

【理科（物理基礎・物理）】

【出題の意図】

- 1 一様重力場での斜方投射と自由落下運動の理解度を問う。併せて、2つの物体の衝突に関する運動の理解度を問う。
- 2 コンデンサーと抵抗を含む回路をとおり、キルヒホッフの法則、電荷保存則、エネルギー保存則などの基本的な物理法則の理解度を問う。
- 3 光の重要な性質の一つである「反射」という現象の理解度を問うとともに、その現象に対する分析力、解析力、応用力などを問う。
- 4 気体分子の熱運動とエネルギー及び絶対温度の関係について理解度を問う。

【正解・解答例】

1

問 1	$v_{Ax} = v_0 \cos \theta \quad v_{Ay} = v_0 \sin \theta - gt$ $x_A = v_0 \cos \theta \cdot t \quad y_A = h_A + v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$
問 2	$v_{Bx} = 0 \quad v_{By} = -gt$ $x_B = \ell \quad y_B = h_B - \frac{1}{2}gt^2$
問 3	$t_1 = \frac{\ell}{v_0 \cos \theta}$
問 4	$h_B = h_A + \ell \tan \theta$
問 5	$u_x = \frac{v_0 \cos \theta}{2} \quad u_y = \frac{v_0 \sin \theta}{2} - \frac{gl}{v_0 \cos \theta}$
問 6	$v_0 = \sqrt{\frac{2gl}{\sin \theta \cos \theta}}$

2

問 1	$I = \frac{E}{R}$
問 2	$Q_1 = \frac{CE}{3}$
問 3	$V_2 = \frac{E}{3}$
問 4	$I' = \frac{E}{3R}$
問 5	$Q_2 = \frac{CE}{9} \quad Q_3 = \frac{2CE}{9}$
問 6	$W = \frac{CE^2}{27}$
問 7	$V'_1 = \frac{11}{18}E \quad V'_2 = \frac{7}{18}E$

3

問 1	$i = j$
問 2	$\sin i = \alpha \quad \cos i = \sqrt{1 - \alpha^2}$
問 3	(a) $\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{1}{2}$ (c) $\frac{\pi}{3}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
問 4	$\frac{f}{R} = 1 - \frac{1}{2\sqrt{1 - \alpha^2}}$
問 5	$\frac{y}{x} = \frac{1}{1 - 2\alpha^2}$
問 6	$\frac{f}{R}$ の近似値 : ② $\frac{y}{x}$ の近似値 : ④

4

問 1	(a)	①	(b)	⑤
	(c)	⑦	(d)	⑫
問 2	$v = \frac{\ell \omega}{\phi}$			
問 3	最大値 $1.9 \times 10^3 \text{ m/s}$ 最小値 $27 \text{ m/s}$			
問 4	$\overline{v^2} = 2.5 \times 10^5 \text{ m}^2 / \text{s}^2$			
問 5	②			
問 6	(問 1 の議論を用いて、問 5 の結果を明解に説明すること)			