

進化



「具体量のニュートン算」LV 100
から進化



未知量の ニュートン算

科学は未知なるものの探究から始まるのだ。だから、量がわかっていないからといって諦めるな！

ステップ1 ①計算の練習

例にならって、□と△が何マルにあたるかを求めなさい。

【例】

$$\begin{array}{l} \textcircled{18} \div (\textcircled{3} - \triangle) = 9 \\ \textcircled{18} \div (\textcircled{4} - \triangle) = 6 \\ \hline \textcircled{3} \textcircled{3} - \triangle = \textcircled{2} \quad \leftarrow \textcircled{18} \div 9 \\ \textcircled{4} - \triangle = \textcircled{3} \quad \leftarrow \textcircled{18} \div 6 \\ \hline \textcircled{1} = \underline{\textcircled{1}} \\ \textcircled{3} = \textcircled{3} \\ \Delta = \underline{\textcircled{1}} \quad \leftarrow \textcircled{3} - \textcircled{2} \end{array}$$

(1) $\textcircled{30} \div (\textcircled{7} - \triangle) = 6$

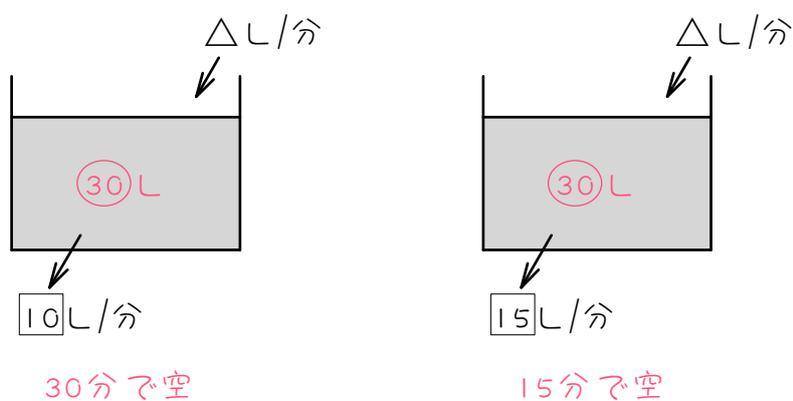
(2) $\textcircled{21} \div (\textcircled{5} - \triangle) = 7$

$\textcircled{30} \div (\textcircled{8} - \triangle) = 5$

$\textcircled{21} \div (\textcircled{10} - \triangle) = 3$

ステップ2 全体の量が分からない問題

- 2 給水管と排水管がついたタンクがあります。給水管からはつねに一定の割合で水が注がれています。満水状態で10本の排水管で排水すると30分で水がなくなります。15本の排水管で排水すると15分で水がなくなります。



図のように、タンクの容積を $\textcircled{30}$ L (30分と15分のLCMです)、1本の排水管から1分間に排水される水の量を $\boxed{1}$ L、給水から1分間に注がれる水の量を Δ Lとして、次の問いに答えなさい。

(1) マルとシカクと \triangle を使って、30分を表す式と、15分を表す式を作りなさい。

(2) \square は何マルですか。

(3) \triangle は何マルですか。

(4) 20本の排水管で排水すると、何分で水がなくなりますか。

3

ポンプで泉の水をくみ出すのに、3台使うと9時間かかり、4台使うと6時間かかります。この泉はたえず一定量の水がわき出ているとすると、ポンプ10台ではくみ出すのに何時間かかりますか。

4

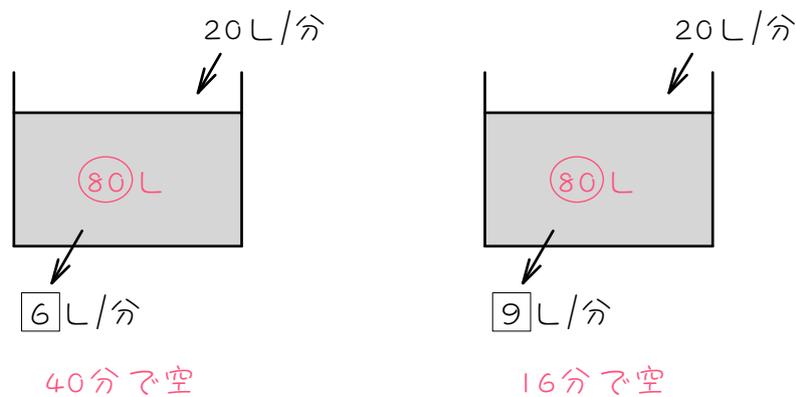
宝くじ販売機で、発売前から行列ができていて、一定の割合で人数が増えていきます。窓口3つならば発売後20分で、4つならば10分で行列がなくなります。ただし窓口で1人にかかる時間は一定であるとしします。窓口を6つにして発売すると、行列がなくなるのに何分かかりますか。

5

何人かで草かりをします。6人でかるとちょうど6日で終わり、8人でかると、ちょうど4日で終わります。5人でかると何日かかりますか。ただし草は毎日同じようにはえてくるものとしてします。

ステップ3 加わる量だけ分かっている問題

- 6 給水管と排水管がついたタンクがあります。給水管から毎分20Lの割合で水が注がれています。満水状態で6本の排水管で排水すると40分で水がなくなります。9本の排水管で排水すると16分で水がなくなります。



図のように、タンクの容積を80L (40と16のLCMです)、1本の排水管から1分間に排水される水の量を□Lとして、次の問いに答えなさい。

- (1) マルとシカクを使って、40分を表す式と、16分を表す式を作りなさい。
- (2) \square は何マルですか。
- (3) $\textcircled{1}$ は何リですか。
- (4) タンクが満水するとき、水は何リ入りますか。
- (5) 12本の排水管で排水すると、何分で水がなくなりますか。

7

同じ排水口が2つついた水そうに水が入っています。この水そうに毎分10Lの割合で給水しながら排水口を1つだけ開けると120分で空になり、排水口を2つ開けると45分で空になります。はじめに水そうに入っていた水は何Lですか。

8

新しいゲームソフトの発売開始時刻に、すでに長い行列ができていました。さらに、毎分4人の割合で行列に人が加わります。もし、1つの窓口を開けると2時間で行列はなくなり、2つの窓口を開けると30分で行列はなくなります。

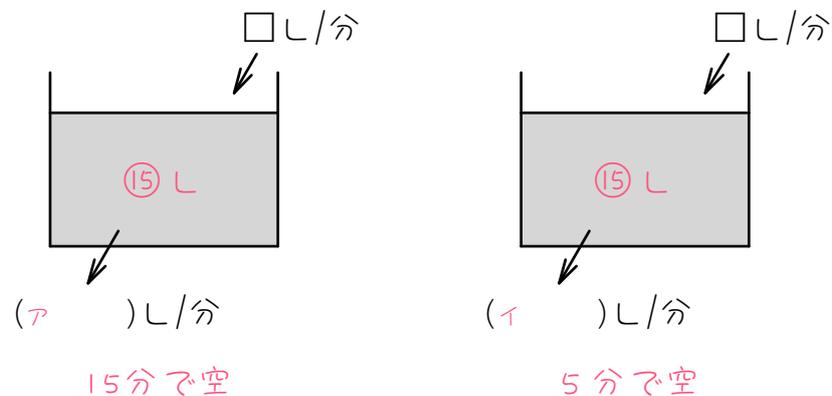
(1) 発売開始時刻に並んでいた人は何人ですか。

(2) 12分で行列をなくすためには、いくつの窓口をあければよいですか。

ステップ4 排水する量だけ分かっている問題

9

一定の割合で水が流入し続け、水があふれている水そうから毎分 60Lで排水するポンプで水をくみ出します。3台のポンプでくみ出すと、15分で水がなくなり、4台のポンプでくみ出すと、5分で水がなくなります。



図のように、水そうの容積を⑮L (15分と5分のLCMです)、入ってくる水の量を毎分□Lとして、次の問いに答えなさい。

(1) 3台のポンプで排水できる水の量は (ア) し、4台のポンプで排水できる水の量は (イ) しです。

(2) マルと□を使って、15分を表す式と、5分を表す式を作りなさい。

(2) ①は何しですか。

(3) 水そうの容積は何しですか。

(4) 水そうに入ってくる水は毎分何しですか。

(5) 5台のポンプを使うと、何分で水そうの水はなくなりますか。

■ 解答 ■

1 (1) $\square = ①$ 、 $\triangle = ②$
 (2) $\square = ①$ 、 $\triangle = ①$

2 (1) $③① \div (\square - \triangle) = 30$
 $③① \div (\square - \triangle) = 15$
 (2) $①$
 (3) $①$
 (4) 10分

3 2時間

4 5分

5 8日

6 (1) $⑧① \div (\square - 20) = 40$
 $⑧① \div (\square - 20) = 16$
 (2) $①$
 (3) 5L
 (4) 400L
 (5) 10分

7 1800L

8 (1) 240人 (2) 4つ

9 (1) ア 180L イ 240L
 (2) $⑤ \div (180 - \square) = 15$
 $⑤ \div (240 - \square) = 5$
 (3) 30
 (4) 450L
 (5) 150L
 (6) 3分

10 (1) 780人 (2) 26人 (3) 12分

■ 解説 ■

1 (1) $30 \div (7 - \Delta) = 6$
 $30 \div (8 - \Delta) = 5$

$7 - \Delta = 5$
 $8 - \Delta = 6$

$1 = 1$
 $7 = 7$

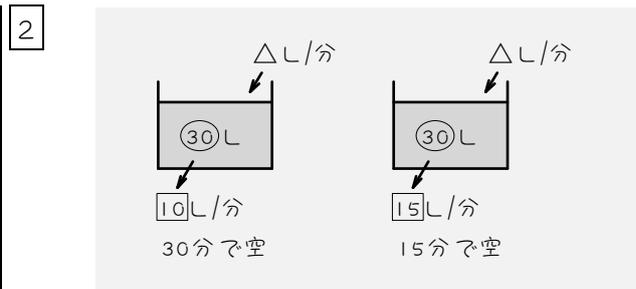
$\Delta = 2 \leftarrow 7 - 5$

(2) $21 \div (5 - \Delta) = 7$
 $21 \div (10 - \Delta) = 3$

$5 - \Delta = 3$
 $10 - \Delta = 7$

$5 = 4$
 $1 = 0.8$

$\Delta = 1 \leftarrow 4 - 3$



(1) $30 \div (10 - \Delta) = 30$
 $30 \div (15 - \Delta) = 15$

(2) (1)より、

$10 - \Delta = 1 \leftarrow 30 \div 30$
 $15 - \Delta = 2 \leftarrow 30 \div 15$

$5 = 1$
 $1 = 0.2$

(3) $10 = 2$
 $\Delta = 1 \leftarrow 2 - 1$

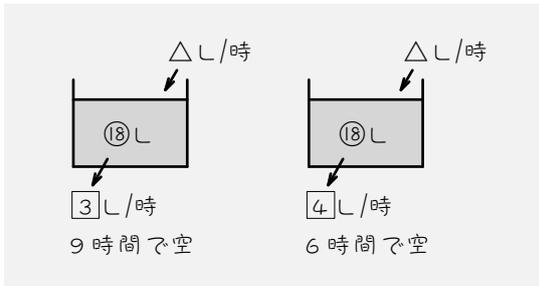
(4) 20本の排水管で1分に排水する水の量は、

$20 = 4$

よって、

$30 \div (4 - 1) = 10(\text{分})$

3



泉の水の量を⑮L (9と6の LCM)
 ポンプ1台でくみ出す量を毎時①L
 わき出す水の量毎時ΔL

とすると、

$$\begin{aligned} \textcircled{18} \div (\textcircled{3} - \Delta) &= 9 \\ \textcircled{18} \div (\textcircled{4} - \Delta) &= 6 \\ \hline \textcircled{3} \textcircled{3} - \Delta &= \textcircled{2} \leftarrow \textcircled{18} \div 9 \\ \textcircled{4} - \Delta &= \textcircled{3} \leftarrow \textcircled{18} \div 6 \\ \hline \textcircled{1} &= \textcircled{1} \\ \textcircled{3} &= \textcircled{3} \\ \Delta &= \textcircled{1} \leftarrow \textcircled{3} - \textcircled{2} \end{aligned}$$

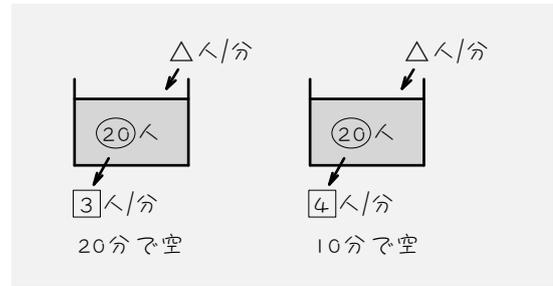
ポンプ 10 台で 1 時間にくみ出す水の量は、

$$\textcircled{10} = \textcircled{10}$$

よって、

$$\textcircled{18} \div (\textcircled{10} - \textcircled{1}) = \underline{\underline{2 \text{ (時間)}}$$

4



行列の人数を⑳人 (20 と 10 の LCM)
 1つの窓口を通る人数を毎分①人
 行列に加わる人数を毎分Δ人

とすると、

$$\begin{aligned} \textcircled{20} \div (\textcircled{3} - \Delta) &= 20 \\ \textcircled{20} \div (\textcircled{4} - \Delta) &= 10 \\ \hline \textcircled{3} \textcircled{3} - \Delta &= \textcircled{1} \leftarrow \textcircled{20} \div 20 \\ \textcircled{4} - \Delta &= \textcircled{2} \leftarrow \textcircled{20} \div 10 \\ \hline \textcircled{1} &= \textcircled{1} \\ \textcircled{3} &= \textcircled{3} \\ \Delta &= \textcircled{2} \leftarrow \textcircled{3} - \textcircled{1} \end{aligned}$$

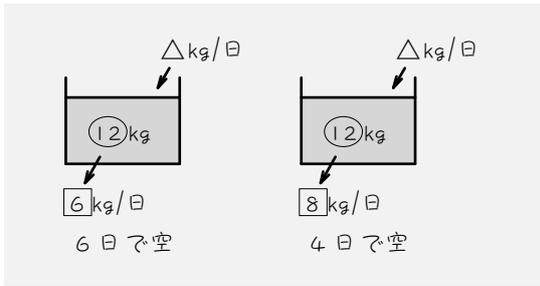
6つの窓口を1分に通る人数は、

$$\textcircled{6} = \textcircled{6}$$

よって、

$$\textcircled{20} \div (\textcircled{6} - \textcircled{2}) = \underline{\underline{5 \text{ (分)}}$$

5



草の量を⑫kg (6と4のLCM)

1人かかる草の量を毎時□kg

はえる草の量を毎時△kg

とすると、

$$\begin{aligned} \textcircled{12} \div (\textcircled{6} - \Delta) &= 6 \\ \textcircled{12} \div (\textcircled{8} - \Delta) &= 4 \\ \hline \textcircled{3} \textcircled{6} - \Delta &= \textcircled{2} \leftarrow \textcircled{12} \div 6 \\ \textcircled{8} - \Delta &= \textcircled{3} \leftarrow \textcircled{12} \div 4 \\ \hline \textcircled{2} &= \textcircled{1} \\ \textcircled{1} &= \textcircled{0.5} \\ \textcircled{6} &= \textcircled{3} \\ \Delta &= \textcircled{1} \leftarrow \textcircled{3} - \textcircled{2} \end{aligned}$$

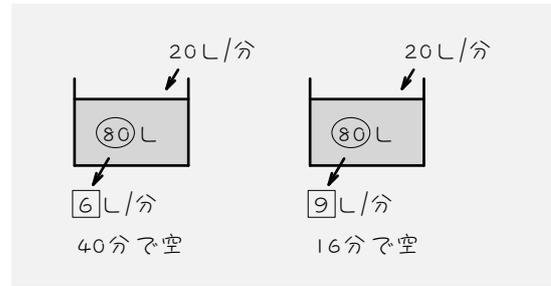
5人が1日でかる草の量は、

$$\textcircled{5} = \textcircled{2.5}$$

よって、

$$\textcircled{12} \div ((\textcircled{2.5}) - \textcircled{1}) = \underline{\underline{8(\text{日})}}$$

6



$$(1) \textcircled{80} \div (\textcircled{6} - 20) = 40$$

$$\textcircled{80} \div (\textcircled{9} - 20) = 16$$

(2) (1)より、

$$\begin{aligned} \textcircled{6} - 20 &= \textcircled{2} \leftarrow \textcircled{80} \div 40 \\ \textcircled{9} - 20 &= \textcircled{5} \leftarrow \textcircled{80} \div 16 \\ \hline \textcircled{3} &= \textcircled{3} \\ \textcircled{1} &= \textcircled{1} \end{aligned}$$

$$(3) \textcircled{6} = \textcircled{6}$$

$$\textcircled{6} - \textcircled{2} = \textcircled{4}$$

$$\textcircled{4} = 20$$

$$\textcircled{1} = \underline{\underline{5(L)}}$$

$$(4) \textcircled{80} = \underline{\underline{400(L)}}$$

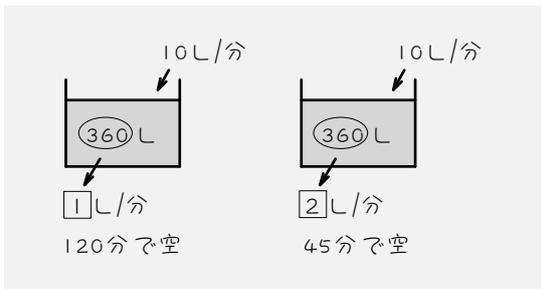
(5) 12本の排水管で1分に排水する水の量は、

$$\textcircled{12} = \textcircled{12} = 60\text{L}$$

よって、

$$400 \div (60 - 20) = \underline{\underline{10(\text{分})}}$$

7



はじめに入っている水を $\textcircled{360}$ L

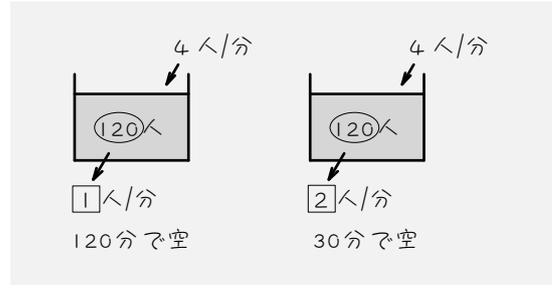
(120 と 30 の LCM)

1つの排水口から出る水を毎分 \square L

とすると、

$$\begin{aligned} \textcircled{360} \div (\square - 10) &= 120 \\ \textcircled{360} \div (\square - 10) &= 45 \\ \hline \textcircled{5} \square - 10 &= \textcircled{3} \leftarrow \textcircled{360} \div 120 \\ \textcircled{2} \square - 10 &= \textcircled{8} \leftarrow \textcircled{360} \div 45 \\ \hline \square &= \textcircled{5} \\ \textcircled{2} &= 10 \leftarrow \textcircled{5} - \textcircled{3} \\ \textcircled{1} &= 5 \\ \textcircled{360} &= \underline{1800(L)} \end{aligned}$$

8



(1) 2時間 = 120分

行列の人数を $\textcircled{120}$ 人 (120 と 30 の LCM)

1つの窓口を通る人数を毎分 \square 人

とすると、

$$\begin{aligned} \textcircled{120} \div (\square - 4) &= 120 \\ \textcircled{120} \div (\square - 4) &= 30 \\ \hline \textcircled{3} \square - 4 &= \textcircled{1} \leftarrow \textcircled{120} \div 120 \\ \textcircled{2} \square - 4 &= \textcircled{4} \leftarrow \textcircled{120} \div 30 \\ \hline \square &= \textcircled{3} \\ \textcircled{2} &= 4 \leftarrow \textcircled{3} - \textcircled{1} \\ \textcircled{1} &= 2 \\ \textcircled{120} &= \underline{240(人)} \end{aligned}$$

(2) 1つの窓口を1分間に通る人数は、

$$\square = \textcircled{3} = 6(人)$$

\square 個の窓口をあけたときに12分で行列がなくなるとすると、

$$240 \div (6 \times \square - 4) = 12$$

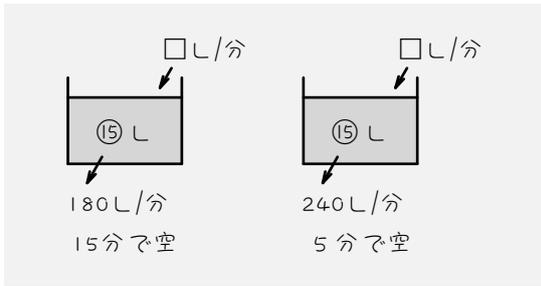
よって、

$$240 \div 12 = 20$$

$$20 + 4 = 24$$

$$24 \div 6 = \underline{4(個)} \cdots \square$$

9



(1) $60 \times 3 = \underline{180(L)} \cdots \text{ア}$
 $60 \times 4 = \underline{240(L)} \cdots \text{イ}$

(2) $\text{㊦} \div (180 - \square) = 15$

$\text{㊦} \div (240 - \square) = 5$

$$\begin{array}{r} 180 - \square = \text{㊱} \quad \leftarrow \text{㊦} \div 15 \\ 240 - \square = \text{㊲} \quad \leftarrow \text{㊦} \div 5 \\ \hline 60 = \text{㊳} \\ \underline{30} = \text{㊴} \end{array}$$

(3) $\text{㊦} = \underline{450(L)}$

(4) $\square = 180 - 30 = \underline{150(L)}$

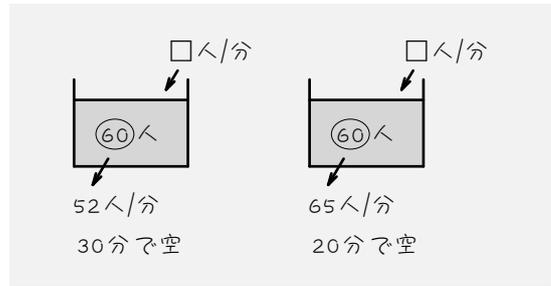
(5) 5台のポンプで1分に排水する水の量は、

$60 \times 5 = 300(L)$

よって、

$450 \div (300 - 150) = \underline{3(分)}$

10



4つのゲートを1分間に通る人数は、
 $13 \times 4 = 52(人)$

5つのゲートを1分間に通る人数は、
 $13 \times 5 = 65(人)$

よって、

行列の人数を ㊦ 人 (30 と 20 の LCM)

行列に加わる人数を毎分 \square 人

とすると、

$\text{㊦} \div (52 - \square) = 30$

$\text{㊦} \div (65 - \square) = 20$

$$\begin{array}{r} 52 - \square = \text{㊱} \quad \leftarrow \text{㊦} \div 20 \\ 65 - \square = \text{㊲} \quad \leftarrow \text{㊦} \div 10 \\ \hline 13 = \text{㊴} \end{array}$$

(1) $\text{㊦} = 780 \text{ 人}$

(2) $\text{㊱} = 26 \text{ 人}$

$\square = 52 - 26 = \underline{26(人)}$

(3) 7つのゲートを1分に通る人数は、
 $13 \times 7 = 91(人)$

よって、

$780 \div (91 - 26) = \underline{12(分)}$