

## ■ 原則

1. 物理の試験である。現象の考察力，数理的処理能力に得点を与える。解答に物理への理解が認められれば，些細な書き損じについて減点はしない。
2. 数学的に同値な式はすべて認め，減点はしない。
3. 解答に不備がある場合は，解答点は与えない。

### <不備>

- i. 設問に定義のない文字を使用している。  
ただし，指定の記述解答欄内に定義を明記した文字の使用ならば，これを認める。  
設問で使用可能文字を明示している場合はこの限りではない。
- ii. 添字や大文字，小文字が適切でない。  
ただし，設問に大文字，小文字が同時に定義されていなければ，些細なミスとして看過する。例えば  $M$  であるところを  $m$  と書いていても，その設問において  $m$  が未定義なら看過する。添字の有無，添字の間違いにおいても同様に扱う。
- iii. 不等式の不等号の向きが適切でない。  
ただし，等号付き不等号 ( $\leq$ ,  $\geq$ ) と等号なし不等号 ( $<$ ,  $>$ ) の区別はしない。
- iv. 正負の符号が適切でない。

〔1〕（計 4 5 点）

|               |              |                                                                                |
|---------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1<br>計 45 点 | (1)<br>5 点   | $\frac{\sqrt{3}v_0}{2g}$                                                       |
|               | (2)<br>5 点   | $\frac{3v_0^2}{8g}$                                                            |
|               | (3)<br>5 点   | $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{2g}$                                                     |
|               | (4)<br>5 点   | 小球 A のエネルギー<br>                                                                |
|               | (5)<br>5 点   | $\frac{2g\ell}{v_0}$                                                           |
|               | (6)<br>5 点   | $\sqrt{\frac{4g^2\ell^2}{v_0^2} + 2gh}$                                        |
|               | (7)<br>5 点   | $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{2g}$                                                     |
|               | (8)<br>各 3 点 | $x$ 成分: $\frac{1}{4}v_0$ , $y$ 成分: $\frac{\sqrt{3}}{4}v_0 - \frac{g\ell}{v_0}$ |
|               | (9)<br>4 点   | $\ell + \frac{V_x(V_y + \sqrt{V_y^2 + 2gH'})}{g}$                              |

## 〔2〕（計 40 点）

|               |              |                                                                                             |
|---------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1<br>計 16 点 | (1)<br>4 点   | $eV_0$                                                                                      |
|               | (2)<br>各 4 点 | 時刻： $\frac{d}{\sin\theta} \sqrt{\frac{m}{2eV_0}}$<br>中心 $O_B$ からの距離： $\frac{d}{\tan\theta}$ |
|               | (3)<br>4 点   | $ne$                                                                                        |
| 問 2<br>計 12 点 | (1)<br>4 点   | $net$                                                                                       |
|               | (2)<br>4 点   | $-\frac{netd}{\epsilon\pi a^2}$                                                             |
|               | (3)<br>4 点   | $\sqrt{\frac{2e}{m} \left( V_0 - \frac{netd}{\epsilon\pi a^2} \right)}$                     |
| 問 3<br>計 12 点 | (1)<br>4 点   | $t_0 = \frac{\epsilon\pi a^2 V_0 \sin^2 \theta}{ned}$                                       |
|               | (2)<br>4 点   | $t_1 = \frac{2d}{\sin\theta} \sqrt{\frac{2m}{eV_0}}$                                        |
|               | (3)<br>4 点   | $t'_0 = \frac{1}{2} t_0$                                                                    |

[3] (計40点)

|            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1<br>計9点  | (1)<br>3点  | $D = \frac{\alpha - 1}{2}d$                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|            | (2)<br>3点  | $\Delta t = \frac{(\beta + 1)t_2 - (\alpha + 1)t_1}{2}$                                                                                                                                                                                                                                       |
|            | (3)<br>3点  | $v = \frac{(\beta - 1)t_2 - (\alpha - 1)t_1}{(\beta + 1)t_2 - (\alpha + 1)t_1}V$                                                                                                                                                                                                              |
| 問2<br>計31点 | (1)<br>各3点 | $f_{\min} = \frac{V - v}{V}f_0, \theta_1 = \frac{\pi}{3}$ (または, $60^\circ$ )                                                                                                                                                                                                                  |
|            | (2)<br>3点  | $\frac{2\pi r}{3v}$                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|            | (3)<br>4点  | ⑤                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|            | (4)<br>各3点 | $\begin{aligned} \text{ア} : v \sin(\phi - \theta) & \quad \text{イ} : \frac{vd}{r} \sin \phi \\ \text{ウ} : \frac{V - v_{\parallel}}{V} f_0 & \quad \text{エ} : \frac{Vr - vd \sin \phi}{Vr} f_0 \\ \text{オ} : \frac{\pi}{2} \text{ (または, } 90^\circ) & \quad \text{カ} : \text{①} \end{aligned}$ |