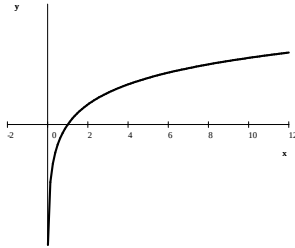


Graphs of logarithmic functions:

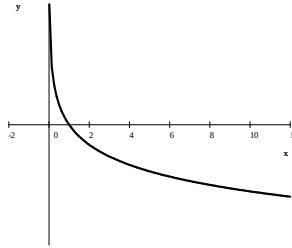
If $a > 1$

$$f(x) = \log_a x$$



If $0 < a < 1$

$$f(x) = \log_a x$$



Compute each of the following limits.

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 x$

b) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \log_2 x$

c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_{2/3} x$

d) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \log_{2/3} x$

e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln x$

f) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \ln x$

2. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 (x^5 + x^2)$

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 (-x^5 + x^2)$

c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_{0.1} (-x^5 + x^2)$

d) $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln (8x^6 - 1)$

e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 \ln x}{5 \ln x + 2}$

f) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3 \ln x}{5 \ln x + 2}$

g) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4(\log_2 x)^2 - 7(\log_2 x) + 3}{5(\log_2 x) + 2}$

h) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4(\log_2 x)^2 - 7(\log_2 x) + 3}{5(\log_2 x) + 2}$

i) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4(\log_2 x)^2 - 7(\log_2 x) + 3}{5(\log_2 x)^2 + 2}$

j) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4(\log_2 x)^2 - 7(\log_2 x) + 3}{5(\log_2 x)^2 + 2}$

k) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x + 1}{\sqrt{\ln x} - 1}$

l) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\ln(x^2) - 3}{-5 \ln(x^2) - 1}$

m) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_2 8x + \log_2 16x}{\log_2 4x - \log_2 x}$

n) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_2 8x + \log_2 16x}{\log_2 4x + \log_2 x}$

o) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12 + \log_3 27x}{15 + \log_3 x}$

p) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - \log_2(x^3)}{5 + \log_2(x^7)}$

3. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \left(\frac{12x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 1} \right)$

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \left(\frac{40x^2 - x + 1}{-5x^2 + 7x + 1} \right)$

c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \left(\frac{40x^2 - x + 1}{5x^2 + 7x + 1} \right)$

d) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \left(\frac{1}{x} \right)$

e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln \left(\frac{3x^2 + 1}{x^4 + 2} \right)$

f) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_2 \left(\frac{1}{x} - 1 \right)$

Answers

1. a) ∞ b) undefined c) $-\infty$ d) undefined e) ∞ f) undefined
2. a) ∞ b) undefined c) $-\infty$ d) ∞ e) $\frac{3}{5}$ f) undefined g) ∞
- h) undefined i) $\frac{4}{5}$ j) undefined k) ∞ l) $-\frac{1}{5}$ m) ∞ n) 1 o) $-\frac{3}{7}$
3. a) 2 b) undefined c) 3 d) $-\infty$ e) $-\infty$ f) undefined