模範解答

# 電子制御工学科

## 物理

［１］　（配点）５０．部分点の基準は記載の通りとする。

小球が投射点から水平方向の距離 $x$ [m]にあるときの時刻を $t$ [s]とする。水平方向には速度が $v_0\cos\theta$ [m/s]の等速度直線運動と同様な運動を行うから、時刻 $t$ [s]における水平方向の距離 $x$ [m]は、

$$x = v_0\cos\theta \cdot t \qquad (1\text{-}1)$$

となる。

| |
|---|
| **時刻 $t$ における水平方向の距離 $x$ を表す式（1–1）が書けたら１５点** |

一方、鉛直方向には初速度が $v_0\sin\theta$ [m/s]の鉛直投げ上げと同様な運動を行うから、時刻 $t$ [s]における投射点からの高さは，$y$ [m]とおくと、

$$y = v_0\sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \qquad (1\text{-}2)$$

となる。

| |
|---|
| **時刻 $t$ における垂直方向の距離 $y$ を表す式(1–2)が書けたら１５点** |

(1-1)式より、

$$t = \frac{x}{v_0\cos\theta} \qquad (1\text{-}3)$$

| |
|---|
| **式（1–1）を式（1–3）のように変形できたら５点** |

であるから、(1-3)式を(1-2)式に代入して、

$$y = v_0\sin\theta \cdot \frac{x}{v_0\cos\theta} - \frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0\cos\theta}\right)^2$$

$$= \tan\theta \cdot x - \frac{g}{2v_0^2\cos^2\theta} \cdot x^2 \ \ [\mathrm{m}] \qquad (1\text{-}4)$$

| |
|---|
| **式（1–3）を式（1–2）に代入し式(1–4)が導き出せたら１５点<br>（式(1–4)のみ）単位なし，または明らかな単位間違い場合は２点減点** |

模範解答

［２］（配点）５０．部分点の基準は記載の通りとする、

抵抗を直列接続した場合の合成抵抗とオームの法則を考えて、

$$R_1 + R_2 = \frac{V_a}{I_a} \qquad (2\text{-}1)$$

が成り立つ。

**直列接続時の抵抗、電圧、電流の関係式(2-1)が書けたら１０点**

抵抗を並列接続した場合の合成抵抗とオームの法則を考えて、

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{V_b}{I_b} \quad や \quad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{I_b}{V_b} \qquad (2\text{-}2)$$

が成り立つ。

**並列接続時の抵抗、電圧、電流の関係式(2-2)が書けたら１５点**

(2-1)式及び(2-2)式に数値を代入すると、

$$R_1 + R_2 = \frac{60}{1.2} = 50 \qquad (2\text{-}3)$$

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{24}{2} = 12 \qquad (2\text{-}4)$$

(2-3)式より

$$R_2 = 50 - R_1 \qquad (2\text{-}5)$$

(2-4)式に(2-5)式を代入してまとめると、

$$\frac{R_1(50 - R_1)}{R_1 + (50 - R_1)} = 12 \qquad (2\text{-}6)$$

$$R_1^2 - 50R_1 + 600 = 0 \qquad (2\text{-}7)$$

**式(2-1)、(2-2)より 2 次方程式(2-7)を導き出せたら１５点**

$$(R_1 - 30)(R_1 - 20) = 0 \qquad (2\text{-}8)$$

$R_1 > R_2$であること及び(2-5)式より、

$R_1 = 30\ \Omega$、　　$R_2 = 20\ \Omega$

**式(2-7)を解き、$R_1 > R_2$が考慮され、それぞれ共に正解で１０点（最後のみ）$R_1$、$R_2$の値にそれぞれ共に単位が正しく書けていない場合は２点減点**