

問題 I（計 3 4 点）	
設問(1) 計 4 点	[答] 向き $R \rightarrow S$ : 2 点, 大きさ $f = mg \sin \theta$ : 2 点
設問(2) 計 2 点	[答] $\tan \theta_0 = \mu$ : 2 点
設問(3) 計 3 点	[計算] : 2 点 運動方程式 1 点, 等加速度運動の式 1 点 エネルギー保存則と等加速度運動の式でも, どんな方法でも解答に達することが可能な方法ならば計算点 2 点を与える。 [答] $t = \sqrt{\frac{L}{2g \sin \theta_1}}$ : 1 点
設問(4) 計 2 点	[計算] : 1 点 [答] $v = \sqrt{\frac{gL \sin \theta_1}{2}}$ : 1 点
設問(5) 計 4 点	[計算] : 3 点 [答] $\tan \theta_1 < \frac{2}{3} \mu'$ : 1 点
設問(6) 計 1 5 点	[答] (ア) $mg$ : 2 点 (イ) $-\mu' mg$ : 2 点 (ウ) $\mu' mg$ : 2 点 (エ) $\frac{m}{m+M} v_0$ : 3 点 (オ) $\frac{Mv_0^2}{2\mu'(m+M)g}$ : 3 点 (カ) $\sqrt{\frac{m+M}{M} \mu' g L}$ : 3 点
設問(7) 計 4 点	[計算] : 3 点 [答] $\sqrt{\frac{2h}{g} \left\{ v_2^2 - \frac{\mu'(m+M)gL}{M} \right\}}$ : 1 点

問題Ⅱ（計 33 点）

設問(1) 計 6 点	[答] (a) $V_1 = \frac{4Qd}{\epsilon_0 L^2}$ : 2 点 (b) $E_1 = -\frac{Q}{\epsilon_0 L^2}$ : 2 点 (c) $U_1 = \frac{2Q^2 d}{\epsilon_0 L^2}$ : 2 点
設問(2) 計 9 点	[答] (ア) $-Q$ : 1 点 (イ) $Q$ : 1 点 (ウ) $-Q$ : 1 点 (エ) $\frac{1}{2}V_1$ : 2 点 (オ) $\frac{3}{4}V_1$ : 2 点 (カ) (b) : 2 点
設問(3) 計 3 点	[計算] : 2 点 [答] $C = \frac{\epsilon_0 L^2}{3d}$ : 1 点
設問(4) 計 3 点	[計算] : 2 点 [答] $V_2 = \frac{2}{3}V_E$ : 1 点
設問(5) 計 2 点	[計算] : 1 点 [答] $W = \frac{1}{2}CV_E^2$ : 1 点
設問(6) 計 4 点	[計算] : 2 点 電荷保存則への理解 1 点, キルヒホッフ第 2 法則への理解 1 点 [答] $Q_A = -\frac{2}{3}Q$ : 1 点, $Q_B = -\frac{1}{3}Q$ : 1 点
設問(7) 計 6 点	[計算] : 2 点 電荷保存則への理解 1 点, キルヒホッフ第 2 法則への理解 1 点 [答] $Q_A' = CV - \frac{2}{3}Q$ : 2 点, $Q_B' = -CV - \frac{1}{3}Q$ : 2 点

問題Ⅲ（計 33 点）	
設問(1) 計 2 点	[答] $n = \frac{2P_0V_0}{RT_0} : 2 \text{ 点}$
設問(2) 計 3 点	[答] $Q_1 = W_1 : 3 \text{ 点}$
設問(3) 計 2 点	[答] (d) : 2 点
設問(4) 計 11 点	[答] (ア) $\frac{V(3V_0 - V)}{2V_0^2} T_0 : 3 \text{ 点}$ (イ) $\frac{3}{2} V_0 : 2 \text{ 点}$ (ウ) $-\frac{3P_0}{2V_0} V^2 + \frac{9}{2} P_0 V - 3P_0 V_0 : 3 \text{ 点}$ (エ) $-\frac{P_0}{2V_0} V^2 + 3P_0 V - \frac{5}{2} P_0 V_0 : 3 \text{ 点}$
設問(5) 計 3 点	[答] (b) : 3 点
設問(6) 計 3 点	[答] (a) : 3 点
設問(7) 計 3 点	[計算] : 2 点 [答] $W_{\text{all}} = \frac{1}{2} P_0 V_0 : 1 \text{ 点}$
設問(8) 計 6 点	[計算] : 4 点 吸熱から放熱へ切り替わることが理解されており，それを計算に加味していれば 計算点 4 点を与える。 [答] $e = \frac{P_0 V_0}{2Q_0 + 3P_0 V_0} : 2 \text{ 点}$