

中学受験

(テキスト)

実戦的解法による

分野別算数 1000

ファイル No. 192

13-G ニュートン算

中受ゼミ G

1

一定の量の水がわき出ている池があります。この池が満水みずみのとき、水をポンプでくみ出して池がちょうど空からになるのに、ポンプ3台で6時間かかり、ポンプ5台で2時間かかりました。ポンプ7台でかかる時間を求めなさい。

(解) 「ニュートン算」のポイントを参照

A (最初にあった水の量) = ?、a (わきでる水の量) = ? / 時、

b (ポンプ1台) = ?、B = 0

ポンプ3台、6時間より、

$$A + a \times 6 - 3b \times 6 = 0 \rightarrow A + 6a = 18b \quad \dots\dots①$$

ポンプ5台、2時間より、

$$A + a \times 2 - 5b \times 2 = 0 \rightarrow A + 2a = 10b \quad \dots\dots②$$

$$① - ② \text{より、} \quad 4a = 8b$$

$$a : b = 2 : 1$$

a = 2, b = 1とすると、①より、 $A = 18 - 6 \times 2 = 6$ となる。

ここで、ポンプ7台、x時間とすると、

$$6 + 2x - 7 \times 1 \times x = 0$$

これを解く。

$$5x = 6$$

$$x = 1.2 \text{ 時間}$$

よって、求める答は、1.2時間である。

2

ある井戸の水をすべてくみ出すのに、ポンプ10台を使うと4時間48分かかり、ポンプ16台を使うと2時間40分かかります。ただし、井戸にははじめ一定の量の水があり、一定の割合で水がわき出ているものとします。

- (1) ポンプ7台を使うと、井戸の水をすべてくみ出すのに 時間かかります。
 (2) ポンプ15台を使ってくみ出していましたが、 分後に、ポンプ4台が動かなくなったので、そのすぐ後から残り11台のポンプでくみ出したところ、井戸の水をすべてくみ出すのに3時間36分かかりました。

(1) (解) ニュートン算である。

最初あった水の量を、 A

1時間に増える水の量を、 a

ポンプ1台が1時間に汲み出す水の量を、 b とおくと、

$$A + a \times 4 \frac{4}{5} - 10b \times 4 \frac{4}{5} = 0 \rightarrow A + \frac{24}{5} \times a = 48b \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$A + a \times 2 \frac{2}{3} - 16b \times 2 \frac{2}{3} = 0 \rightarrow A + \frac{8}{3} \times a = \frac{128}{3}b \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{より、} \frac{32}{15} \times a = \frac{16}{3} \times b \rightarrow a : b = \frac{16}{3} : \frac{32}{15} = 5 : 2$$

$$a = 5, b = 2 \text{を}\textcircled{1}\text{に代入して、} A = 96 - 24 = 72$$

次に、ポンプ7台で x 時間かかるとすると、

$$72 + 5 \times x - 7 \times 2 \times x = 0$$

$$9x = 72$$

$$x = 8 \text{ 時間}$$

以上より、求める答は、8時間である。

(2) (解) ポンプ15台で y 時間かかったとすると、

$$72 + 5 \times 3 \frac{3}{5} - 15 \times 2 \times y - 11 \times 2 \times (3 \frac{3}{5} - y) = 0$$

$$72 + 18 - 30y - \frac{396}{5} + 22y = 0$$

$$8y = \frac{54}{5}$$

$$y = \frac{27}{20} \text{ 時間} = 81 \text{ 分}$$

以上より、求める答は、81分後である。

