

## Logarithms exercises

1) Find the following logarithms:

a) In base 2 of 4, 16, 64, 256,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ .

b) In base 3 of 27, 9, 3, 1,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{9}$ .

2) Use the definition of logarithm and find x.

a)  $\log_x 36 = 2$

b)  $-2 = \log_x \frac{1}{25}$

c)  $-\frac{1}{3} = \log_{27} x$

d)  $x = \log_{\frac{1}{2}} 8$

e)  $4 = \log_x 16$

f)  $\log_3 x = -2$

g)  $\log_x 125 = 3$

h)  $-3 = \log_x 2$

i)  $\log_x \frac{1}{16} = -8$

j)  $-\frac{1}{3} = \log_{27} x$

3) Don't use the calculator to find the first digit of the following decimal logarithms: 5100; 823; 50; 0,32; 12315; -3; 0,0023; 7 y 0,00003.

4) Don't use calculator and find:

a)  $\log_2 32$

b)  $\log_2 \frac{1}{16}$

c)  $\log_2 \sqrt{8}$

d)  $\log_{\frac{1}{2}} 32$

d)  $\log_3 729$

e)  $\log_3 \frac{1}{81}$

f)  $\log_3 \sqrt[3]{243}$

g)  $\log_3 \frac{1}{27}$

h)  $\log_{10} 1000000$

i)  $\log_{10} \frac{1}{1000}$

j)  $\log_{10} \sqrt[5]{100}$

k)  $\log_{\frac{1}{10}} \sqrt[3]{100000}$

5) Find without using a calculator:

a)  $\log \sqrt{100}$

b)  $\log \sqrt[3]{10}$

c) Si  $\log 2 = 0,3$ , halla los logaritmos decimales de 20; 5; 0,2; y  $\frac{1}{16}$ .

d) If  $\log 5 = 0,7$ , find

1.  $\log 0,125$

2.  $\log 2$

3.  $\log 500$

4.  $\log \sqrt[3]{25}$

e) If  $\log 8 = 0,9031$ , find:

1.  $\log 800$
2.  $\log 2$
3.  $\log 0,64$
4.  $\log 40$
5.  $\log 5$
6.  $\log \sqrt[5]{8}$

f) Use base changing and calculator to find:

1.  $\log_3 20$
2.  $\log_5 15$
3.  $\log_{0,5} 10$
4.  $\log_{0,1} 2$
5.  $\log_4 11$
6.  $\log_7 60$
7.  $\log_2 14$
8.  $\log_3 32$
9.  $\log_{\frac{1}{2}} 20$
10.  $\log_5 10$

g) Using logarithm properties and knowing that  $\log x = 0,70$  and  $\log y = 1,18$ , find:

1.  $\log(x^2 y)$
2.  $\log\left(\frac{x^5}{y^2}\right)$
3.  $\log\sqrt{x} \sqrt[3]{y^2}$

h) Rewrite using logarithms:

1.  $A = \frac{100bc^3}{\sqrt{d}}$
2.  $B = \frac{x^2 y}{10\sqrt[3]{z}}$
3.  $C = \frac{x^2 y^3 z^5}{t^4}$
4.  $D = \frac{100x^3 y}{t^2}$
5.  $E = \frac{\sqrt{xyz^2}}{10t^3}$
6.  $F = \frac{\sqrt{x} \sqrt[3]{y^2} z^{\frac{3}{4}}}{t^{\frac{2}{5}}}$

i) Express without logarithms:

1.  $\log A = 3 \log b + \log c - 2$
2.  $\log B = 4 \log x - \log y - \frac{\log z}{3}$
3.  $\log C = 3 \log x + 2 \log y - 5 \log z$
4.  $\log D = \frac{3}{2} \log x + \log y - \frac{2}{3} \log z - 2$

6) En un terremoto aparecen dos tipos de ondas sísmicas: las P, longitudinales y de velocidad de propagación rápida, y las ondas S, transversales y de velocidad menor. En la escala de Richter, la magnitud de un terremoto se calcula como:

$$M = \log A + 3 \log(8t) - 2,92$$

donde A es la amplitud en milímetros de las ondas S (medidas en el sismógrafo), y t, el tiempo transcurrido, en segundos, entre la aparición de las ondas P y las S.

a) Copia y completa la tabla, calculando las características para tres sismos diferentes.

	t(s)	A(mm)	M
1	8	15	
2	15		4
3		45	7

b) Calcula la relación entre las amplitudes de dos terremotos de magnitudes 6 y 9. (Suponemos el mismo valor para t).

7) Ordena los siguientes logaritmos aplicando su definición y sus propiedades.

$$\log^{\frac{1}{3}} 10, \quad \log_2 \left( \frac{1}{4} \right)^{-1}, \quad \log_{\sqrt{3}} \sqrt[4]{3}, \quad \ln \sqrt{\frac{1}{e}}$$

8) El decibelio es la unidad que se usa para medir la sonoridad,  $\beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$ , esto es, el volumen con que percibimos un sonido determinado, donde I es la intensidad sonora, e  $I_0 = 10^{-12}$  vatios por metro cuadrado ( $\text{W}/\text{m}^2$ ), la intensidad umbral que el oído humano puede percibir.

- a. Calcula  $\beta$  para sonidos con intensidades de  $10^6$  y  $10^9 \text{ W}/\text{m}^2$ , respectivamente.
- b. Si el umbral del dolor para el ser humano está en 120 decibelios, determina que intensidad debe tener un sonido para alcanzar dicho umbral.