2024年度入学試験　算数　第３回　問題解説

洗足学園中学校

◎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。

$\boxed{1}$　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 20 です。

(2)　逆算の問題です。答えは 2250 です。

$\boxed{2}$　小問集合（標準）です。

(1)　整数、(2)　割合、(3)　図形、(4)　つるかめ算　の問題です。

各問いの答えは、(1)　140 、(2)　533 人 、(3)　22 倍、(4)　13 人です。

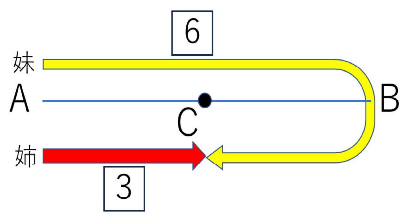
$\boxed{3}$　小問集合（応用）です。

(1)　割合、(2)　仕事算、(3)　旅人算、(4)　流水算　の問題です。

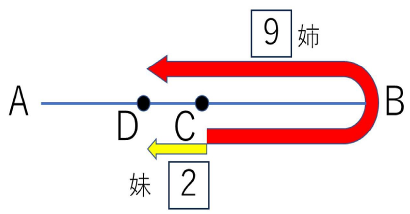
各問いの答えは、(1)　30 g 、(2)　40 日間 、(3)　$428\frac{4}{7}$ m、(4)　毎分 50 m です。

この中から (3)と(4)について解説します。

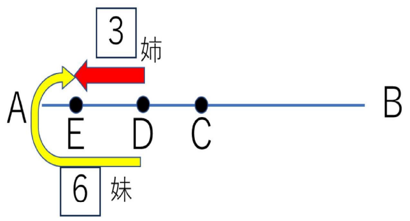
(3)　はじめに妹が自転車に乗るので、姉と妹の速さの比は$\boxed{3}$：$\boxed{6}$なので
進む道のりの比も $\boxed{3}$：$\boxed{6}$です。よって、ABを往復した道のりは$\boxed{9}$と
表せるので、ABの道のりは$\boxed{4.5}$ になります。



１回目に妹が姉に自転車を渡す場所をC地点とすると
$2700 \div \boxed{4.5} \times \boxed{3} = 1800$ よりC地点は、A地点から 1800 m の場所になります。
次に、姉が自転車に乗るので、速さの比（進む道のりの比）は$\boxed{9}$：$\boxed{2}$です。
よって、BC間の道のり（900m）は$(\boxed{9} - \boxed{2}) \div 2 = \boxed{3.5}$になります。



姉が自転車を妹に渡す場所をD地点とすると$1800 - 900 \div \boxed{3.5} \times \boxed{2} = \frac{9000}{7}$
より、D地点はA地点から $\frac{9000}{7}$ mの場所になります。
次に、妹が自転車に乗るので、速さの比（進む道のりの比）は$\boxed{3}$：$\boxed{6}$ です。
2回目に妹が姉に自転車を渡す場所をE地点とするとAE間の道のりは
$\boxed{1.5}$になるのでAE：ED$=\boxed{1.5}:\boxed{3}=\boxed{1}:\boxed{2}$です。
よって、$\frac{9000}{7} \times \frac{1}{3} = \frac{3000}{7}$ より、2回目に妹が自転車を渡す場所は
A地点から $428\frac{4}{7}$ m 離れた場所になります。



⑷　船の動きをダイヤグラムにまとめると次の図1のようになります。また、BからAに向かう部分を停泊時間（12分）だけ平行移動したものが図２です。

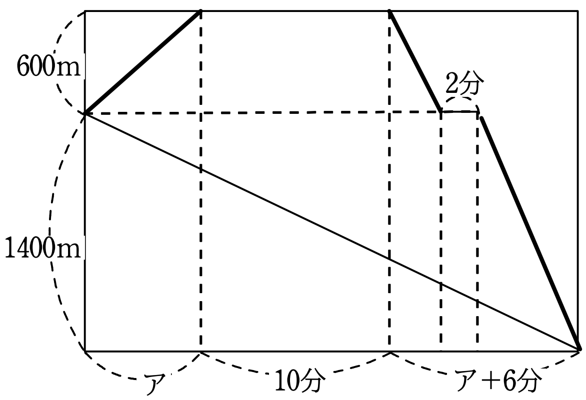


図１

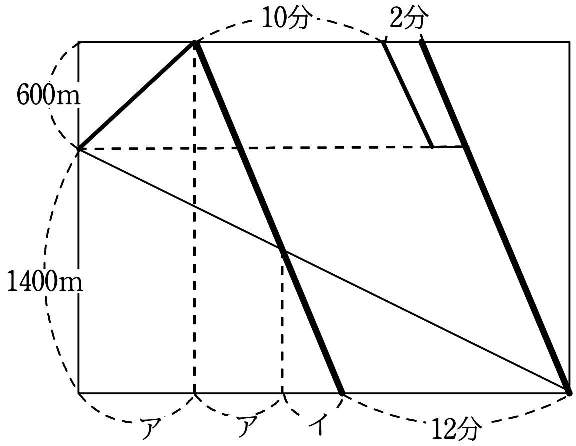


図２

図１と図２のダイヤグラムを比較すると、図２のイは４分にあたります。つまり、船で４分進む距離を帽子は４＋12＝16分 かかったことになります。
したがって、（船の下りの速さ）：（川の流れの速さ）＝16：4 ＝ 4：1 なので
（船の静水時の速さ）：（川の流れの速さ）＝3：1
（船の上りの速さ）：（船の下りの速さ）＝2：4 ＝ 1：2
よって、船が４分間で進む距離は　600＋1400－600×2＝800 (m) です。
この距離を帽子は 16分 かかったので、川の流れの速さは　800÷16＝50 より　毎分 50 mです。

4　食塩水の濃度の問題です。

⑴　最初の食塩水の量をAは②、Bは⑦とすると全体は⑨です。食塩水を入れ替えたあとのAとBの比は1：2 なので全体を⑨にするとAは③、Bは⑥になったことになります。Aの増えた分が①＝40gとなるので、最初のAの量は 80gです。

⑵　⑴より最初のBの食塩水の量は 40 × 7 ＝ 280 gです。このとき、Bには $\frac{10}{100}\times 280=28$ gの食塩が溶けています。

⑴の操作のあと、Bの容器に溶けている食塩の量は $28\times\frac{230}{280}+\frac{15}{100}\times 10=24.5$ gです。

この食塩水を10%にするためには、 $\frac{24.5}{240+\square}=\frac{10}{100}$ より □=5

よって、水を５g 加えると 10 %の食塩水になります。

⑶　容器Aには 190 gの水を加えたので、Aの濃度は $\left\{\frac{15}{100}\times(80-10)+\frac{10}{100}\times 50\right\}\div(120+190)\times 100=5\%$です。

また、食塩水の取り出し方は、次の２通りです。
　①　操作P：容器Aから 20 g　操作Q：容器Bから 30 g　②　操作P：容器Aから 30 g　操作Q：容器Bから 20 g
このとき、１回の操作で取り出す食塩の量は、①Ａ：1 g、B：3 g　②Ａ：1.5 g、B：2 g です。
濃度が低いものを考えるので、Aを多く取り出すことを考えればよいことになります。

操作Pを x 回、操作Qを y 回行ったとすると

①のとき、 $20\times x+30\times y=200$　となる x, y の組のうち P の回数がもっとも多いのは $x=7$, $y=2$ です。

このとき、食塩の量は　$1\times 7+3\times 2=13$ g です。

②のとき、$30\times x+20\times y=200$　となる x, y の組のうち P の回数がもっとも多いのは $x=4$, $y=4$ です。

このとき、食塩の量は　$1.5\times 4+2\times 4=14$ g です。

よってもっとも濃度が低くなるのでは①のときで、その濃度は　$\frac{13}{200}\times 100=6.5$ より　6.5%です。

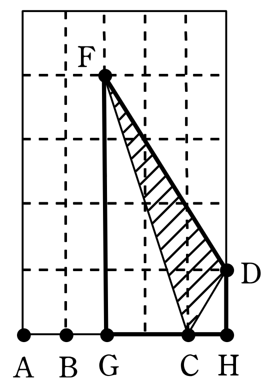
5 グラフの問題です。2つのグラフから点Pがどのように移動したかを読み取ります。

秒	三角形PAB	三角形PCD	Pの動き
0～8	増加	増加	上
8～12	一定	減少	右
12～20	増加	増加	上
20～26	一定	増加	左
26～	減少	減少	下

(1)　8 秒後の面積が 72 cm^2 なので、三角形PABの高さは $72\div 6\times 2=24$ より、24 cm です。

　よって、点Pの速さは $24\div 8=3$ より秒速 3 cm です。

(2)　上の表から 26 秒後の位置は右図のFの場所になります。点G，Hを図のようにとると求める面積は



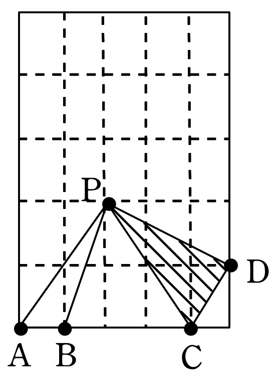
(台形FGHD)－(三角形FGH)－(三角形CHD)

$=\frac{1}{2}\times(48+12)\times 18-\frac{1}{2}\times 48\times 12-\frac{1}{2}\times 6\times 12=216$ より、216 cm^2 になります。

(3)　三角形PABのグラフからPが動き終わった時間の面積は 72 cm^2 であることから 8 秒後ごと同じ高さになるので 24 cm下がったことになります。

よって、最後の時間は 34 秒です。

上の表の時間ごとに面積の和を確認します。



①　0～8 秒のとき、三角形PABも三角形PCDも面積は増加するので、8 秒後に面積が最大になります。このとき、面積の和は

$72+\frac{1}{2}\times(12+24)\times 18-\frac{1}{2}\times 12\times 24-\frac{1}{2}\times 6\times 12=180\ \mathrm{cm}^2$

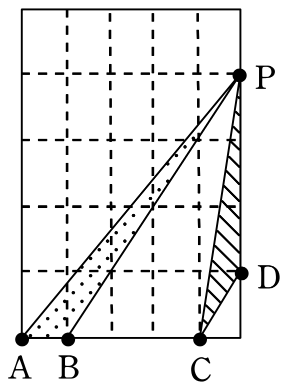
よって、面積の和が 324 cm^2 になることはありません。

②　8～12 秒のとき、三角形PABの面積は一定で、三角形PCDの面積は減少するので、面積の和が 324 cm^2 になることはありません。

③　12～20 秒のとき、三角形PABも三角形PCDも面積は増加するので、20 秒後に面積が最大になります。このとき、面積の和は

$$\frac{1}{2}\times 6\times 48+\frac{1}{2}\times 6\times 36=252\ \mathrm{cm}^2$$

よって、面積の和が 324 cm^2 になることはありません。



④　20～26 秒のとき、三角形PABの面積は一定で、三角形PCDの面積は増加します。

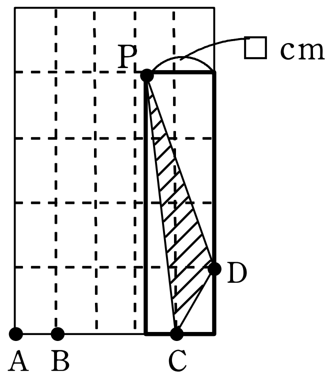
このときの面積の和は(2)より　144＋216＝360 cm^2 なので、20～26 秒で面積の和が 324 cm^2 になるときがあります。

三角形PCDの面積が 180 cm^2 になるときを求めます。

図のように 20 秒後の位置から左に□ cm進んだとすると、三角形PCDの面積は

$$\frac{1}{2}\times(12+48)\times\square-\frac{1}{2}\times(\square-6)\times 48-\frac{1}{2}\times 6\times 12=180$$　より　□＝12 cm

よって、20＋12÷3＝ 24 秒後に面積の和が 324 cm^2 になります。



⑤　26～34 秒のとき、三角形PABも三角形PCDも面積が減少するので、

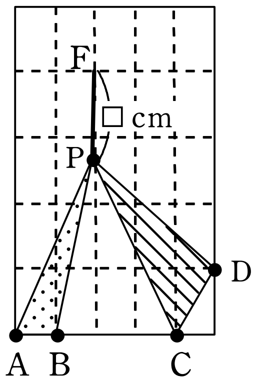
26～34 秒でも面積の和が 324 cm^2 になるときがあります。

26 秒後の場所をFとし、Fから下に□ cm 下がったとすると

$$\frac{1}{2}\times 6\times(48-\square)+\frac{1}{2}\times(12+48-\square)\times 18-\frac{1}{2}\times 12\times(48-\square)-\frac{1}{2}\times 12\times 6=324$$

これより　□＝6 cm

よって、26＋6÷3＝ 28 秒後に面積の和が 324 cm^2 になります。



以上より、面積の和が 324 cm^2 になるのは、24 秒後 と 28 秒後です。