

令和7年度一般選抜 正解・解答例等（出題の意図を含む）

理科（物理基礎・物理）

【出題の意図】

- 1 運動量と運動エネルギーの保存則、および衝突によるエネルギーの散逸等の理解度を問う。
- 2 コンデンサーと抵抗を含む電気回路についての理解度を問う。
- 3 光に関する現象についての理解度を問う。
- 4 電子の電荷と質量が明らかになった過程についての理解度を問う。

【正解・解答例】

1

問 1 x 軸方向の運動量保存則を表す式： $MV_0 = (M + m)V_1$

$$V_1 = \frac{M}{M+m}V_0$$

問 2 $Q = \frac{1}{2} \frac{Mm}{M+m} V_0^2$

問 3 省略

問 4 エネルギー保存則を表す式： $\frac{1}{2}MV_0^2 = \frac{1}{2}MV_2^2 + \frac{1}{2}mU_2^2$

x 軸方向の運動量保存則を表す式： $MV_0 = MV_2 + mU_2$

問 5 $V_2 = \frac{M-m}{M+m}V_0, \quad U_2 = \frac{2M}{M+m}V_0$

問 6 エネルギー保存則を表す式： $\frac{1}{2}MV_0^2 = \frac{1}{2}MV_3^2 + \frac{1}{2}mU_3^2$
 x 軸方向の運動量保存則を表す式： $MV_0 = MV_3 \cos \theta + mU_3 \cos \phi$
 y 軸方向の運動量保存則を表す式： $0 = MV_3 \sin \theta - mU_3 \sin \phi$

問 7 $m = M$

2

問 1 $I_0 = \frac{V}{R_a}$

問 2 $I_1 = \frac{V}{R_a + R_b}$

問 3 $Q_1 = \frac{R_b}{R_a + R_b} C_A V$

問 4 $Q_2 = C_A V$

問 5 $Q_3 = 2C_A V$

問 6 $V_1 = 2V$

問 7 $Q_4 = \frac{2C_A^2}{C_A + C_B} V$

3

問 1 (あ)、(あ)

問 2 $i > r$ (説明は省略)

問 3 干渉縞

問 4 (あ)

問 5 $\angle SCA = 2\theta$ (説明は省略)

問 6 省略

問 7 $T = \frac{2R}{c}, \quad T' = \frac{2L}{c'} + \frac{2(R-L)}{c}$

問 8 $\frac{c}{c'} = \frac{R}{L} \delta + 1$

問 9 ㉞ (説明は省略)

4

問 1 (ア) ② (イ) ④ (ウ) ⑧ (エ) ⑤

問 2 $v_0 = \frac{v_1}{Bd_1}$

問 3 省略

問 4 $u_1 = \frac{Mg}{k}$

問 5 $u_2 = \frac{1}{k} \left(q \frac{V_2}{d_2} - Mg \right)$

問 6 $q = \frac{d_2 k (u_1 + u_2)}{V_2}$

問 7 ④ (導出過程は省略)