

BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

Toán 11

Bài 19

LÔGARIT

1. Khái niệm Lôgarit

Để hiểu lôgarit, ta bắt đầu từ bài toán tìm số mũ: Cho $a^x = M$. Nếu biết a và M , làm sao để tìm x ?

Định nghĩa:

Cho hai số dương a, M với $a \neq 1$. Số thực x để $a^x = M$ được gọi là lôgarit cơ số a của M , ký hiệu là $\log_a M$.

$$x = \log_a M \Leftrightarrow a^x = M$$

Chú ý: Không có lôgarit của số âm và số 0.

Các tính chất cơ bản:

- $\log_a 1 = 0$
- $\log_a a = 1$
- $a^{\log_a M} = M$
- $\log_a (a^\alpha) = \alpha$

2. Quy tắc tính Lôgarit

Đây là phần quan trọng nhất để giải các bài tập tính toán.

Giả sử $a > 0, a \neq 1$ và $M, N > 0$. Ta có các công thức sau:

Tên quy tắc	Công thức
Lôgarit của một tích	$\log_a (MN) = \log_a M + \log_a N$
Lôgarit của một thương	$\log_a \left(\frac{M}{N} \right) = \log_a M - \log_a N$
Lôgarit của một lũy thừa	$\log_a M^\alpha = \alpha \log_a M$

3. Đổi cơ số

Trong tính toán, đôi khi ta cần đưa các lôgarit về cùng một cơ số để rút gọn.

Công thức tổng quát:

$$\log_a M = \frac{\log_b M}{\log_b a} \quad (b > 0, b \neq 1)$$

Hệ quả:

- $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$
- $\log_{a^\alpha} M = \frac{1}{\alpha} \log_a M$

4. Lôgarit thập phân và Lôgarit tự nhiên

Trong thực tế và máy tính bỏ túi, có hai loại lôgarit thường dùng nhất:

- **Lôgarit thập phân:** Là lôgarit cơ số 10.
 - Ký hiệu: $\log M$ hoặc $\lg M$.
- **Lôgarit tự nhiên:** Là lôgarit cơ số e ($e \approx 2,71828$).
 - Ký hiệu: $\ln M$.

5. Ví dụ minh họa (Luyện tập)

Ví dụ 1: Tính giá trị biểu thức $A = \log_2 8 + \log_2 4$.

- Cách 1: $A = \log_2(2^3) + \log_2(2^2) = 3 + 2 = 5$.
- Cách 2: $A = \log_2(8 \cdot 4) = \log_2 32 = \log_2(2^5) = 5$.

Ví dụ 2: Rút gọn $B = 2\log_3 6 - \log_3 4$.

- $B = \log_3(6^2) - \log_3 4$
- $B = \log_3 36 - \log_3 4 = \log_3 \left(\frac{36}{4} \right)$
- $B = \log_3 9 = 2$.

Ví dụ 3: Sử dụng quy tắc tính lôgarit của tích và thương

Rút gọn biểu thức: $C = \log_6 4 + \log_6 9$.

- Giải:

$$C = \log_6(4 \cdot 9)$$

$$C = \log_6 36 = \log_6(6^2)$$

$$C = 2.$$

Ví dụ 4: Sử dụng quy tắc lôgarit của lũy thừa và đổi cơ số

Tính giá trị của biểu thức: $D = \log_2 \sqrt[3]{16}$.

- Giải:

Ta có $\sqrt[3]{16} = 16^{\frac{1}{3}} = (2^4)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{4}{3}}$.

$$D = \log_2(2^{\frac{4}{3}}) = \frac{4}{3} \log_2 2$$

$$D = \frac{4}{3}.$$

Ví dụ 5: Bài tập tổng hợp với Lôgarit tự nhiên (ln)

Rút gọn biểu thức: $E = \ln(e^2) + \ln\left(\frac{1}{e}\right)$.

• Giải:

$$\ln(e^2) = 2$$

$$\ln\left(\frac{1}{e}\right) = \ln(e^{-1}) = -1$$

$$E = 2 + (-1) = 1.$$

6. Tổng kết bài học

Để học tốt bài này, học sinh cần nhớ:

1. **Điều kiện:** Cơ số $a > 0, a \neq 1$ và số được lấy lôgarit phải **dương**.
 2. **Mẹo nhớ:** Lôgarit của một **Tích** thành **Tổng**, **Thương** thành **Hiệu**.
 3. Sử dụng máy tính Casio để kiểm tra kết quả bằng phím $\log$ và $\ln$.
-

