

B 4

表

| | | | |
|----|--|------|--|
| 氏名 | | 受験番号 | |
|----|--|------|--|

I

| | | | |
|-----|-----------------------------|------|--------------------------|
| (1) | $\frac{V}{2}$ | (2) | $\frac{\sqrt{3}}{2}V$ |
| (3) | $\frac{\sqrt{3}}{2}mV(1+e)$ | (4) | $\frac{3}{8}mV^2(1-e^2)$ |
| (5) | $\frac{1}{\sqrt{3}e}$ | (6) | $\frac{1}{3}$ |
| (7) | 60 | (8) | 2h |
| (9) | $3\sqrt{\frac{hg}{2}}$ | (10) | $(2\sqrt{6}-\sqrt{3})h$ |

II

| | | | | |
|-----|--|---------------------|-----------------------------|---|
| 問1 | (1) | $\frac{\lambda}{n}$ | (1) | $\frac{c}{\lambda}$ |
| | (7) | | (4) | |
| | (1) | $\frac{c}{n}$ | (2) | $R - \sqrt{R^2 - r^2}$ |
| | (7) | | | |
| | (3) | $\frac{r^2}{2R}$ | (4) | $\sqrt{\left(k - \frac{1}{2}\right)R\lambda}$ |
| (5) | $\frac{(2k-1)\lambda}{4v}$ または $\frac{r^2}{2Rv}$ | (6) | $1.2 \times 10^2 \text{ m}$ | |
| (7) | $\frac{1}{\sqrt{n_1}}$ | (8) | $\frac{1}{\sqrt{n_2}}$ | |

| | | |
|----|-----|---|
| 問2 | (1) | $\sqrt{\frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1} (2k - 1) \frac{\lambda}{2}}$ |
| | (2) | $\sqrt{\frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} (2k - 1) \frac{\lambda}{2}}$ |

採点欄

| | |
|-----|--|
| I | |
| II | |
| III | |
| 合計 | |

III

| | |
|-----|---|
| 問 1 | $v = \frac{k_0 q}{r}$ |
| 問 2 | <p>問 1 より、 $V_1 = \frac{k_0 Q}{R} \therefore Q = \frac{V_1 R}{k_0}$</p> <p>よって、 $Q = + \frac{30 \times 10^3 \text{ V} \times 1.0 \times 10^{-2} \text{ m}}{9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2} = \frac{100}{3} \times 10^{-9} \text{ C} \approx 3.3 \times 10^{-8} \text{ C}$</p> <p style="text-align: center;">$\therefore Q = 3.3 \times 10^{-8} \text{ C} \quad (= 33 \text{ nC})$</p> |
| 問 3 | <p>電場 (電界) : $E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{V_1 - V_2}{d}$、力 : $F = QE$、加速度 : $a = \frac{F}{m}$</p> <p>よって、 $a = \frac{V_1 R}{k_0} \times \frac{V_1 - V_2}{d} \times \frac{1}{m} = \frac{V_1 R (V_1 - V_2)}{k_0 d m} = \frac{30 \times 10^3 \text{ V} \times 1.0 \times 10^{-2} \text{ m} \times 60 \times 10^3 \text{ V}}{9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \times 0.20 \text{ m} \times 2.0 \times 10^{-3} \text{ kg}} = 4.0 \text{ m/s}^2$</p> <p style="text-align: center;">$\therefore a = 4.0 \text{ m/s}^2$</p> |
| 問 4 | <p>$d - 2R = \frac{1}{2} a t'^2$ よって、 $t' = \sqrt{\frac{2(d-2R)}{a}} = \sqrt{\frac{2(d-2R)k d m}{V_1(V_1 - V_2)R}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.18 \text{ m}}{4.0 \text{ m/s}^2}} = \sqrt{0.09} \text{ s} = 0.30 \text{ s}$</p> <p style="text-align: center;">$\therefore t' = 0.30 \text{ s}$</p> |
| 問 5 | <p>時間が長くなる。</p> <p>理由：球が金属板と衝突する毎に金属板の電気量の大きさが減る。従って、球の加速度が減少し、金属板間を移動する時間が長くなる。</p> |