

2022年度 昭和学院秀英中学校(問題)

- 5 ある水そうには一定の割合で水が流れ込んでいます。水がいっぱいに入っているとき、3 台のポンプで水をくみ出すと 20 分で水がなくなり。5 台のポンプで水をくみ出すと 8 分で水がなくなります。ただし、ポンプはすべて同じ割合で水をくみ出します。また、水がなくなるとは、流れ込んでくる水以外にたまっている水が残っていない状態のことです。

次の問に答えなさい。

- (1) 水がいっぱいに入っているとき、10 台のポンプで水をくみ出すと、水がなくなるまで何分かかかるかを答えなさい。
- (2) 水がいっぱいに入っているとき、2 分で水をなくすには、何台のポンプが必要になるかを答えなさい。
- (3) 水がいっぱいに入っているとき、初めは 4 台のポンプで水をくみ出していました。途中で 2 台のポンプを追加しました。このとき、最初に水をくみ出してから水がなくなるまで 10 分かかりました。ポンプを追加したのは、水をくみ出してから何分後かを答えなさい。

2022年度 昭和学院秀英中学校(解説)

5

- (1) ポンプ 1 台が 1 分間にくみ出す水量を 1 とすると、

条件から、

満水の水量 + 20 分間に入る水量 = $3 \times 20 = 60$ ・・・(7)、

満水の水量 + 8 分間に入る水量 = $5 \times 8 = 40$ ・・・(1) となるので、

(1) - (7) より、12 分間に入る水量 = 20。

よって、1 分間に入る水量は $20 \div 12 = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$ 。

また、(1) から、満水の水量は $40 - \frac{5}{3} \times 8 = \frac{120}{3} - \frac{40}{3} = \frac{80}{3}$ となる。

ポンプを 10 台にすると、水そう内の水量は 1 分間に

$$1 \times 10 - \frac{5}{3} = \frac{30}{3} - \frac{5}{3} = \frac{25}{3} \text{ 減るので、}$$

満水から、水がなくなるまでにかかる時間は $\frac{80}{3} \div \frac{25}{3} = \frac{80}{3} \times \frac{3}{25} = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$ 分 です。

- (2) 満水から 2 分で水がなくなるとき、1 分間に水そう内の水量は $\frac{80}{3} \div 2 = \frac{40}{3}$ 減る。

よって、1 分間にポンプがくみ出す水量は $\frac{40}{3} + \frac{5}{3} = \frac{45}{3} = 15$ なので、

必要なポンプは $16 \div 1 = 16$ 台 です。

- (3) 水そう内の水量は、

ポンプを 4 台使うと 1 分間に $4 - \frac{5}{3} = \frac{7}{12}$ 減り、

ポンプを $4 + 2 = 6$ 台使うと 1 分間に $6 - \frac{5}{3} = \frac{13}{3}$ 減る。

つるかめ算から・・・

満水の状態から、10 分間ずっとポンプを 6 台使うと、くみ出す水量は

$$\frac{13}{3} \times 10 = \frac{130}{3} \text{ となり、実際より } \frac{130}{3} - \frac{80}{3} = \frac{50}{3} \text{ 多くなる。}$$

6 台使う代わりに 4 台使うと、くみ出す水量は 1 分間に

$6 - 4 = 2$ 減るので、4 台を使った時間は

$$\frac{50}{3} \div 2 = \frac{25}{3} = 8\frac{1}{3} \text{ 分となる。つまり、ポンプを追加したのは水をくみ出してから}$$

$8\frac{1}{3}$ 分後 です。