

問題 1 (計 34 点)

設問(1) 計 4 点	[答] $v_A = \sqrt{2g\ell} : 2$ 点, $K_A = mg\ell : 2$ 点
設問(2) 計 6 点	[計算] 運動量保存則の式 $mv_0 + mv_A' = mv_A$ を書いていけば、符号などのミスがあっても : 1 点 はね返り係数の関係 $e = -\frac{v_0 - v_A'}{0 - v_A}$ を書いていけば、符号などのミスがあっても : 1 点
	[答] $v_A' = \frac{1-e}{2}v_A : 1$ 点, $v_0 = \frac{1+e}{2}v_A : 1$ 点
	[答] $\frac{K_A' + K_0}{K_A} = \frac{1+e^2}{2} : 2$ 点
設問(3) 計 3 点	[答] $h = \left(\frac{1+e}{2}\right)^2 \ell : 3$ 点
設問(4) 計 6 点	[計算] 運動量保存則の式 $mv_1 + Mv_1 = mv_0$ を書いていけば、符号などのミスがあっても : 1 点
	[答] $v_1 = \frac{m}{M+m}v_0 : 2$ 点
	[計算] エネルギー保存則の式 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_1^2 + mgh' = \frac{1}{2}mv_0^2$ を書いていけば、符号などのミスがあっても : 1 点
[答] $h' = \frac{M}{M+m}h : 2$ 点	
設問(5) 計 6 点	[答] $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} : 3$ 点, $A = \frac{\mu'mg}{k} : 3$ 点
設問(6) 計 6 点	[答] $v_2 = \frac{\mu'mg}{\sqrt{kM}} : 3$ 点, $x_2 = \frac{\mu'mg}{k} : 3$ 点
設問(7) 計 3 点	[計算] 正確に $R = \frac{m}{M+m}kx$ が得られていけば : 1 点
	正確に $A' = \sqrt{\frac{2M+m}{M}} \cdot \frac{\mu'mg}{k}$ が得られていけば : 1 点
	[答] $\frac{m}{M+m}\sqrt{\frac{2M+m}{M}} < \frac{\mu}{\mu'} : 1$ 点

問題 II (計 33 点)

設問(1) 計 3 点	[答] (1) : 3 点
設問(2) 計 3 点	[答] $v_0 = \sqrt{\frac{2qV_0}{m}}$: 3 点
設問(3) 計 3 点	[答] 正 : 3 点
設問(4) 計 4 点	[答] $\frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mV_0}{q}}$: 4 点
設問(5) 計 4 点	[答] $\frac{\pi m}{qB}$: 4 点
設問(6) 計 4 点	[答] $\frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mV_0}{q}} + \frac{\ell^2 V_1}{4dV_0}$: 4 点
設問(7) 計 5 点	[答] 位置 $\left(\frac{\ell}{2\sqrt{3}}, 0, 0\right)$: 各成分に 1 点 $\times 3$, 速さ $\frac{2}{\sqrt{3}}v_0$: 2 点
設問(8) 計 4 点	[答] $\frac{2\pi m}{3qB}$: 4 点
設問(9) 計 3 点	[答] $\left(\frac{\ell}{2\sqrt{3}} + \frac{2mv_0}{qB}, 0, \frac{2\pi^2 m E}{9qB^2}\right)$: 各成分に 1 点 $\times 3$

問題Ⅲ (計 33 点)

設問(1) 計 15 点	<p>[答] (あ) $\frac{x}{v}$: 2 点</p> <p>(い) $t + \frac{x}{v}$: 3 点</p> <p>(う) ア : 2 点</p> <p>(え) $t - \frac{x}{v}$: 3 点</p> <p>(お) ア : 2 点</p> <p>(か) $\frac{vT}{4}$: 3 点</p>
設問(2) 計 18 点	<p>[答] (き) $S \cos \phi_{n+1} - S \cos \phi_{n-1}$: 3 点</p> <p>(く) $S \sin \phi_{n+1} - S \sin \phi_{n-1}$: 3 点</p> <p>(け) $\frac{S}{d}(y_{n+1} + y_{n-1} - 2y_n)$: 3 点</p> <p>(こ) $2A \sin \left\{ \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{nd}{v} \right) \right\} \cos \left(\frac{2\pi d}{Tv} \right)$: 3 点</p> <p>(さ) $\frac{2\pi d}{Tv}$: 3 点</p> <p>(し) $\sqrt{\frac{S}{\rho}}$: 3 点</p>