

問題1

(1)  $L(1 - \frac{1}{2} \sin \theta)$

(2)  $mL\omega^2(1 - \frac{1}{2} \sin \theta)$

(3)  $ML\omega^2 \frac{1}{2} \sin \theta$

(4)  $f_m \cos \theta = f_M \cos \theta + Mg \sin \theta$

(5)  $\frac{g}{L} \frac{\tan \theta}{\alpha(1 - \frac{1}{2} \sin \theta) - \frac{1}{2} \sin \theta}$

(6)  $\frac{2\alpha}{1 + \alpha}$

(ア) 大きく (イ) 0.14 (ウ) 8.0 (エ)  $\frac{Xg}{mL}$  (オ) 14 (カ) 28 (キ) 80

問題2

(1)  $\frac{2T_0}{3}$

(2)  $-P_0 a S$

(3) 0

(4) ①  $P_0 + a\rho g$       ②  $\frac{2}{3}(1 + \frac{a\rho g}{P_0}) T_0$       ③  $P_0 + a\rho g$

④  $\frac{2a + h}{3a}(1 + \frac{a\rho g}{P_0}) T_0$       ⑤  $P_0$       ⑥  $\frac{3a + h}{3a} T_0$

(5)  $\frac{5hS(P_0 + a\rho g)}{2}$

(6)  $\frac{aS(2P_0 + a\rho g)}{2}$

(7)  $\frac{aS\{5P_0 - (5a + 3h)\rho g\}}{2}$

(8)  $ahS\rho g$

### 問題 3

(1)  $-\frac{2\pi k Q_1}{ld}$

(2)  $\frac{2\pi k}{ld}(-Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$

(3) 金属板A内の電場は、 $\frac{2\pi k}{ld}(-Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$   
 金属板B内の電場は、 $\frac{2\pi k}{ld}(-Q_1 - Q_2 - Q_3 + Q_4)$

導体金属板の中では、電場は0なので、

$$-Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$-Q_1 - Q_2 - Q_3 + Q_4 = 0 \text{ が成り立つ。}$$

また、電荷保存の法則より、

$$Q_1 + Q_2 = Q_A$$

$$Q_3 + Q_4 = Q_B \text{ が得られる。}$$

この4式を連立させて解くと、

$$Q_1 = \frac{1}{2}(Q_A + Q_B)$$

$$Q_2 = \frac{1}{2}(Q_A - Q_B)$$

$$Q_3 = \frac{1}{2}(-Q_A + Q_B)$$

$$Q_4 = \frac{1}{2}(Q_A + Q_B) \text{ となる。}$$

(4)  $\frac{8\pi k Q}{ld}$

(5)  $\frac{l}{v_0}$

(6)  $-\frac{qE_0 l^2}{2mv_0^2}$

(7) 比重荷の値： $2.5 \times 10^7$  (C/kg)    イオンの種類：②

(8)  $B_0$ の向き：③     $B_0$ の大きさ： $\frac{E_0}{v_0}$

(9)  $z$ 座標： $\frac{2mv_0^2}{qE_0}$     戻ってくるまでの時間： $\frac{\pi mv_0}{qE_0}$

#### 問題 4

(1) ニュートリノ

(2)  $4.1 \times 10^{-12}$  J

(3)  $6.2 \times 10^{11}$  Kg

(4)  $2.3 \times 10^{-14}$  J

(5)  $1.1 \times 10^9$  K

(6)  $7.3 \times 10^{-13}$  m