

物理 (2月1日)

1. 出題意図

力学, 波, 電磁気の分野からそれぞれ 1 題ずつ出題した. 基本的な知識を問う問題から, 提示された考え方を理解して思考する力を問う問題まで, 広い範囲の学力を評価する問題とした.

2. 解答例

[I]

$$(1) \left(\frac{F_x}{m}, \frac{F_y}{m}, \frac{F_z}{m} - g \right) \quad (2) \left(-M \frac{F_x}{m}, -M \frac{F_y}{m}, -M \frac{F_z}{m} \right) \quad (3) (0, 0, g) \quad (4) \left(0, \frac{g}{\sqrt{2}}, \frac{g}{\sqrt{2}} \right)$$

$$(5) (0, 0, 0) \quad (6) \left(0, \frac{1}{2}g, g \right) \quad (7) (0, 0, (3 \cos \theta - 2)g) \quad (8) \cos \theta = \frac{2}{3}$$

$$(9) A_y: (a) \quad A_z: (b) \quad (10) (0, g, 0)$$

[II]

$$(1) \quad (\text{ア}) \frac{v}{f_0} \quad (\text{イ}) f_0 \quad (\text{ウ}) V + u \quad (\text{エ}) \frac{v+u}{f_0}$$

$$(\text{オ}) V - v \quad (\text{カ}) \frac{v-v}{v+u} f_0$$

$$(2) \quad (\text{a}) \frac{v-v_r}{v+v_r} f_0 \quad (\text{b}) \frac{2v_r}{v+v_r} f_0 \quad (\text{c}) 9.73 \text{m/s}$$

$$(3) \quad (\text{a}) \quad (\text{キ}) V + v_w \quad (\text{ク}) \frac{v}{v+u} f_0 \quad (\text{ケ}) \frac{v+v_w}{v+v_w+u} f_0 \quad (\text{コ}) \frac{v+v_w-v}{v+v_w} f_0$$

$$(\text{b}) \frac{v+v_w}{v+v_w+v_r} \frac{v-v_w-v_r}{v-v_w} f_0$$

[III]

$$[A] \quad (1) \varepsilon_0 \frac{a^2}{d} \quad (2) CV \quad (3) \frac{1}{2} CV^2 \quad (4) \frac{1+\varepsilon_r}{2} C \quad (5) \frac{\varepsilon_r-1}{4} CV^2 \quad (6) \frac{\varepsilon_r-1}{2} CV^2$$

$$(7) \text{方向: 引き込む, 大きさ: } \frac{\varepsilon_r-1}{2} \frac{CV^2}{a}$$

$$[B] \quad (1) (b) \quad (2) \left(\frac{V_0}{R} \right) \sin \omega t \quad (3) \omega C_0 V_0 \cos \omega t \quad (4) V_0 \sqrt{\frac{1}{R^2} + \omega^2 C_0^2} \quad (5) (e)$$