



例題と解説

例題1

ある遊園地では入場開始の時刻にすでに長い行列ができていました。入場開始後も入場開始前と同様に毎分10人の割合で行列に人が加わります。入場窓口を1つだけ開けると行列はちょうど1時間でなくなり、入場窓口を4つ開けると行列は6分でなくなるそうです。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 入場開始の時刻に並んでいるのは何人ですか。
- (2) 行列ができはじめたのは入場開始時刻の何分前ですか。
- (3) 入場開始のときに窓口を2つ開けると行列は何分でなくなりますか。

答え (1) 300人 (2) 30分前 (3) 15分

[例題1の解説]

- (1) (1分で1つの窓口から遊園地に入る人の人数)=(窓) とします。

(1分で行列に加わる人の人数)=10人 です。また (入場開始時刻に並んでいる人の人数)=1 とします。

入場窓口が1つの場合、行列はちょうど1時間(60分)でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=1 \div 60 = \frac{1}{60}$

よって (窓) $-10人 = \frac{1}{60}$ … 式1

入場窓口が4つの場合、行列は6分でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=1 \div 6 = \frac{1}{6}$

よって (窓) $\times 4 - 10人 = \frac{1}{6}$ … 式2

式2 - 式1 より (窓) $\times 3 = \frac{1}{6} - \frac{1}{60} = \frac{3}{20}$ なので (窓) $= \frac{3}{20} \div 3 = \frac{1}{20}$

式1 より $\frac{1}{20} - 10人 = \frac{1}{60}$ となるので $\frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{30}$ が10人にあたることがわかります。

1の人数を求めたいので $10人 \div \frac{1}{30} = 300$ より入場開始の時刻には300人が並んでいたことがわかります。



例題と解説

(別解)

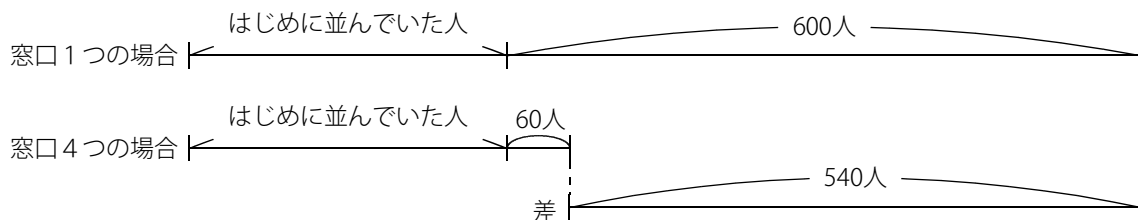
入場窓口が1つの場合、行列がなくなるまでに60分かかるので、この60分間で遊園地に入った人は

(入場開始時刻に並んでいる人の人数) $+10\times 60=(入場開始時刻に並んでいる人の人数)+600$ 人

入場窓口が4つの場合、行列がなくなるまでに6分かかるので、この6分間で遊園地に入った人は

(入場開始時刻に並んでいる人の人数) $+10\times 6=(入場開始時刻に並んでいる人の人数)+60$ 人

このとき差は下図のように $600-60=540$ (人) です。



(1分で1つの窓口から遊園地に入る人の人数)=(窓) とします。

(窓口1つで60分間で遊園地に入る人の人数)=(窓) $\times 1\times 60=(窓)\times 60$

(窓口4つで6分間で遊園地に入る人の人数)=(窓) $\times 4\times 6=(窓)\times 24$

差は (窓) $\times 60-(窓)\times 24=(窓)\times 36 \leftarrow 540$ 人

よって (窓) $=540\div 36=15$ (人) であることがわかります。

(窓口1つで60分で遊園地に入る人の人数)=(窓) $\times 60=15\times 60=900$ (人) なので

(入場開始時刻に並んでいる人の人数) $=900-600=300$ (人)

(2) 入場開始前も毎分10人ずつ行列に加わっていたので300人並ぶまでにかかった時間は

$300\div 10=30$ (分)

よって行列ができはじめたのは入場開始時刻の30分前です。



例題と解説

(3) (入場開始時刻に並んでいる人の人数) $=1$, (1分で1つの窓口から遊園地に入る人の人数) $=(\text{窓})$ とすると

$$(1) \text{より } (\text{窓}) = \frac{1}{20}$$

$$(\text{入場開始時刻に並んでいる人の人数}) = 1 = 300(\text{人}) \text{ なので } (\text{窓}) = 300 \times \frac{1}{20} = 15(\text{人})$$

$$\text{窓口を2つ開けると1分で減る行列の人数は } (\text{窓}) \times 2 - 10 \text{人} = 15 \times 2 - 10 = 20(\text{人})$$

$$\text{入場開始時刻では300人が並んでいたなので行列がなくなるまでにかかる時間は } 300 \div 20 = 15(\text{分})$$



例題と解説

例題2

ある遊園地では入場開始の時刻にすでに長い行列ができていました。入場開始後も入場開始前と同じ割合で行列に人が加わります。入場窓口を3つ開けると行列は14分でなくなり、入場窓口を5つ開けると行列は7分でなくなるそうです。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 入場開始のときに窓口を2つ開けると行列は何分でなくなりますか。
- (2) 行列ができはじめたのは入場開始時刻の何分前ですか。
- (3) 入場開始時刻に窓口を5つ開き、その6分後に窓口を2つ閉めます。行列がなくなるのは入場開始時刻の何分後ですか。
- (4) 入場開始時刻に窓口を2つ開き、その数分後に窓口をさらに6つ開いたところ、行列は入場開始時刻の10分後になくなりました。開いていた窓口が2つだったのは何分間ですか。

答え (1) 28分 (2) 28分 (3) 8分後 (4) 7分間

[例題2の解説]

- (1) (1分で1つの窓口から遊園地に入る人の人数)=(窓), (1分で行列に加わる人の人数)=(並) とします。

また (入場開始時刻に並んでいる人の人数)=1 とします。

入場窓口が3つの場合、行列は14分でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=1 \div 14 = \frac{1}{14}$

よって (窓) $\times 3 - (\text{並}) = \frac{1}{14}$ … 式1

入場窓口が5つの場合、行列は7分でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=1 \div 7 = \frac{1}{7}$

よって (窓) $\times 5 - (\text{並}) = \frac{1}{7}$ … 式2

式2 - 式1 より (窓) $\times 2 = \frac{1}{7} - \frac{1}{14} = \frac{1}{14}$ なので (窓) $= \frac{1}{14} \div 2 = \frac{1}{28}$

式1 より $\frac{1}{28} \times 3 - (\text{並}) = \frac{1}{14}$ なので (並) $= \frac{3}{28} - \frac{1}{14} = \frac{1}{28}$



例題と解説

入場窓口が2つの場合 (1分で減る行列の人数)=(窓) $\times$ 2-(並) $=\frac{1}{28}\times 2-\frac{1}{28}=\frac{1}{28}$

よって (行列がなくなるまでにかかる時間) $=1\div\frac{1}{28}=28$ (分)

(参考)

(入場開始時刻に並んでいる人の人数) $=280$ 人 として確認しておきます。

入場窓口が3つの場合、行列は14分でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=280\div 14=20$ 人

よって (窓) $\times$ 3-(並) $=20$ 人 …式1

入場窓口が5つの場合、行列は7分でなくなるので (1分で減る行列の人数) $=280\div 7=40$ 人

よって (窓) $\times$ 5-(並) $=40$ 人 …式2

式2-式1 より (窓) $\times$ 2 $=20$ 人 なので (窓) $=10$ 人

式1 より $10\times 3-(並)=20$ 人 なので (並) $=30-20=10$ 人

窓口が2つのときは毎分 (窓) $\times$ 2-(並) $=10\times 2-10=10$ 人 ずつ行列が減るので

行列がなくなるまでにかかる時間は $280\div 10=28$ 分 となります。

(2) (入場開始時刻に並んでいる人の人数) $=1$ です。

(並) $=\frac{1}{28}$ なので入場開始前も1分で $\frac{1}{28}$ ずつ行列に人が並んでいたということです。

よって $1\div\frac{1}{28}=28$ (分) より入場開始時刻の28分前から行列がではじめたことがわかります。



例題と解説

- (3) 入場窓口が5つの場合は (窓)×5-(並)= $\frac{1}{7}$ なので $\frac{1}{7}$ ずつ行列に並んでいる人が減っていきます。

6分間で $\frac{1}{7} \times 6 = \frac{6}{7}$ の人が行列から減ります。残りは $1 - \frac{6}{7} = \frac{1}{7}$

入場窓口を2つ閉めて3つにすると (窓)×3-(並)= $\frac{1}{14}$ なので $\frac{1}{14}$ ずつ行列に並んでいる人が減っていきます。

残りは $\frac{1}{7}$ なので $\frac{1}{7} \div \frac{1}{14} = 2$ (分) より入場窓口を3つにしてから2分で行列がなくなります。

よって行列がなくなるまでにかかる時間は $6 + 2 = 8$ (分) より入場開始時刻の8分後に行列がなくなります。

※「何を1としたのか」を明確にしておきましょう。

- (4) 入場開始時刻には窓口を2つ開き、その数分後にはさらに6つ開くので窓口が8つになります。

窓口2つの場合は (1分で減る行列の人数)=(窓)×2-(並)= $\frac{1}{28} \times 2 - \frac{1}{28} = \frac{1}{28}$

窓口8つの場合は (1分で減る行列の人数)=(窓)×8-(並)= $\frac{1}{28} \times 8 - \frac{1}{28} = \frac{1}{4}$

1分で $\frac{1}{28}$, 1分で $\frac{1}{4}$, あわせて10分で1になればいいので、つるかめ算を利用します。

※ 1個 $\frac{1}{28}$ 円 , 1個 $\frac{1}{4}$ 円の商品をあわせて10個買ったときの合計代金が1円ということです。

開いていた窓口が2つだった時間を求めたいので、10分すべて $\frac{1}{4}$ だったとして計算します。

(開いていた窓口が2つだった時間)= $\left(\frac{1}{4} \times 10 - 1 \right) \div \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{28} \right) = 7$ (分) となります。



例題と解説

例題3

ある牧場には草が生えています。今日この牧場に牛を10頭放すと30日で草を食べつくし、16頭放すと12日で草を食べつくすそうです。この牧場では毎日一定の割合で草が生えます。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 牛を18頭放すと何日で草を食べつくしますか。
- (2) 1週間以内に草をすべて食べつくすためには牛を少なくとも何頭放せばいいですか。

答え (1) 10日 (2) 24頭

[例題3の解説]

- (1) (1日で1頭の牛が食べる草の量)=(牛), (1日で生えてくる草の量)=(草) とします。
また (今日この牧場に生えている草の量)=1 とします。

牛が10頭の場合、30日で草を食べつくすので (1日で減る草の量) $=1 \div 30 = \frac{1}{30}$

よって (牛) $\times 10 -$ (草) $= \frac{1}{30}$ … 式1

牛が16頭の場合、12日で草を食べつくすので (1日で減る草の量) $=1 \div 12 = \frac{1}{12}$

よって (牛) $\times 16 -$ (草) $= \frac{1}{12}$ … 式2

式2－式1 より (牛) $\times 6 = \frac{1}{12} - \frac{1}{30} = \frac{1}{20}$ なので (牛) $= \frac{1}{20} \div 6 = \frac{1}{120}$

式1 より $\frac{1}{120} \times 10 -$ (草) $= \frac{1}{30}$ なので (草) $= \frac{1}{12} - \frac{1}{30} = \frac{1}{20}$

牛が18頭の場合 (1日で減る草の量) $=$ (牛) $\times 18 -$ (草) $= \frac{1}{120} \times 18 - \frac{1}{20} = \frac{1}{10}$

よって (草を食べつくすまでにかかる日数) $= 1 \div \frac{1}{10} = 10$ (日)



例題と解説

(2) 牧場に生えている1の草を1週間、つまり7日間で食べつくすには

1日あたり $1 \div 7 = \frac{1}{7}$ ずつ草を減らす必要があります。

草は1日で $\frac{1}{20}$ ずつ生えるので、1日で牛の食べる草の量が $\frac{1}{7} + \frac{1}{20} = \frac{27}{140}$ 以上でなければいけません。

牛1頭は1日で $\frac{1}{120}$ の草を食べるので、1日で $\frac{27}{140}$ 以上食べるには

$\frac{27}{140} \div \frac{1}{120} = 23\frac{1}{7}$ より少なくとも24頭の牛を放す必要があることがわかります。



例題4

あるお店では、ある商品を毎日600個仕入れています。現在、毎日仕入れる商品の他に在庫もたくさんあり、今後毎日予定通り一定数の商品売っていくと20日間で売り切れますが、毎日の売れる個数が予定よりも20%増えると10日間で売り切れてしまうそうです。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 現在、商品の在庫は何個ありますか。
- (2) 予定では毎日何個の商品が売れると見込んでいますか。
- (3) 毎日の売れる個数が予定より20%増えても20日間で売り切れるようにするには、毎日の仕入れる個数を何%増やす必要がありますか。

答え (1) 3000個 (2) 750個 (3) 25%

[例題4の解説]

- (1) (1日で売れる予定の個数)=(売) , (現在の商品の在庫数)=1 とします。

(1日で仕入れる商品の個数)=600個 です。

毎日予定通りに売れていくと売り切れるまでに20日間かかるので (1日で減る個数) $=1 \div 20 = \frac{1}{20}$

よって (売) -600 個 $=\frac{1}{20}$ … 式1

売れる個数が予定よりも20%増えると10日間で売り切れるので、このとき (1日で減る個数) $=1 \div 10 = \frac{1}{10}$

よって (売) $\times 1.2 - 600$ 個 $=\frac{1}{10}$ … 式2

式2 - 式1 より (売) $\times 0.2 = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{20}$ なので (売) $=\frac{1}{20} \div 0.2 = \frac{1}{4}$

式1 より $\frac{1}{4} - 600$ 個 $=\frac{1}{20}$ となるので $\frac{1}{4} - \frac{1}{20} = \frac{1}{5}$ が600個にあたります。

1の個数を求めたいので 600 個 $\div \frac{1}{5} = 3000$ より現在の在庫は3000個であることがわかります。



例題と解説

(2) (1)より (売) $= \frac{1}{4}$ なので、毎日売る予定の個数は $3000 \times \frac{1}{4} = 750$ (個)

(3) 予定よりも20%増えたとき、毎日の売れる個数は $750 \times 1.2 = 900$ (個)

20日間で売り切れるようにするには1日で在庫を $3000 \times \frac{1}{20} = 150$ (個) ずつ減らしていけばいいので

1日で仕入れる個数を $900 - 150 = 750$ (個) とする必要があります。

いつもは毎日600個ずつ仕入れているので

$750 \div 600 = 1.25$ より25%増やせばいいことがわかります。



例題と解説

例題5

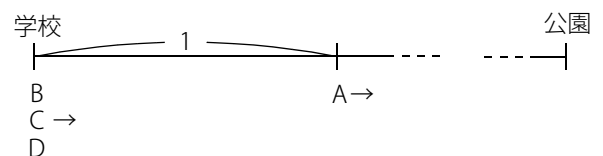
学校を先に出発して公園に向かって歩いているA君を、学校にいるB君とC君とD君が同時に出発して走って追いかけます。B君とC君が出発してからA君に追いつくまでにかかった時間は12分と8分でした。C君の走る速さはB君の走る速さの1.3倍で、D君の走る速さはB君の走る速さの1.6倍です。ただしA君は他の3人が出発した後も公園に向かって歩き続けているとします。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) A君は他の3人が出発する何分前に出発しましたか。
- (2) D君は出発後何分でA君に追いつきますか。

答え (1) 18分前 (2) 6分

[例題5の解説]

- (1) 右図のように B君, C君, D君 が出発するときに A君がすすんでいた距離を 1 とします。



また4人それぞれの分速を A, B, C, D と表すことにします。

B君はA君に追いつくまでに12分かかるので1分で $1 \div 12 = \frac{1}{12}$ ずつ追いついています。

よって $B - A = \frac{1}{12}$ … 式1

C君はA君に追いつくまでに8分かかるので1分で $1 \div 8 = \frac{1}{8}$ ずつ追いついています。

よって $C - A = \frac{1}{8}$ … 式2

C君の走る速さはB君の走る速さの1.3倍なので $C = B \times 1.3$ より式2のCを $B \times 1.3$ に置きかえると

$B \times 1.3 - A = \frac{1}{8}$ … 式3



例題と解説

$$\text{式3}-\text{式1} \text{ より } B \times 0.3 = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$$

$$\text{よって } B = \frac{1}{24} \div 0.3 = \frac{5}{36}$$

$$\text{式1より } \frac{5}{36} - A = \frac{1}{12} \text{ なので } A = \frac{5}{36} - \frac{1}{12} = \frac{1}{18}$$

(A君が先に進んでいた距離)=1 なのでA君は $1 \div \frac{1}{18} = 18$ (分前) に出発していたということになります。

$$(2) \quad D \text{君の走る速さは} B \text{君の走る速さの} 1.6 \text{倍なので } D = B \times 1.6 = \frac{5}{36} \times 1.6 = \frac{2}{9}$$

$$1 \text{分で} D \text{君は} A \text{君に } D - A = \frac{2}{9} - \frac{1}{18} = \frac{1}{6} \text{ ずつ追いつきます。}$$

$$\text{よって} D \text{君は出発してから } 1 \div \frac{1}{6} = 6 \text{(分)} \text{ で} A \text{君に追いつきます。}$$

※ 速さの問題でもニュートン算の考え方を利用することがあります。

ポイントまとめ

- ・「何を1としたのか」を明確にしておきましょう。
- ・(窓)，(並)，(牛)，(草)のように文字を使って条件を式で整理しましょう。
- ・速さの問題でもニュートン算の考え方を利用することがあります。