

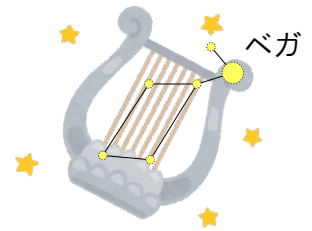
基礎数学α 小課題第 14 回

裏面にある略解をもとに丸付けをすること。裏面も解答に使ってもよいです。授業の質問も書いてくれれば回答します。名前等、忘れずに丁寧に書いてください！

1 年 \_\_\_ 科 \_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

1. 天体の明るさを測る“等級”という単位は、こと座のベガ (セタのおりひめ星) を等級 0 とする  
と、Pogson<sup>ボグソン</sup>の式

$$m = -2.5 \log_{10} \frac{I}{I_V}$$



により定義される。ここで、 $m$  と  $I$  は天体の等級と明るさをそれぞれ表し、 $I_V$  はベガの明るさを表す。このとき、

- (1) ベガの明るさの  $10^{-1}$  倍 (すなわち、 $I = I_V \cdot 10^{-1}$ )、 $10^{-2}$  (2) 1 等星はベガの何倍の明るさか? (教科書巻末の対数表を倍、 $10^{-3}$  倍の明るさである天体の等級はそれぞれいくつ? 用いて値を求めるとなおい)

2. 地震が発するエネルギー  $E$  [J] (ジュール) とマグニチュード  $M$  との関係は  $\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$  で表される<sup>\*1</sup>。マグニチュードが 1 だけ変化するとき、エネルギーは元のおよそ何倍になるか?

3. 水溶液中の水素イオン  $H^+$  のモル濃度 [mol/L] を  $[H^+]$  と表わすとき、pH(水素イオン指数) は  $pH = -\log_{10} [H^+]$  により与えられる。また、 $[H^+]$  は  $[H^+] = cm\alpha$  ( $c$ : 溶液のモル濃度、 $m$ : 酸の価数、 $\alpha$ : 電離度<sup>\*2</sup>) により計算できる。このとき、

- (1)  $1.0 \times 10^{-3}$  [mol/L] の塩酸 HCl の pH を求めよ。ただし、(2) (1) の溶液を 2 倍に薄めた溶液の pH を求めよ。ただし、HCl の電離度を 1 とする。  $\log_{10} 2 = 0.3010$  とする。

- (3)  $1.0 \times 10^{-3}$  [mol/L] の酢酸  $CH_3COOH$  の pH を求めよ。ただし、 $CH_3COOH$  の電離度を 0.01 とする。

今日は裏にも問題があります!

<sup>\*1</sup> 理科年表 平成 29 年, p.722

<sup>\*2</sup> 溶解している酸・塩基の量に対する、電離している酸・塩基の量の割合。HCl などの強酸はほぼ 1 に近い:  $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$  (ほぼ右辺の状態) 一方で、酢酸のような弱酸は電離度が小さい:  $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$  (ほぼ左辺の状態)

4. 次の式を簡単にせよ。

(1)  $\log_{10} 10\sqrt{10}$

(2)  $\log_{\frac{1}{3}} 81$

(3)  $\log_2 2048$

(4)  $3^{\log_3 5}$

(5)  $4\log_2 \sqrt{6} - 2\log_2 3$

(6)  $3\log_3 \frac{1}{6} - \log_3 \frac{3}{4} + \log_3 12$

(7)  $\log_2 40 + \log_2 3 - \log_2 15$

(8)  $\log_3 \frac{4}{3} + \log_3 \sqrt[3]{24} - \frac{3}{2}\log_3 12$

(9)  $\log_2 12 + \log_2 6 - 2\log_2 3$

(10)  $\log_3 \sqrt{2} + \frac{1}{2}\log_3 \frac{1}{3} - \frac{3}{2}\log_3 \sqrt[3]{6}$

(11)  $\log_9 27$

(12)  $\log_{\sqrt{2}} 8$

(13)  $\log_4 81 \times \log_2 2$

(14)  $\log_8 64 + \log_4 27 - \log_2 \frac{2}{3}$

4. (1)  $\frac{3}{2}$  (2)  $-\frac{4}{3}$  (3)  $11$  (4)  $5$  (5)  $2$  (6)  $\log_3 2 - 3$  (7)  $3$  (8)  $-\frac{6}{13}$  (9)  $3$  (10)  $-1$  (11)  $\frac{7}{3}$  (12)  $6$  (13)  $\frac{3}{2}$  (14)  $1 + \frac{7}{5}\log_3 3$  (15)  $1 + \frac{7}{5}\log_3 2$

3. (1)  $3.0$  (2)  $3.3$  (3)  $5.0$

2. 10.5 冊 = 32 冊

1. (1) 2.5 冊重、5 冊重、7.5 冊重 (2) 10.5 冊 = 0.4 冊