TÌM TẬP XÁC ĐỊNH CỦA HÀM SỐ MŨ - LOGARIT

Phương pháp

* Hàm số y = $\log_a f(x)$ xác định ⇔ $\begin{cases} 0 < a \neq 1 \\ f(x) > 0 \end{cases}$

* Hàm số y = $\log_{g(x)} f(x)$ xác định ⇔ $\begin{cases} f(x) > 0 \\ 0 < g(x) \neq 1 \end{cases}$

* Hàm số $y = (f(x))^{g(x)}$ xác định ⇔ f(x) > 0

Ví dụ 1: Tìm tập xác định của các hàm số sau:

1. $y = \sqrt{5x - 2x^2 - 2} + ln\frac{1}{x^2-1}$

2. y = $\sqrt{x^2 - 4x + 3}\log_2(25 - 4x^2)$

3. $y = \log_{2x+1}(3x + 1) - 2\log_{3x+1}(2x + 1)$

4. $y = \log_{\sqrt{3x+2}}(1 - \sqrt{1 - 4x^2})$

Lời giải

1. Điều kiện: $\begin{cases} -2x^2 + 5x - 2 \geq 0 \\ x^2 - 1 > 0 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} \frac{1}{2} \leq x \leq 2 \\ x < -1 \text{ hoặc } x > 1 \end{cases}$ ⇔ 1 < x ≤ 2

Vậy , D = (1; 2]

2. Điều kiện $\begin{cases} x^2 - 4x + 3 \geq 0 \\ 25 - 4x^2 > 0 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} x \geq 3 \text{ hoặc } x \leq 1 \\ -\frac{5}{2} < x < \frac{5}{2} \end{cases}$ ⇔ $-\frac{5}{2} < x \leq 1$

Vậy, D = $(-\frac{5}{2}; 1]$

3. Điều kiện: $\begin{cases} 0 < 2x + 1 \neq 1 \\ 0 < 3x + 1 \neq 1 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} x \geq -\frac{1}{3} \\ x \neq 0 \end{cases}$

Vậy, D = $[-\frac{1}{3}; +\infty)\backslash\{0\}$

4. Điều kiện: $\begin{cases} 0 < 3x + 2 \neq 1 \\ 1 - \sqrt{1 - 4x^2} > 0 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} x > -\frac{2}{3} \\ x \neq -\frac{1}{3}; x \neq 0 \end{cases}$

Vậy, D = $(-\frac{2}{3}; +\infty)\{-\frac{1}{3}; 0\}$

Ví dụ 2: Tìm tập xác định các hàm số sau:

1. y = $\sqrt{\log_2[\log_{\frac{1}{2}}(\frac{x^2+1}{x^2+3})]}$

2. y = $\frac{\sqrt{x}-1}{\ln(-2x+\sqrt{x}+3)-\ln 3}$

Lời giải

1. Hàm số xác định khi và chỉ khi:

$\log_2[\log_{\frac{1}{2}}(\frac{x^2+1}{x^2+3})] \geq 0 \Leftrightarrow \log_{\frac{1}{2}}(\frac{x^2+1}{x^2+3}) \geq 1$ => $0 < \frac{x^2+1}{x^2+3} \leq \frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow |x| \leq 1$

Vậy: D = [-1; 1]

2. Hàm số xác định khi và chỉ khi:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ -2x+\sqrt{x}+3 > 0 \\ \ln(-2x+\sqrt{x}+3) - \ln 3 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ 2(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} - 3 < 0 \\ 2(\sqrt{x})^2 - \sqrt{x} \neq 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ -1 < \sqrt{x} < \frac{3}{2} \\ \sqrt{x} \neq 0, \sqrt{x} \neq \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 < x < \frac{9}{4} \\ x \neq \frac{1}{4} \end{cases}$$

=> D = $(0; \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}; \frac{9}{4})$

CÁC BÀI TOÁN LUYỆN TẬP

Bài 1: Tìm tập xác định các hàm số sau:

1. y = $\sqrt{\ln\frac{1}{x-1}}$

2. y = $\sqrt{\ln(x+\sqrt{x^2-4})}$

3. y = $(\sqrt{x^2+1}-2)^{\ln\frac{\sqrt{3x-2}}{(x^2-1)}}$

4. y = $\sqrt{5x-2x^2-2} + \ln\frac{1}{x^2-1}$

5. y = $\sqrt{x^2-4x+3}\log_2(25-4x^2)$

6. y = $\log_{2x+1}(3x+1) - 2\log_{3x+1}(2x+1)$

7. y = $\log_{\sqrt{3x+2}}(1-\sqrt{1-4x^2})$

CÁC BÀI TOÁN DÀNH CHO HỌC SINH ÔN THI ĐẠI HỌC

Tuyensinh247.com

Bài 2: Tìm tập xác định của các hàm số sau:

1. y = $\sqrt{4-x^2}+\log_2\frac{x-1}{x+1}$

2. y = $\sqrt{x^2-4x+3}-\log_x(x^2-4)$

3. y = $\ln(\sqrt{x^2+1}-x)\sqrt{\log_2\frac{x+2}{x-3}}$

4. y = $(x^2+2)^{\log_x(\log_2(\sqrt{x^2+2x}-3))}$

Bài 3: Tìm m để hàm số sau xác định với $\forall\, x \in R$

1. y = $\ln\left(\frac{x^2-mx+1}{x^2-x+1}-\frac{2}{3}\right)+\sqrt{\frac{3}{2}-\frac{x^2-mx+1}{x^2-x+1}}$
2. y = $\log_2(2x^2+3x+2m-1)$
3. y = $\log_3\frac{x^2+2mx+m+2}{x^2+3}$
4. y = $\sqrt{\log_2\frac{x^2+mx+1}{3x^2-2mx+2m-1}}$

HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 1:

1. $\begin{cases}\ln\frac{1}{x-1}\geq 0\\ x-1>0\end{cases}$ <=> $\begin{cases}\frac{1}{x-1}\geq 1\\ x>1\end{cases}$ ⇔ $1 < x \leq 2$ => D = (1; 2]

2. ln (x + $\sqrt{x^2-4}$) ≥ 0 ⇔ x + $\sqrt{x^2-4}$ ≥ 1

⇔ 2 trường hợp:

+) TH1: x ≥ 2

+) TH2: $\begin{cases}x<-2\\ x^2-4\geq(1-x)^2\end{cases}$

⇔ x ≥ 2

3. $\begin{cases}\sqrt{x^2+1}-2>0\\ 3x-2\geq 0\\ x^2-1>0\end{cases}$ ⇔ x ≥ $\sqrt{3}$ => D = [$\sqrt{3}$; +∞)

4. $\begin{cases}-2x^2+5x-2\geq 0\\ x^2-1>0\end{cases}$ ⇔ $\begin{cases}\frac{1}{2}\leq x\leq 2\\ x<-1\ hoặc\ x>1\end{cases}$

⇔ $1 < x \leq 2$ => D = (1; 2]

5. $\begin{cases} x^2 - 4x + 3 \geq 0 \\ 25 - 4x^2 > 0 \end{cases}$ <=> $\begin{cases} x \geq 3 \text{ hoặc } x \leq 1 \\ -\frac{5}{2} < x < \frac{5}{2} \end{cases}$

⇔ $-\frac{5}{2} < x \leq -1$ => $D = \left(-\frac{5}{2}; 1\right]$

6. $\begin{cases} 0 < 2x + 1 \neq 1 \\ 0 < 3x + 1 \neq 1 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} x \geq -\frac{1}{3} \\ x \neq 0 \end{cases}$ => D = $[-\frac{1}{3}; +\infty)\backslash\{0\}$

7. $\begin{cases} 0 < 3x + 2 \neq 1 \\ 1 - \sqrt{1 - 4x^2} > 0 \end{cases}$ ⇔ $\begin{cases} x > -\frac{2}{3} \\ x \neq -\frac{1}{3}; x \neq 0 \end{cases}$

=> D = $\left(-\frac{2}{3}; +\infty\right)\{-\frac{1}{3}; 0\}$

Bài 2:

1. Điều kiện: $\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0 \\ \frac{x-1}{x+1} > 0 \end{cases}$ ⇔ 2 trường hợp:

+) TH1: -2 ≤ x < -1

+) TH2: 1 < x ≤ 2

=> D = [-2;-1) ∪ (1;2]

2. Điều kiện: $\begin{cases} x^2 - 4x + 3 \geq 0 \\ 0 < x \neq 1 \\ x^2 - 4 > 0 \end{cases}$ => D = $[3; +\infty)$

3. Điều kiện: $\begin{cases} \sqrt{x^2 + 1} - x > 0 \\ \frac{x+2}{x-3} \geq 1 \end{cases}$ => D = $(3; +\infty)$

4. Điều kiện : $\begin{cases} 0 < x \neq 1 \\ \sqrt{x^2 + 2x} - 3 > 1 \end{cases}$ => D = $(-1+\sqrt{17}; +\infty)$

Bài 3:

1. Hàm số xác định với mọi x thuộc R

⇔ $\begin{cases} \frac{x^2-mx+1}{x^2-x+1} > \frac{2}{3} & (3) \\ \frac{x^2-mx+1}{x^2-x+1} \leq \frac{3}{2} & (4) \end{cases}$ $\forall x \in R$

Tuyensinh247.com

$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - (3m-2)x + 1 > 0 \\ x^2 + (2m-3)x + 1 \geq 0 \end{cases} \quad \forall x \in R \quad \Leftrightarrow \begin{cases} \Delta_1 = 9m^2 - 12m < 0 \\ \Delta_2 = 4m^2 - 12m + 5 \leq 0 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 0 < m < \frac{4}{3} \\ \frac{1}{2} \leq m \leq \frac{5}{2} \end{cases} \quad \Leftrightarrow \frac{1}{2} \leq m < \frac{4}{3}$

2. Điều kiện: $2x^2 + 3x + 2m - 1 > 0 \quad \forall x \in R \quad \Leftrightarrow m > \frac{17}{16}$

3. Điều kiện: $\frac{x^2+2mx+m+2}{x^2+3} > 0 \quad \forall x \in R \quad \Leftrightarrow -1 < m < 2$

4. Điều kiệu: $\begin{cases} \frac{x^2+mx+1}{3x^2-2mx+2m-1} > 0 \\ 3x^2 - 2mx + 2m - 1 \neq 0 \end{cases} \quad \forall x \in R$, không tồn tại m.

Tuyensinh247.com