第１問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

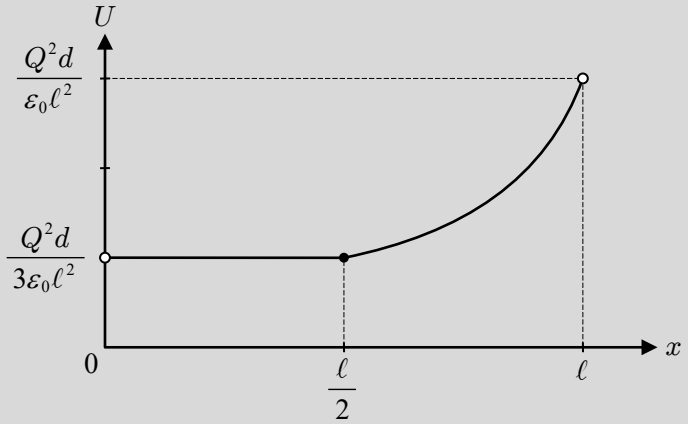
I 計９点	(1) ２点	［解答］ $\omega = \sqrt{\dfrac{g}{R}}$ （解答２点） ［記述］ 遠心力と重力が等しいことを考えようとしている：１点
	(2) ２点	［解答］ $\tan\theta = \dfrac{v}{\sqrt{gR}}$ （解答２点） ［記述］最大１点 ・立場Ａ(静止系)からみた円筒接線方向の小球の速さが $R\omega$ であることがわかっている：１点 ・円筒接線方向の速さと中心方向の速さの比を考えようとしている：１点
	(3) ２点	［解答］ $t = \sin 2\theta\sqrt{\dfrac{R}{g}}$ （解答２点） ［記述］ ・立場Ａからみると等速度運動であることを使おうとしている：１点
	(4) ３点	［解答］ $\Delta\ell = R(2\theta - \sin 2\theta)$ （解答３点） ［記述］最大２点 ・立場Ａからみて，等速度運動する動点と等速円運動する動点をおいかけている：１点 ・２つの弧の長さを引いている：１点
II 計７点	(1) ２点	［解答］ $v_{\mathrm{T}} = \dfrac{v^2}{\sqrt{v^2 + gR}}$ （解答２点） ［記述］立場Ａからみた点Ｔの速さとの相対速度を計算しようとしている：１点
	(2) ３点	［解答］ $h = R\left(1 - \sqrt{\dfrac{gR}{v^2 + gR}}\right)$ （解答３点） ［記述］最大２点 ・$R - R\cos\theta$ を計算しようとしている：１点 ・$\cos\theta = \dfrac{R\omega}{\sqrt{v^2 + gR}}$ であることがわかってる：１点
	(3) ２点	［解答］ $U = mgh - \dfrac{mg}{2R}h^2$ （解答２点） ［記述］最大１点

		・$U = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_\mathrm{T}}^2$ を計算しようとしている：1 点 ・設問 II (2)で得た式から v を消そうとしている：1 点
III 計 2 点		［解答］ $\frac{\Delta\ell}{h} \fallingdotseq \frac{8}{3}\theta$ (解答 2 点) ［記述］ 最大 1 点 ・設問 I (4)で得た $\Delta\ell$ を近似して $\theta^{(\text{指数})}$ に比例する形を得ている：1 点 ・設問 II (2)で得た h を近似して $\theta^{(\text{指数})}$ に比例する形を得ている：1 点
IV 計 2 点		［解答］ $\Delta N = 2mv\omega + mR\omega^2$ （解答 2 点） ［記述］ 速さ v での円運動と速さ $v + R\omega$ の円運動を比較していれば 1 点

第２問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

I 計７点	(1) ２点	［解答］ $C_1 = \dfrac{\varepsilon_0 \ell(\ell - x)}{d}$，$V = \dfrac{q_1 d}{\varepsilon_0 \ell(\ell - x)}$ （解答各１点）
	(2) ３点	［解答］ $q_1 = \dfrac{2(\ell - x)}{3\ell}Q$，$q_2 = \dfrac{\ell + 2x}{3\ell}Q$，$V = \dfrac{2Qd}{3\varepsilon_0 \ell^2}$ （完答３点） ［記述］ 最大２点 ・BM 間の電気容量を計算しようとしている：１点 ・BM 間の電圧と AM 間の電圧が等しいことを考えている：１点 ・電荷保存則を考えている：１点
	(3) ２点	［解答］ $U = \dfrac{Q^2 d}{3\varepsilon_0 \ell^2}$ （解答２点） ［記述］ $U = \dfrac{1}{2}QV$ を計算している：１点
II 計７点	(1) ２点	［解答］ $q_1 = \dfrac{2(\ell - x)}{5\ell - 4x}Q$，　$q_2 = \dfrac{3\ell - 2x}{5\ell - 4x}Q$ （完答２点） ［記述］ 最大１点 ・BM 間の電圧と AM 間の電圧が等しいことを考えている，かつ電荷保存則を考えている：１点
	(2) ２点	［解答］ $U = \dfrac{Q^2 d}{\varepsilon_0 \ell(5\ell - 4x)}$ （解答２点） ［記述］ $U = \dfrac{1}{2}QV$ を計算している：１点
	(3) ３点	［解答］ $F = -\dfrac{4Q^2 d}{\varepsilon_0 \ell(5\ell - 4x)^2}$ （解答３点） ［記述］ 最大２点 ・ΔU を $U(x + \Delta x) - U(x)$ で計算しようとしている：１点 ・ΔU を Δx に比例する形に１次近似しようとしている：１点 ・微分法で $\dfrac{dU}{dx}$ を計算しようとしている：２点
III ２点		［解答］ 以下の得点を足し合わせて小数点以下切り捨て ・$0 < x < \dfrac{\ell}{2}$ で真横にまっすぐ：0.5 点 ・$\dfrac{\ell}{2} < x < \ell$ で下に凸の単調増加：0.5 点 ・$x = \dfrac{\ell}{2}$ で連続となっており $U = \dfrac{Q^2 d}{3\varepsilon_0 \ell^2}$ が書き込まれている：0.5 点

		・$x=\ell$ で $U=\dfrac{Q^2d}{\varepsilon_0\ell^2}$ が書き込まれている：0.5 点 
IV 計 4 点	(1) 2 点	［解答］ $v_0=\sqrt{\dfrac{4Q^2d}{3m\varepsilon_0\ell^2}}$ （解答 2 点） ［記述］ 静電エネルギーと運動エネルギーの合計が保存することがわかっている：1 点
	(2) 2 点	［解答］ $I=\dfrac{2Q}{3\ell}v$（解答 2 点） ［記述］ ・電流を極板の電気量の変化率として求めようとしている：1 点

第３問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

I 計１２点	(1) 10 点	［解答］ ア：$\dfrac{2\pi r}{v}$，イ：$\dfrac{\lambda}{V}$，ウ：$\dfrac{2\pi rV}{v}$，エ：$V-v$，オ：$V+v$ カ：$2\Delta mgr$，キ：$\dfrac{gr}{v}$，ク：大き，ケ：小さ，コ：分散(解答各１点)
	(2) ２点	［解答］ $\omega=\sqrt{gk}$ （解答２点） ［記述］
II 計８点	(1) ３点	［解答］ $V=\dfrac{ga}{v}$ （解答３点） ［記述］ ・エネルギー保存則を使おうとしている：１点 ・高低差を $2a$ としている：１点
	(2) ３点	［解答］ $V=\sqrt{gh}$ （解答３点） ［記述］ ・流量保存則から $Va=vh$ を得ている：１点
	(3) ２点	［解答］ サ：小さくなる，シ：垂直 （解答各１点）