§9.8　常用対数

問題 9.8.1

$$\log_{10}9000 = \log_{10}(3^2 \times 10^3) = \log_{10}3^2 + \log_{10}10^3 = 2\log_{10}3 + 3 \fallingdotseq 2 \times 0.4771 + 3 = 3.9542 \ .$$

問題 9.8.2

$$\log_{10}250 = \log_{10}\frac{1000}{4} = \log_{10}10^3 - \log_{10}2^2 \fallingdotseq 3 - 2 \times 0.3010 = 2.3980 \ .$$

問題 9.8.3

$$\log_{10}15 = \log_{10}\frac{3 \times 10}{2} = \log_{10}3 + \log_{10}10 - \log_{10}2 \fallingdotseq 0.4771 + 1 - 0.3010 = 1.1761 \ .$$

問題 9.8.4

$$\log_2 9000 = \frac{\log_{10}9000}{\log_{10}2} = \frac{\log_{10}3^2 + \log_{10}10^3}{\log_{10}2} = \frac{2\log_{10}3 + 3}{\log_{10}2} \fallingdotseq \frac{2 \cdot \frac{19}{40} + 3}{\frac{3}{10}} = \frac{38 + 120}{12} = \frac{79}{6} \ .$$

問題 9.8.5

$$\log_{10}3^{20} = 20\log_{10}3 \fallingdotseq 20 \times 0.4771 = 9.542 \ .$$

よって $9 \leq \log_{10}3^{20} < 10$ なので，$10^9 \leq 3^{20} < 10^{10}$ ，従って 3^{20} は 10 桁の自然数である．

問題 9.8.6

$$\log_{10}20^{10} = 10\log_{10}20 = 10(\log_{10}10 + \log_{10}2) \fallingdotseq 10 \times (1 + 0.3010) = 13.010 \ .$$

よって $13 \leq \log_{10}20^{10} < 14$ なので，$10^{13} \leq 20^{10} < 10^{14}$ ，従って 20^{10} は 14 桁の自然数である．