

問題 I (計 34 点)

設問(1) 計 4 点	[答] $k = \frac{mg \sin \theta}{a}$ : 2 点 $v_0 = \sqrt{2gH \sin \theta}$ : 2 点
設問(2) 計 6 点	[計算] : 2 点 運動量保存則に 1 点 エネルギー保存則またははね返り係数の式に 1 点 [答] $v_1 = \frac{1}{2}v_0$ : 2 点 $v_2 = \frac{1}{2}v_0$ : 2 点
設問(3) 計 10 点	[答] (ア) $3\pi\sqrt{\frac{a}{g \sin \theta}}$ : 2 点      (イ) $\frac{9}{2}\pi^2 a$ : 2 点      (ウ) $\frac{9}{8}\pi^2 a$ : 2 点 (エ) $3\pi\sqrt{\frac{a}{g \sin \theta}}$ : 2 点      (オ) $\frac{3}{2}\pi a$ : 2 点
設問(4) 計 4 点	[計算] : 2 点 解答に至ることが可能な方針を取っていれば 2 点 [答] $M \geq \frac{1}{2}(3\pi - 2)m$ : 2 点 等号なし不等号でも OK。条件なので同値条件はすべて OK。
設問(5) 計 6 点	[答] (カ) $2a$ : 1 点      (キ) $2a$ : 1 点      (ク) $\frac{v_3}{2}$ : 1 点 (ケ) $-g \sin \theta$ : 1 点      (コ) $-\frac{2mg \sin \theta}{a}s$ : 2 点
設問(6) 計 4 点	[計算] : 2 点 エネルギー保存則に 2 点 [答] $L + \sqrt{\frac{av_3^2}{2g \sin \theta} + a^2}$ : 2 点

問題Ⅱ (計33点)

設問(1) 計5点	[計算] : 2点 回路方程式に1点 運動方程式に1点 [答] $a_s = \frac{EB\ell}{2mR} \cos\theta - g \sin\theta$ : 3点
設問(2) 計5点	[計算] : 2点 回路方程式に1点 運動方程式 (力のつり合い) に1点 [答] $v_F = \frac{EB\ell \cos\theta - 2mgR \sin\theta}{(B\ell \cos\theta)^2}$ : 3点
設問(3) 計3点	[答] $\Delta U + P = W$ : 3点
設問(4) 計5点	[計算] : 2点 回路方程式に1点 力のつり合いに1点 [答] $v_0 = \frac{2mgR}{(B\ell)^2}$ : 3点
設問(5) 計10点	[答] (ア) $mg - \frac{(B\ell)^2}{2R}(v_1 - v_2)$ : 2点    (イ) $\frac{(B\ell)^2}{2R}(v_1 - v_2)$ : 2点 (ウ) $\frac{3(B\ell)^2}{4mR}$ : 2点    (エ) $\frac{2mgR}{3(B\ell)^2}$ : 2点    (オ) $2mv_0 + mgt$ : 2点
設問(6) 計5点	[答] (c) : 5点

問題Ⅲ (計33点)

設問(1) 計10点	[答] (あ) $d \sin \theta$ : 2点 (い) 5 : 2点 (う) (a) : 2点 (え) $\frac{2d}{5n}$ : 2点 (お) $\frac{1}{5k}$ : 2点
設問(2) 計8点	[答] (か) $\frac{3}{2} d \sin \phi$ : 2点 (き) 7 : 2点 (く) $\frac{2}{3}$ : 2点 (け) 5 : 2点
設問(3) 計5点	[計算] : 2点 sin cos のミスなどがあっても方針が合っていれば2点 [答] $\sin \theta + \sin \alpha = \frac{2}{5} m$ : 3点
設問(4) 計5点	[計算] : 2点 明点の位置を求めようとしていれば2点 [答] イ : 3点
設問(5) 計5点	[計算] : 2点 経路差0の位置が白色だとわかっているならば2点 [答] $\theta = -\alpha$ : 3点