

◎算数の入試問題について

算数は計算問題、小問集合、そして図形や関数などの大問から構成されています。

配点は、計算問題は5点が2問、小問集合は5点が4問、7点が2問、8点が2問（記述式）です。

大問は2題あり、それぞれ5点～8点の3つの小問から構成されています。大問1題の合計は20点で、それぞれ記述式の問題を1問ずつ含みます。

記述式の問題の採点では、まず答えがあっているかを見ます。答えがあっていない場合のみ、途中の考え方を見て、部分点を加えています。

① 基本的な計算問題です。

(1) 計算の順序が正しく行えるかを見る問題です。答えは13です。

(2) 逆算の問題です。答えは $5\frac{2}{5}$ です。

② 小問集合（標準）です。

(1) 相当算、(2) 整数、(3) 体積比、(4) 平面図形 の問題です。

各問い合わせの答えは、(1) 4000円、(2) (13, 65), (21, 63)、(3) 8 : 9、(4) 4 : 3 です。

③ 小問集合（応用）です。

(1) 売買損益、(2) 立体図形、(3) 旅人算、(4) ニュートン算 の問題です。

各問い合わせの答えは、(1) 1割引、(2) 4 : 23、(3) 23分20秒、(4) $\frac{1}{4}$ 倍(0.25倍) です。

この中から、(3)と(4)について解説します。

(3) Aは6km走ったところでCとすれ違ったので、Aが6km走ったときCは8km走ったことになります。

つまり、AとCの速さの比は $6 : 8 = 3 : 4$ です。

AとBの速さの比は5 : 4なので、AとBとCの速さの比は 15 : 12 : 20 です。

Bはスタートから43分45秒後にCとすれ違ったので、BとC合わせて14km走るのにかかった時間が43分45秒

$(43\frac{3}{4} \text{ 分})$ です。このことから、BとCの速さの合計は $14 \div 43\frac{3}{4} = \frac{8}{25}$ より、分速 $\frac{8}{25} \text{ km}$ です。

$\frac{8}{25} \div (\textcircled{12} + \textcircled{20}) = \frac{1}{100}$ より、Aの速さは分速 $\frac{15}{100} \text{ km}$ 、Bの速さは分速 $\frac{12}{100} \text{ km}$ ですから、AとBがゴールする

のにかかる時間はそれぞれ $14 \div \frac{15}{100} = \frac{280}{3}$ 分、 $14 \div \frac{12}{100} = \frac{350}{3}$ 分です。

したがって、その差は $\frac{350}{3} - \frac{280}{3} = \frac{70}{3} = 23\frac{1}{3}$ 分より、23分20秒です。

(4) 貯水池が満水の状態から空になるまで排水するのに、6台のポンプで350分、5台のポンプで450分かかるので、ポンプ1台分の差でかかる時間の差は $450 - 350 = 100$ 分です。

また、 $450 \times 5 - 350 \times 6 = 150$ より、流れ込む水の量とポンプ1台の排出量の比は $\frac{1}{100} : \frac{1}{150} = 3 : 2$ なので、ポンプ1台あたりの排出量を [2] とすると、満水時の水の量は $450 \times 5 \times [2] - 450 \times [3] = [3150]$ と表すことができます。

また、5台のポンプで満水時の半分の水の量を排出するには、通常 $450 \div 2 = 225$ 分かかりますが、貯水池の5割を超えた部分はヒビから水がもれるので、排出するのにかかる時間は $435 - 225 = 210$ 分です。

ヒビからもれる水の量を②とすると、貯水池の5割を超えた部分の水の量は $210 \times 5 \times \boxed{2} + 210 \times \boxed{2} - 210 \times \boxed{3}$ で表すことができます。これと、 $\boxed{3150} \div 2 = \boxed{1575}$ は同じ量なので、 $\boxed{1575} = 210 \times 5 \times \boxed{2} + 210 \times \boxed{2} - 210 \times \boxed{3}$ より
 $\boxed{105} = \boxed{420}$

つまり、ヒビからもれる水の量とポンプ1台あたりの排出量の比は $420 : 105 = 4 : 1$ なので、 $\frac{1}{4}$ 倍です。

4 仕事算の問題です。

(1) 問題文より、下の [] の部分は同じ仕事量です。

- ① A→B→C→A→B→C→……→A→B→C→A→B
- ② B→C→A→B→C→A→……→B→C→A→B→C→A (2分)
- ③ C→A→B→C→A→B→……→C→A→B→C→A (4分)

①と②を比較すると、(A 6分の仕事量) = (C 6分の仕事量とA 2分の仕事量の和) より

$$(A \text{ 4分の仕事量}) = (C \text{ 6分の仕事量})$$

よって、AとCの仕事量の比は $4 : 6 = 3 : 2$ です。

②と③を比較すると、(B 6分の仕事量とA 2分の仕事量の和) = (A 4分の仕事量) より

$$(B \text{ 6分の仕事量}) = (A \text{ 2分の仕事量})$$

よって、AとBの仕事量の比は $6 : 2 = 3 : 1$ です。

したがって、AとBとCができる枚数の比は $3 : 1 : 2$ です。

(2) AとBが一緒に6分作業するときの仕事量は $(\boxed{3} + \boxed{1}) \times 0.8 = \boxed{3.2}$ 、BとCが一緒に6分作業するときの仕事量は $(\boxed{1} + \boxed{2}) \times 0.8 = \boxed{2.4}$ 、CとAが一緒に6分作業するときの仕事量は $(\boxed{2} + \boxed{3}) \times 0.8 = \boxed{4}$ なので、AとB→BとC→CとAの順に18分作業したときの仕事量は、 $\boxed{3.2} + \boxed{2.4} + \boxed{4} = \boxed{9.6}$ です。

④より、AとB→BとC→CとAの順に6分ずつ作業すると 3時間8分(188分)で作り終えることができる、
 $188 \text{ 分} = 18 \text{ 分} \times 10 + 8 \text{ 分} = 18 \text{ 分} \times 10 + 6 \text{ 分} + 2 \text{ 分}$ より、

全体の仕事量は $\boxed{9.6} \times 10 + \boxed{3.2} + \boxed{2.4} \times \frac{1}{3} = \boxed{100}$ と表すことができます。

AとBとCの3人が一緒に6分作業するときの仕事量は $(\boxed{3} + \boxed{1} + \boxed{2}) \times 0.8 = \boxed{4.8}$ なので、

$\boxed{100} = \boxed{4.8} \times 20 + \boxed{4}$ 、 $\boxed{4} \div \boxed{4.8} = \frac{5}{6}$ より、3人で作業すると予定枚数を作り終えるのにかかる時間は

$$6 \times 20 + 6 \times \frac{5}{6} = 125 \text{ 分}$$
 です。よって、2時間5分です。

(3) 1時間48分=108分=6分×18 であり、3人が一緒に6分作業するときの仕事量は $\boxed{4.8}$ なので、

$$\boxed{100} - \boxed{4.8} \times 18 = \boxed{13.6}$$
 より、残りの仕事量は $\boxed{13.6}$ です。

問題文より、Aがいなくなつてから $(125 + 19) - 108 = 36$ 分で予定枚数を作り終えることが分かります。

BとCが一緒に6分作業するときの仕事量は $\boxed{2.4}$ 、Cが1人で6分作業するときの仕事量は $\boxed{2}$ であり、
 $36 \text{ 分} = 6 \text{ 分} \times 6$ 、 $\boxed{13.6} = \boxed{2.4} \times 4 + \boxed{2} \times 2$ なので、Cが1人で作業したのは $6 \text{ 分} \times 2 = 12$ 分です。

【5】速さの問題です。

(1) よし子さんの方が到着に時間がかかるので、よし子さんが上る道のりの方が長いと分かります。

そこで、CからDに向かう道の途中で、ABと同じ道のりである地点をEとします。

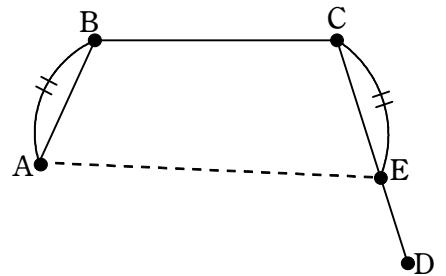
花子さんがA→B→Cを進むのにかかる時間と、よし子さんがE→C→Bを進むのにかかる時間は同じです。

したがって、花子さんがCに到着するまでにかかる時間より、よし子さんがDEを進むのにかかる時間の分だけ、よし子さんがBに到着するのが遅くなります。

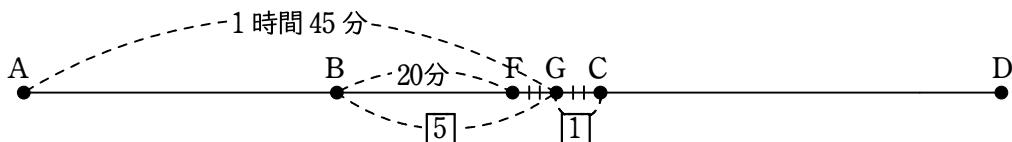
上りと下りの速さの比は $1.5 : 2 = 3 : 4$ より、同じ距離を上のと下るのとでかかる時間の比は $4 : 3$ です。

花子さんがAからDに、よし子さんがDからAに着くとき、DEを花子さんは下り、よし子さんは上りで進み、5分の差となったので、④-③=5分です。

よって、よし子さんがDEを進むのにかかる時間は、 $5 \times ④ = 20$ 分です。



(2) (1)より、よし子さんがCに着いたとき、花子さんはBからCへ向かって20分進んでいます。この地点をFとします。花子さんが平らな道(BC)を $\frac{5}{6}$ だけ進んだところで2人は出会うので、F、Cから同じ距離の場所(G地点)で出会います。



$BC = [6]$ とすると、 $FG = GC = [1]$ なので、 $BF = [4] = 20$ 分ですから、 $[1] = 5$ 分です。

花子さんがGに着くのはAを出発してから1時間45分後(105分後)なので、AFを進むのにかかる時間は $105 - 5 = 100$ 分です。つまり、よし子さんはDCを上りで進むのに100分かかります。

花子さんはCDを下りで進むので、かかる時間は $100 \times \frac{3}{4} = 75$ 分です。

よって、花子さんがAを出発してDに着くまでにかかる時間は $105 + 5 + 75 = 185$ 分なので、3時間5分です。

(3) よし子さんは、下りのCDだけ進む速さを $\frac{5}{4}$ 倍にしたので、CDを進むのにかかる時間は $75 \times \frac{4}{5} = 60$ 分で、ACを進むのにかかる時間は花子さんと同じ110分なので、A地点を出発してからD地点に着くまでにかかる時間は $110 + 60 = 170$ 分です。

一方、花子さんは、下りのBAにかかる時間は $80 \times \frac{3}{4} = 60$ 分で、平らなCBは進む速さを $\frac{6}{5}$ 倍にしたので、CBを進むのにかかる時間は $30 \times \frac{5}{6} = 25$ 分です。

よって、よし子さんと同時に着くためには、上りのDCは $170 - (60 + 25) = 85$ 分で進まなくてはなりません。

よし子さんは上りのDCを100分で進んだので、15分短縮する必要があります。

そのために、上りにかかる時間のうち $\frac{5}{6}$ 倍の速さで進むのは $\frac{15}{60} \div \left(\frac{6}{5} - 1\right) = \frac{75}{60}$ 時間、つまり 75分です。

したがって、雨が降るまでに進んでいた時間は $85 - 75 = 10$ 分です。