

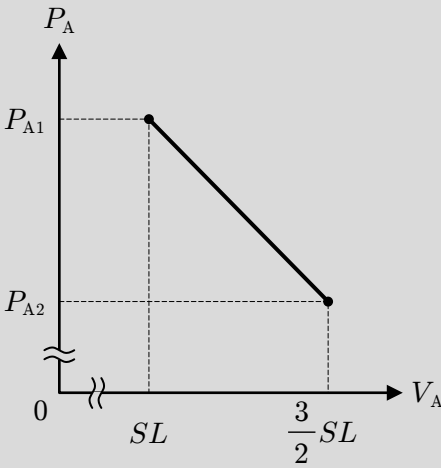
## 問題 1 (計 34 点)

設問(1) 計 14 点	[答](あ) $g \sin \theta$ : 2 点 (い) $-g \cos \theta$ : 2 点 (う) $\frac{v_0}{g \cos \theta}$ : 2 点 (え) $\frac{v_0^2}{2g \cos \theta}$ : 2 点 (お) $\frac{2v_0}{g \cos \theta}$ : 2 点 (か) $\frac{2v_0^2 \sin \theta}{g \cos^2 \theta}$ : 2 点 (き) $-v_0$ : 2 点
設問(2) 計 3 点	[計算] はね返り係数の関係 $v_n = e v_{n-1}$ を書こうとしていけば, 符号などのミスがあっても : 1 点 [答] $v_n = e^n v_0$ : 2 点
設問(3) 計 3 点	[計算] 等加速度運動に注目していれば : 1 点 [答] $h_n = \frac{(e^{n-1} v_0)^2}{2g \cos \theta}$ : 2 点
設問(4) 計 8 点	[答] (く) $\frac{2e^{n-1} v_0}{g \cos \theta}$ : 2 点 (け) $\frac{2(1 - e^n) v_0}{(1 - e) g \cos \theta}$ : 2 点 (こ) $\frac{2(1 - e^n) v_0 \sin \theta}{(1 - e) \cos \theta}$ : 2 点 (さ) $\frac{u_n^2 - u_{n-1}^2}{2g \sin \theta}$ : 2 点
設問(5) 計 3 点	[計算] $l_1 < l_2$ を計算しようとしていれば : 1 点 [答] $e > -1 + \sqrt{2}$ : 2 点
設問(6) 計 3 点	[計算] 衝突が終了する時刻 $\frac{2v_0}{(1 - e) g \cos \theta}$ を計算していれば : 1 点 さらに正確に $\frac{2v_0}{(1 - e) g \cos \theta}$ が得られていれば : 1 点 [答] $L = \frac{2v_0^2 \sin \theta}{(1 - e)^2 g \cos^2 \theta}$ : 1 点

## 問題 II (計 33 点)

設問(1) 計 6 点	[答] (ア) $\frac{\varepsilon_0 L^2}{d} : 2$ 点    (イ) $\frac{2\varepsilon_0 L^2 V}{d} : 2$ 点    (ウ) $\frac{\varepsilon_0 L^2 V^2}{d} : 2$ 点
設問(2) 計 12 点	[答] (エ) $\frac{\varepsilon_0 L^2}{d+x} : 2$ 点    (オ) $\frac{\varepsilon_0 L^2}{d-x} : 2$ 点    (カ) $\frac{\varepsilon_0 L^2 V^2}{d} : 2$ 点 (キ) $\frac{2x}{d} V : 2$ 点    (ク) (b) : 2 点    (ケ) (b) : 2 点
設問(3) 計 4 点	[計算] P2 の電気量が変わらないことがわかっていれば : 2 点 [答] $\frac{d^2 - x^2}{d^2} V : 2$ 点
設問(4) 計 8 点	[答] (コ) $\frac{2\varepsilon_0 L(L-y)}{d} : 2$ 点    (サ) $-\frac{2\varepsilon_0 L}{d} : 2$ 点 (シ) $-\frac{V}{R} : 2$ 点    (ス) $\frac{\varepsilon_0 L V^2}{gd} : 2$ 点
設問(5) 計 3 点	[計算] 時間と消費電力の積を計算してあれば, または, 系が失ったエネルギーを考えようとしていれば : 2 点 [答] $\frac{2\varepsilon_0 L^2 V^2}{d} : 1$ 点

問題 III (計 3 3 点)

設問(1) 計 8 点	[答] (ア) $\rho SL$ : 2 点 (イ) $P_0 + \rho Lg$ : 2 点 (ウ) $\frac{(P_0 + \rho Lg)SL}{n_A R}$ : 2 点 (エ) $\frac{3}{2}(P_0 + \rho Lg)SL$ : 2 点
設問(2) 計 6 点	[計算]力のつり合いに注目していれば : 1 点 状態方程式を書こうとしていれば : 1 点 [答] $P_{A2} = P_0 + \frac{1}{2}\rho Lg$ : 2 点, $T_{A2} = \frac{3(2P_0 + \rho Lg)SL}{4n_A R}$ : 2 点
設問(3) 計 3 点	 <p>直線でないでいれば : 3 点</p>
設問(4) 計 3 点	[答] (f) : 3 点
設問(5) 計 3 点	[計算]単原子分子の内部エネルギーの計算の仕方がわかっている : 1 点 仕事は台形の面積であることがわかっている : 1 点 [答] $Q_A = \frac{5}{4}P_0SL$ : 1 点
設問(6) 計 6 点	[答] (オ) $P_0$ : 2 点 (カ) $P_0 + \frac{1}{2}\rho Lg$ : 2 点 (キ) $\left(\frac{2P_0}{2P_0 + \rho Lg}\right)^{\frac{3}{5}}SL$ : 2 点
設問(7) 計 4 点	[計算]仕事は圧力の体積積分であることがわかっている, または内部エネルギーの変化に等しいことがわかっている : 2 点 [答] $W_B = \frac{3}{2}\left[\left(\frac{2P_0 + \rho Lg}{2P_0}\right)^{\frac{2}{5}} - 1\right]P_0SL$ : 2 点