

令和7年度 「物理」

出題意図

〔1〕 「様々な運動」に関する大項目から、基礎的理解とその応用能力を問う。

- (1) 物体の平面内での運動に関する知識と理解を問う。
- (2) 物体の平面内の運動や衝突に関する計算能力を問う。
- (3) 同上
- (4) 物体の衝突の前後で成り立つ運動量保存則への理解と計算能力を問う。
- (5) 運動方向に関する成分を分離して、運動方程式を正しく用いる能力を問う。

〔2〕 「波」に関する大項目から、音波に関する基本的理解を問う。

問1

- (1) 音源が観測者に近づく場合のドップラー効果に関する理解を問う。
- (2) 同上
- (3) 音源が観測者から遠ざかる場合のドップラー効果に関する理解を問う。

問2

- (1) 2つの音源から生じる音の干渉に関する知識を問う。
- (2) 音波の干渉に関する理解と計算能力を問う。
- (3) 音源の振動数を変化させたときの、音波の干渉に対する影響を問う。

〔3〕 「熱とエネルギー」の項目から、熱力学の基本法則に関する理解を問う。

問1

- (1) 外力を受けた場合の容器内の気体の圧力を計算する能力を問う。
- (2) 気体の状態方程式を適用する能力を問う。
- (3) 等圧変化による気体の状態変化に関する理解を問う。
- (4) 位置エネルギーの計算能力を問う。
- (5) 熱力学第一法則に対する理解と応用能力を問う。

問2

- (1) 等温変化による気体の状態の変化に関する理解を問う。
- (2) 気体の等温変化の場合の熱力学第一法則の応用能力を問う。

問3

- (1) 断熱変化による気体の状態の変化に関する理解を問う。
- (2) 断熱変化の場合に気体が外部にした仕事に対する理解を問う。

4 「電気と磁気」に関する大項目から、基礎的理解とその応用能力を問う。

- (1) 導体の電気抵抗のオームの法則に関する理解を問う。
- (2) コイルを構成する導体棒の移動による、コイルを貫く磁束と導体棒の受ける力の関係に対する理解を問う。
- (3) コイルに発生する誘導起電力と電流、磁場から受ける力に対する理解を問う。
- (4) 同上
- (5) コイルに流れる電流の定性的な変化を作図する能力を問う。

解答例

1

(1) (ア) a, (イ) b, (ウ) c, (エ) a, (オ) d

(2) 省略

(3) $v_0 = \frac{\sqrt{gh}}{\sin \theta}$, 衝突時の y 座標 $= \frac{1}{2}h$

(4) $v'_x = \frac{m_A}{m_A+m_B}r\sqrt{\frac{g}{h}}$, $v'_y = -\frac{m_B}{m_A+m_B}\sqrt{gh}$

(5) $r + \frac{v'_x}{g} \left(v'_y + \sqrt{v_y'^2 + gh} \right)$ 又は $r + \frac{v'_x}{g} \left(-|v'_y| + \sqrt{v_y'^2 + gh} \right)$

2

問 1

(1) 説明省略

(2) 計算省略 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

(3) 説明省略 音源 S_2 は点 P から遠ざかった。 v_2 は (2) の v_1 より大きい。

問 2

(1) (ア) (b) (イ) (c) (ウ) (b)

(2) 説明省略

(3) 説明省略 最初に音が極小となる点は, 点 P よりも点 O から遠ざかった。

問 1

$$(1) P_1 = \frac{(m+M)g}{s}$$

$$(2) h_1 = \frac{RT_1}{(m+M)g}$$

$$(3) h_2 = \frac{RT_2}{(m+M)g}$$

$$(4) \Delta E_{12} = R(T_2 - T_1)$$

$$(5) Q_{12} = \frac{5}{2}R(T_2 - T_1)$$

問 2

$$(1) P_3 = \frac{Mg}{s}, \quad h_3 = \frac{RT_1}{Mg}$$

(2) 説明省略

問 3

(1) 説明省略

$$(2) W_{14} = \frac{3}{2}R(T_1 - T_4)$$

$$(1) I_0 = \frac{V}{R}$$

(2) 才，説明：省略

$$(3) \text{計算：省略, } I = \frac{V-Bvl}{R}, \quad F = \left(\frac{V-Bvl}{R} \right) Bl$$

$$(4) \text{計算：省略, } v_1 = \frac{V}{Bl}$$

(5) イ，説明：省略