 \\ 4(3x^2 - 5x + 2) & \text{khi } x < 1 \end{cases}$$

**Bài 10.** Tìm  $m$  để hàm số sau có giới hạn tại  $x_0 = 1$ .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x - 1} - \frac{3}{x^3 - 1} & \text{khi } x > 1 \\ m^2x^2 - 3mx + 3 & \text{khi } x \neq 1 \end{cases}$$