

ฟังก์ชันลอการิทึมและสมบัติลอการิทึม (Logarithmic functions and logarithmic properties.)		
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	สาระที่ 4 พีชคณิต	วิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
<p><u>ผลการเรียนรู้</u> นำทฤษฎีของเลขยกกำลังมาใช้บวก ลบ คูณ หาร แก่สมการในรูปเลขยกกำลังหรือจำนวนที่ติดกรณฑ์ที่สอง และเขียนกราฟ บอกระยะ โดเมน เรนจ์ ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมได้</p> <p><u>Learning outcomes.</u> The theory of exponents used deliberate and solve equations in exponents or the number of square root and write graph , find the domain and range of exponential functions and logarithm functions.</p>		
<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นำนิยามของฟังก์ชันลอการิทึมและสมบัติลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ได้</p> <p><u>Intended destination.</u> The definition of the logarithm function and logarithmic properties to solve the problem.</p>		
ครูผู้สอน นางมาลัยพร เอื้อสุวรรณ Instructor. Mrs. Malaiporn uasuwun		

Name Class.No.....
 %%%%%%%%%%

ฟังก์ชันลอการิทึม (Logarithmic Functions)

1. นิยามลอการิทึม ให้ $a > 0, a \neq 1$ และ $x > 0$ ลอการิทึมของ x ฐาน a หมายถึงจำนวนจริง y ซึ่ง $a^y = x$

บทนิยาม ฟังก์ชันลอการิทึมคือ $\{(x,y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} / y = \log_a x, a > 0, a \neq 1\}$ ซึ่งเป็นฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล $\{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ / y = a^x, a > 0, a \neq 1\}$

2. สัญลักษณ์ของลอการิทึม ลอการิทึมของ x ฐาน a เขียนแทนด้วย $\log_a x$ อ่านว่า ลอการิทึมเอกซ์ฐานเอ หรือ ลอกเอกซ์ฐานเอ เนื่อง จากความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y ที่เขียนในรูป $y = \log_a x$ และ $x = a^y$ ซึ่ง $x > 0, a \neq 1$ มีความหมายเดียวกัน นั่นคือ $y = \log_a x \iff x = a^y$

Alternate Example 1 Rewrite each exponential equation as and equivalent logarithmic equation

- | | |
|---|--|
| 1) $3^3 = 27$ Then, $3 = \log_3 27$ | 2) $8^2 = 64$ Then,..... |
| 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$ Then, | 4) $8^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{2}$ Then,..... |
| 5) $64^{-\frac{1}{6}} = \frac{1}{2}$ Then,..... | 6) $10^2 = 100$ Then, |
| 7) $10^0 = 1$ Then, | 8) $10^{-2} = 0.01$ Then, |

Alternate Example 2 Rewrite each logarithmic equation as and equivalent exponential equation.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1) $\log_3 9 = 2$ Then, $9 = 3^2$ | 2) $\log_{16} 256 = 2$ Then,..... |
| 3) $\log_{\frac{1}{2}} 8 = -3$ Then,..... | 4) $\log_{10} 1 = 0$ Then,..... |
| 5) $\log_{10} 0.01 = -2$ Then,..... | 6) $\log_{\sqrt{2}} 4 = 4$ Then,..... |
| 7) $\log_8 \frac{1}{4} = \frac{-2}{3}$ Then,..... | 8) $\log_{0.5} 8 = -3$ Then,..... |

3. Logarithmic properties $A, B \in \mathbb{R}^+$ and $a, b, c > 0, a, b, c \neq 1, n \in \mathbb{R}, n \neq 0$ and $x > 0$

- | | |
|---|---|
| 1) $y = \log_a x \iff x = a^y$ 2) | 2) $\log_a AB = \log_a A + \log_a B$ |
| 3) $\log_a \frac{A}{B} = \log_a A - \log_a B$ | 4) $\log_a 1 = 0$ |
| 5) $\log_a \frac{1}{A} = -\log_a A$ | 6) $\log_a a = 1$ |
| 7) $\log_a A^n = n \log_a A$ | 8) $\log_a a^n = n$ |
| 9) $a^{\log_a x} = x$ | 10) $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$ |
| 11) $\log_{a^n} A = \frac{1}{n} \log_a A$ | 12) $\log_{\frac{1}{a}} A = -\log_a A$ |
| 13) $\log_{a^n} A^n = \log_a A$ | 14) $\log_a B = \frac{1}{\log_B a}$ |
| 15) $\log_a B \cdot \log_B x = \log_a x$ | 16) $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$ |
| 17) $\log_a x^{-1} = -\log_a x$ | 18) $\log_{a^n} A^m = \frac{m}{n} \log_a A$ |

Alternate Example 3 Evaluate each expression.

- | | |
|--|---|
| <p>1) $\log_5 125 = x$ or $125 = 5^x$
 $\log_5 5^3 = x$ $5^3 = 5^x$
 $3 \log_5 5 = x$ therefore, $3 = x$
 $3(1) = x$
 $3 = x$</p> <p>3) $\log_{\sqrt{3}} 27 = \log_{3^{\frac{1}{2}}} 3^3$
 $= \frac{3}{\frac{1}{2}} \log_3 3 = 3 \times 2 = 6$</p> | <p>2) $\log_x 625 = 4$ and $\log_a x = y \iff x = a^y$
 then, $625 = x^4$
 $\pm \sqrt[4]{625} = x$
 $\pm 5 = x$
 $5 = x \ (x > 0)$</p> <p>4) $\log_2 x = \frac{-3}{2}$
 then, $x = 2^{\frac{-3}{2}}$</p> |
|--|---|

$$\begin{aligned}
 5) \log_2 \sqrt[3]{2} &= \log_2 2^{\frac{1}{3}} \\
 &= \frac{1}{3} \log_2 2 \\
 &= \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \log_{\frac{1}{3}} 9 &= \log_{3^{-1}} 3^2 \\
 &= \frac{2}{-1} \log_3 3 \\
 &= -2
 \end{aligned}$$

$$7) 7^{\log_7 3} = 3$$

$$\begin{aligned}
 8) \log_{10} 0.1 &= \log_{10} \frac{1}{10} \\
 &= \log_{10} 10^{-1} \\
 &= -1
 \end{aligned}$$

Example 4 Use the properties of logarithms to find each expression.

$$(\log_3 81)(\log_5 125) + (\log_{27} 81)(\log_{\frac{1}{2}} 64)$$

วิธีทำ $(\log_3 81)(\log_5 125) + (\log_{27} 81)(\log_{\frac{1}{2}} 64) = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 นักเรียนเข้าใจการมีคุณธรรมนำความรู้ได้อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

$$2) (\log_5 625)(\log_7 343) + 2 \log_3 900 - 4 \log_3 270$$

Solution.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



When finished. To change the practice with a friend check the accuracy. You have to do is greater than or equal to 75 percent

Summary score

Score 10 points made points

Instructor. Mrs. Malaiporn uasuwan

$$2) \log_{\frac{1}{5}} 5 + \log_{\frac{1}{5^2}} 5 + \log_{\frac{1}{5^3}} 5 + \log_{\frac{1}{5^4}} 5 + \log_{\frac{1}{5^5}} 5$$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ทำให้เสร็จแล้วจะได้เปลี่ยนกับ
เพื่อนตรวจความถูกต้อง
ต้องถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 75



สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผ่าน (ตั้งแต่ 7.5 คะแนนขึ้นไป) ทำได้ คะแนน