

## 第1問

問1

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

問2

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k(x_1 - x_0)}{mx_1}}$$

問3

$$\frac{k(L - x_0) - (m + m')L\omega_1^2}{k - m\omega_1^2}$$

問4

$$K = k - m\omega_1^2$$

$$x_2 = \frac{kx_0}{k - m\omega_1^2}$$

ただし、回転する座標系に対して単振動するので、題意に従って解答した。  
また条件については、 $k > m\omega_1^2$ であり、この条件は問3でも必要である。

問5

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{k - m\omega_1^2}}$$

第2問

問1	起電力 $vBL$	高電位なのは <u>a</u> 端
----	--------------	----------------------

問2	$i_0 = \frac{vBL}{R}$	ただし、向きが定義されていないので大きさとした。
----	-----------------------	--------------------------

問3	$vBL = Ri + \frac{Q}{C}$	ただし、 $v$ は一定の速さで運動しているとした。
----	--------------------------	----------------------------

問4	$Q_A = CvBL$
----	--------------

問5	(ア) $W_e = C(vBL)^2$	(イ) $W_c = \frac{1}{2}C(vBL)^2$	(ウ) $W_R = \frac{1}{2}C(vBL)^2$
----	-------------------------	------------------------------------	------------------------------------

第3問

問1

$$P_0 = \frac{RT_0}{LS}$$

問2

$$T_1 = \frac{P_1(L+d)}{P_0L} T_0$$

$$T_2 = \frac{P_1(L-d)}{P_0L} T_0$$

問3

$$\frac{P_1}{P_0} = \left( \frac{L}{L-d} \right)^{\frac{5}{3}}$$

問4

$$\Delta U_A = \frac{3}{2} RT_0 \left\{ \frac{L+d}{L} \left( \frac{L}{L-d} \right)^{\frac{5}{3}} - 1 \right\}$$

$$\Delta U_B = \frac{3}{2} RT_0 \left\{ \left( \frac{L}{L-d} \right)^{\frac{2}{3}} - 1 \right\}$$

問5

$$\Delta U_A = Q - W$$

$$\Delta U_B = W$$

問6

$$Q = \frac{3}{2} RT_0 \left\{ \frac{L+d}{L} \left( \frac{L}{L-d} \right)^{\frac{5}{3}} - 1 \right\} + W$$

第4問

問1

$$d \sin \theta = \lambda$$

問2

$y_1 = \frac{L\lambda}{d}$	$y_2 = \frac{2L\lambda}{d}$
----------------------------	-----------------------------

問3

(ア) 1.06	(イ) -2
-------------	-----------

問4

(ウ) (B)	(エ) 2
------------	----------

問5

導出過程

図1

図2

回折格子に入射する光の光路差は、  
 図1より、 $② - ① = d \sin \alpha$   
 反射する光の光路差は、  
 図2より、 $① - ② = d \sin \beta$   
 反射による位相のずれは同じであり、 $\alpha < \beta$ より全体の光路差は  
 $d(\sin \beta - \sin \alpha)$   
 一番目の明線より干渉条件  
 $d(\sin \beta - \sin \alpha) = \lambda \dots$  (答)