

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. 190

13-E ニュートン算

中受ゼミ G

1

ある遊園地の10時の開園には100人の行列ができていました。2つの改札を開けましたが、10分たってもまだ60人が並んでいたのです。さらにもう1つ改札を開けました。行列がなくなるのは10時何分ですか。ただし、開園後は毎分12人ずつ人が来ることとし、どの改札も同じ速さで人が通るものとします。

(解) 「ニュートン算」のポイントを参照

$$A=100\text{人}, a=12\text{人/分}, b\text{ (改札口1つ)}=?\text{/分}, B=60$$

改札口2つ、10分より、

$$100+12\times 10-2b\times 10=60 \rightarrow 100+120=20b+60$$

$$20b=160$$

$$b=8$$

次に、ゲート3つで、 $x$ 分かかったとすると、

$$60+12\times x-3\times 8\times x=0$$

$$12x=60$$

$$x=5\text{ 分}$$

10時から、10分と5分であるので、10時15分

以上より、求める答は、10時15分である。

2

1分あたり一定の量の水が流れ込む池があります。この池の水を、100台のポンプでくみ上げると20分、70台のポンプでくみ上げると38分で水がなくなります。1台あたりのポンプのくみ上げる水の量は一定です。次の問いに答えなさい。

- ① 1台のポンプが1分あたりにくみ上げる水の量と、1分あたりに流れ込む水の量の比を求めなさい。
- ② この池の水を62台のポンプでくみ上げると、何分で池の水がなくなりますか。

(解) 「ニュートン算」のポイントを参照

$$A = ?、a \text{ (1分あたりの流れ込む量)} = ? / \text{分}$$

$$b \text{ (ポンプ1台)} = ? / \text{分}、B = 0$$

- ① ポンプ100台、20分より、

$$A + a \times 20 - 100b \times 20 = 0 \rightarrow A + 20a = 2000b \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

ポンプ70台、38分より、

$$A + a \times 38 - 70b \times 38 = 0 \rightarrow A + 38a = 2660b \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{より、} 18a = 660b \rightarrow a : b = 110 : 3$$

よって、求める答は、3 : 110である。

- ②  $a = 110$ 、 $b = 3$ とすると、 $\textcircled{1}$ より、 $A = 2000 \times 3 - 20 \times 110 = 3800$ となる。  
次に、ポンプ62台で、 $x$ 分かったとすると、

$$3800 + 110 \times x - 62 \times 3 \times x = 0$$

$$76x = 3800$$

$$x = 50 \text{ 分}$$

以上より、求める答は、50分である。

3

最初に水が何Lか入っている水そうがあり、毎分10Lの割合で水を入れることができるホースを使って水を入れています。この水そうから3本の排水管を使って水を排出していくと45分で水そうが空になり、5本の排水管を使って水を排出していくと23分で水そうが空になります。使う排水管はすべて、同じ割合で水を排出するものとします。このとき、1本の排水管で排出している水の量は毎分〔①〕Lで、水そうに入っていた水の量は〔②〕Lです。また、15分以内で水そうを空にするには、排水管は最低〔③〕本必要です。

(解) 「ニュートン算」のポイントを参照

$$A = ?、a \text{ (1分あたりの流れ込む量)} = 10\text{L/分、}$$

$$b \text{ (排水管1本)} = ?/\text{分、} B = 0$$

① 排水管3本、45分より、

$$A + 10 \times 45 - 3b \times 45 = 0 \rightarrow A + 450 = 135b \quad \cdots \cdots \text{①}$$

排水管5本、23分より、

$$A + 10 \times 23 - 5b \times 23 = 0 \rightarrow A + 230 = 115b \quad \cdots \cdots \text{②}$$

①-②より、 $20b = 220$

$$b = 11$$

よって、求める答は、毎分11Lである。

②  $a = 10$ 、 $b = 11$ を①に代入して、

$$A = 135 \times 11 - 450 = 1035\text{Lとなる。}$$

よって、求める答は、1035Lである。

③ 次に、排水管 $y$ 本で、15分以内かかったとすると、

$$1035 + 10 \times 15 \leq y \times 11 \times 15$$

$$1185 \leq 165y$$

$$7\frac{2}{11} \leq y \rightarrow y = 8$$

以上より、求める答は、8本である。