

平成 31 年度 香川大学 解答

〔 I 〕 選択問題

(1)

$$m_A g$$

(2)

$$\frac{m_A l}{F \Delta t}$$

(3)

$$\frac{(1+e)F \Delta t}{m_A + m_B}$$

(4) 物体 B の速度

$$\frac{F \Delta t}{m_B}$$

$m_A$  と  $m_B$  の関係

$$m_A = e m_B$$

(5)

$$2\mu m_B g l'$$

(6)

$$l' \geq \frac{(F \Delta t)^2}{4\mu g m_B^2}$$

〔Ⅱ〕 選択問題

(1) $V_R$  ①	(1) $V_L$  ⑤	(1) $V_C$  ⑨
--------------------	--------------------	--------------------

(2)

$$V_0 = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} I_0$$


---

(導出過程)

(1)より,  $V_R = RI_0 \sin \omega t$      $V_L = L\omega I_0 \cos \omega t$      $V_C = -\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t$

$$V = V_R + V_L + V_C = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2} I_0 \sin(\omega t + \varphi)$$

ただし,  $\tan \varphi = \frac{1}{R} \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)$      $V = V_0 \sin(\omega t + \varphi)$  と比べて

$$V_0 = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} I_0$$

(3)

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

(4)

$$L = \frac{1}{(20\pi)^2 C}$$

(5) イ  $\sqrt{2}R$	(5) ㍻  $\frac{R}{L}$
--------------------------	----------------------------

(6)

②

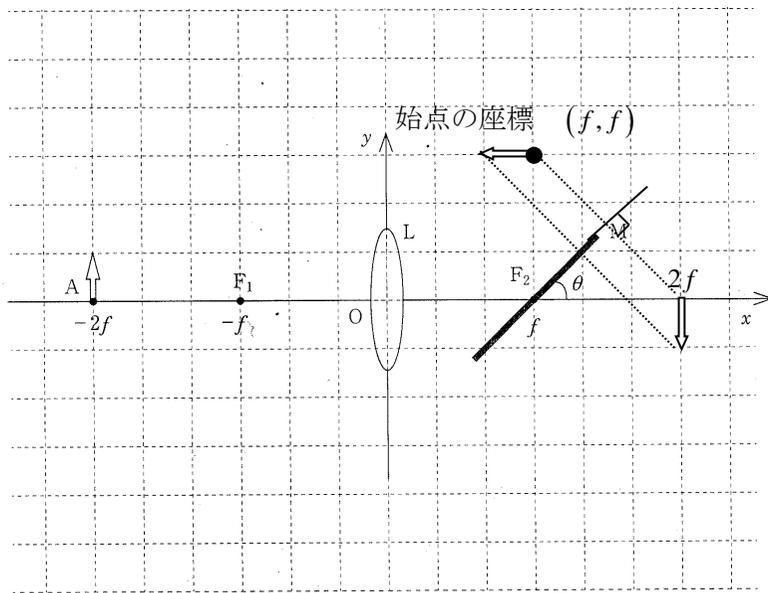
〔Ⅲ〕 選択問題

(1)

$(2f, 0)$

(2)

始点の座標  $(f, f)$



(3) 始点の座標	倍率
$(0, 0)$	1.0 [倍]

(4) 始点の座標	倍率
$(-\frac{1}{2}f, 0)$	0.50 [倍]

ただし、レンズの位置と重なるので像として結像するかは不明である

(5) 凹レンズを出た光は光軸平行となるので結像しない。(像は出来ない)

〔IV〕 選択問題

(1)

$$T_B = \frac{1}{2}T_A$$

(2)

$$P_2 = 2P_1$$

(3)

$$Q_{AB} = -\frac{5}{4}RT_A$$

(4)

$$Q_{BC} = \frac{3}{4}RT_A$$

(5) 【導出過程も示すこと】

$\bar{E} = \frac{1}{2}m\bar{v}^2$  に圧力の定義式,

$P = \frac{Nm\bar{v}^2}{3L^3}$  から,

$m\bar{v}^2 = \frac{3PL^3}{N}$  であるので,

$$\bar{E} = \frac{1}{2}m\bar{v}^2 = \frac{3PL^3}{2N}$$

状態方程式より,

$$PL^3 = \frac{N}{N_A}RT \quad \text{以上より,}$$

$$\bar{E} = \frac{3RT}{2N_A} \dots(\text{答})$$

(6) 【導出過程も示すこと】

(5)より,

$$\bar{E} = \frac{1}{2}m\bar{v}^2 = \frac{3RT}{2N_A}$$

分子量  $N_A m = M_0 \times 10^{-3}$  とし

$$\text{て, } \sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M_0 \times 10^{-3}}} \dots(\text{答})$$

(7)

4.0 [倍]

ただし, 上の議論は単原子分子であるが二原子分子にも同じ議論が適用でき

るとし,  $C_V = \frac{5}{2}R$  であるので,

(6)の係数の3を5として,

$$\sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{5RT}{M_0 \times 10^{-3}}} \text{ とした。}$$

〔V〕 選択問題

- (1) 金属内の電子を X 線がたたき出すことにより, X 線は散乱され, 原子はイオン化される。・・・現象: コンプトン散乱(効果)  
金属内の電子を光がたたき出すことにより, 原子はイオン化される。・・・現象: 光電効果 のいずれかを書く

(2)

$$E = \frac{V}{d}$$

(3)

$$mg = \frac{qV}{d}$$

(4)

$$kv^* = mg$$

(5)

$$q = \frac{kv^*d}{V}$$

(6)

データーを下図のように分類しその最小値を電気素量として,  
 $e = 1.6 \times 10^{-19}$  [C]とする

$\times 10^{-19}$	1.59	3.21	4.79	6.40	8.02
	1.61		4.81		
$e$ の 何倍か	$e$	$2e$	$3e$	$4e$	$5e$

平均を取って,  $e = \frac{1.59 + 1.61 + 3.21 + 4.79 + 4.81 + 6.40 + 8.02}{1 + 1 + 2 + 3 + 3 + 4 + 5} \doteq 1.60 \times 10^{-19}$  [C]

と電気素量が求まる。