

2012 今週の工学の基礎 第15回特別編

丸山大介*

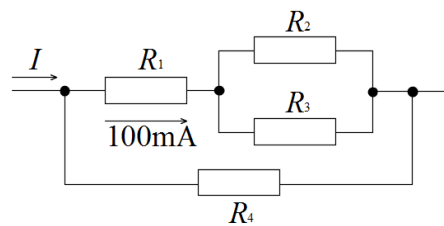
2012 年 6 月 15 日

【No.1】 A, B, C の 3 人がクイズに挑戦したところ、正解できる確率は、それぞれ $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$ であった。この 3 人が同時にクイズに挑戦したときに、3 人のうち少なくとも 2 人が正解できる確率はいくらか。

ただし、A, B, C の判断は独立であるとする。(H.24 労基 B)

1. $\frac{1}{15}$ 2. $\frac{47}{120}$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{3}{4}$ 5. $\frac{107}{120}$

【No.2】 図のような回路がある。 $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 30\Omega$, $R_4 = 40\Omega$ であり、 R_1 を流れる電流が 100mA であるとき、回路に流れる電流 I はいくらか。(H.24 労基 B)



1. 115mA 2. 125mA 3. 135mA 4. 145mA 5. 155mA

* ©MARUYAMA Daisuke 2012 <http://www.maru-will.com/>

【解答 1】 正解 5 難易度 A

2 人が正解できる確率は、A と B, B と C, C と A に分けて計算する。このとき、残りの 1 人が不正解である事に注意すると、

$$\frac{5}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{6} + \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{1} = \frac{20 + 12 + 15}{120} = \frac{47}{120}$$

次に 3 人が正解する場合の確率は、

$$\frac{5}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{60}{120}$$

したがって、求める確率は、

$$\frac{47}{120} + \frac{60}{120} = \frac{107}{120}$$

ポイント

場合分けをしていけば確実に正解できる確率の問題ですが、近年の国家 II 種や地方上級はこのような形での出題が多いですね。2 人が正解しているときに、もう 1 人が不正解である事にも注意して下さい。

【解答 2】 正解 5 難易度 A

R_2 を流れる電流を I_2 とすると、 R_3 を流れる電流は $0.1 - I_2$ となる。ただし、単位は A であり。ところで、 R_2 と R_3 は並列なので、電圧が等しい。したがって、

$$20I_2 = 30(0.1 - I_2)$$

$$\therefore I_2 = 0.06$$

ここで、 R_1 と R_2 の電圧の和は、

$$10 \times 0.1 + 20 \times 0.06 = 2.2\text{V}$$

なので、これに並列な R_4 の電圧も同じである。したがって、 R_4 を流れる電流は、

$$\frac{2.2}{40} = 0.055\text{A} = 55\text{mA}$$

であるので、求める電流は、

$$I = 100 + 55 = 155\text{mA}$$

ポイント

非常に基本的な直流回路の問題で、確実に正解したい問題です。なお、途中で A 単位で計算していますが、すべて mA 単位で計算しても正しい答えは出てきます。

また、この他に、 R_2 と R_3 を合成したり、この 2 つの抵抗を流れる電流の比を考えたりと、細かい別解があります。