

【理科（物理基礎・物理）】

【出題の意図】

- ① 運動方程式，円運動，力のつり合い，エネルギーなどについての理解度を問う。
- ② 電子が受ける静電気力と抵抗力，ならびに，電流や消費電力についての理解度を問う。
- ③ 波としての光の性質，特に干渉についての理解度を問う。
- ④ 気体の状態変化と熱・仕事についての理解度を問う。あわせて，基本原理をもとに身近な事象を考察する能力を問う。

【正解・解答例】

| | | |
|---|-----|-------------------------------------|
| 1 | 問 1 | $R = \sqrt[3]{\frac{GM}{\omega^2}}$ |
| | 問 2 | 省略 |
| | 問 3 | ③ (理由の説明は省略) |
| | 問 4 | ③ (理由の説明は省略) |
| | 問 5 | 省略 |
| | 問 6 | ④ (理由の説明は省略) |

| | | | |
|---|-----|---|-------|
| 2 | 問 1 | 静電気力 ② | 抵抗力 ① |
| | 問 2 | $I = eN_A v_A S$ | |
| | 問 3 | $\frac{v_A}{v_B} = \frac{N_B}{N_A}$ | |
| | 問 4 | $I = \frac{e^2 N_A S V_Q}{k_A L_A}$ | |
| | 問 5 | $V_Q = \frac{N_B k_A L_A V}{N_A k_B L_B + N_B k_A L_A}$ | |
| | 問 6 | $P = \frac{e^2 N_A N_B S V^2}{N_A k_B L_B + N_B k_A L_A}$ | |

3

| | |
|-----|---|
| 問 1 | $\ell_1 = \sqrt{(x-d)^2 + L^2}$ |
| 問 2 | $\ell_2 = \sqrt{(x+d)^2 + L^2}$ |
| 問 3 | $\frac{2d}{L}$ |
| 問 4 | $\Delta x = \frac{\lambda_1}{2d} L$ |
| 問 5 | 省略 |
| 問 6 | 省略 |
| 問 7 | $\lambda_2 = 6.04 \times 10^{-7} \text{ m}$ |

4

| | |
|-----|---|
| 問 1 | $Q_{12} = 0, \Delta U_{12} = \frac{3}{2}nR(T_H - T_L), W_{12} = \frac{3}{2}nR(T_H - T_L)$ |
| 問 2 | $\Delta U_{23} = 0, W_{23} = Q_{23}$ |
| 問 3 | $W_{12} = W_{34}$ |
| 問 4 | $W_{\text{in}} = Q_{23} - Q_{41}$ |
| 問 5 | $c = \frac{T_L}{T_H - T_L}$ |
| 問 6 | $\frac{c_2}{c_1} = 0.49$ |