算数　第３回　問題解説

洗足学園中学校

算数は計算問題が２問、一行題、そして図形や関数などの大問から構成されています。配点は計算問題が各５点、一行題は５点が４問、６点が４問、大問は５点が２問、６点が６問となります。また記述式の問題を３問出題しています。その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）　計算の順序を的確に行えるかを見る問題です。答えは５２です。

（２）　小数と分数が入っているので、このような問題では分数に統一して計算します。答えは１０です。

$\boxed{2}$　一行題（基本）です。

（１）は平均、（２）は割合、（３）はニュートン算、（４）は図形の面積に関する問題です。

各問いの正答例は、（１）は３、（２）は１３２ｃｍ、（３）は２０分、（４）は１０ｃｍです。

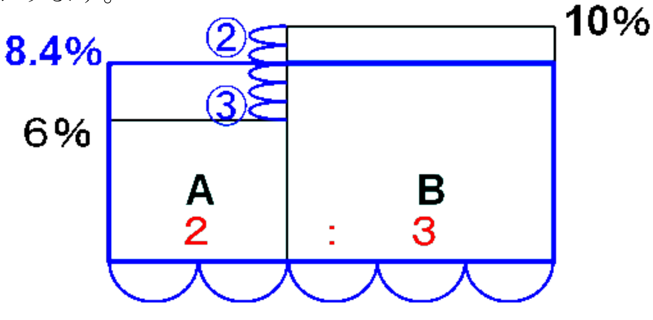
$\boxed{3}$　一行題（応用）です。

（１）は割合、（２）は条件を整理する問題、（３）は円錐の問題、（４）は食塩水の問題です。

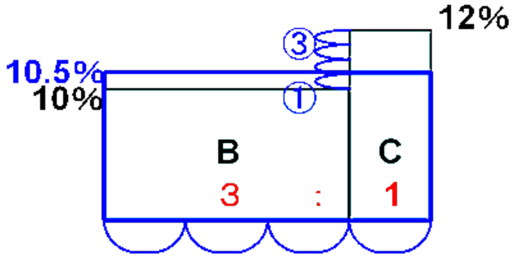
各問いの正答例は、（１）は１３２ cm^3、（２）B,C,A、（３）５回転後、（４）９％です。

（３）　は食塩水の問題です。

濃度が６％、１０％、１２％の食塩水 A,B,C があります。まず A と B を混ぜると、８．４％の食塩水になることから、下図のような面積図を書くことができます。よって、A と B の食塩水の重さの比は２：３であることがわかります。



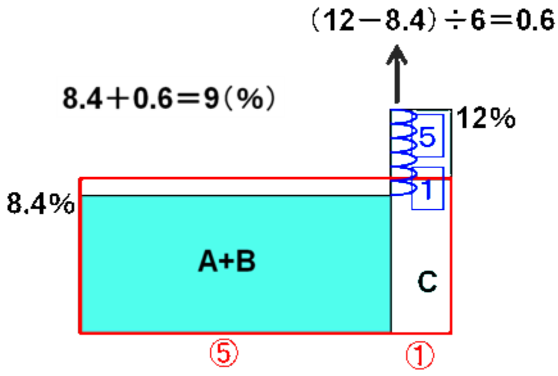
同様に B と C を混ぜると、１０．５％の食塩水になることから、B と C の食塩水の重さの比は３：１であることがわかります。



よって、A:B が２：３、B:C が３：１であったので、 A:B:C の食塩水の重さの比は２：３：１であることがわかります。

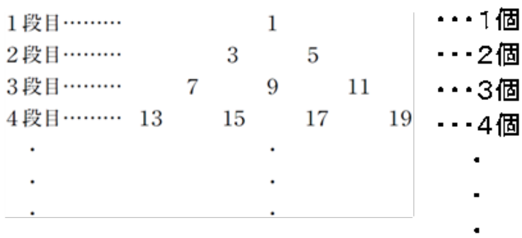
問題は A,B,C をすべて混ぜたときの食塩水は何%かという問題でした。A と B の食塩水を混ぜると

８．４％の食塩水になることが分かっていました。これをＣの食塩水と混ぜてできる食塩水を赤い長方形で表すと重さの比が５：１であったので、できあがる食塩水との濃度の差は$\boxed{1}$：$\boxed{5}$となるはずです。よって、$\boxed{1}$は ０．６％にあたるので、求める濃度は９％となります。



$\boxed{4}$は数列の問題です。

（１）２０１は、１から数えて１０１個目の奇数です。また１段目は１個、２段目は２個・・・と１つずつ並んでいる数の個数が増えていることがわかります。 計算をしていくと、１３段目までは９１個の数が並んでいることがわかります。 よって、１０１個目の奇数２０１は、１４段目の左から１０番目に並んでいます。



(201＋1)÷2＝101(個目)

1＋2＋…＋12＋13＝91(個)

・・・13段目までの数の個数

101−91＝10(番目)

（２）は１段目から２０段目の数の和を求める問題です。

１段目までの和、２段目までの和、３段目までの和、４段目までの和を計算すると、１，９，３６，１００となります。ここでこれらの数に注目をすると、１は「１」×「１」、９は「３」×「３」、３６は「６」×「６」、１００は「１０」×「１０」と表すことができます。

1段目までの数の和・・・1　＝1×1

2段目までの数の和・・・9　＝3×3

3段目までの数の和・・・36 ＝6×6

4段目までの数の和・・・100＝10×10

1＝1
3＝1＋2
6＝1＋2＋3
10＝1＋2＋3＋4
・
・
・
210＝1＋2＋…＋20

20段目までの数の和・・・44100

＝210×210

「１」,「３」,「６」,「１０」はそれぞれ、１，１＋２，１＋２＋３，１＋２＋３＋４と表すことができるので、１から２０までの整数の和は、２０段目に並んでいる個数を表し、計算すると、２１０となります。よって、求める２０段目までの数の和は ２１０×２１０より４４１００と求められます。

$\boxed{5}$は速さの問題です。

（１）はよし子さんの行きの速さを求める問題です。たか子さんは毎時９ｋｍでＡ町からＢ町まで進みます。よって、Ｂ町に着くのは１時間４０分後です。また、よし子さんはたか子さんの２５分後にＢ町に着いたので、２時間５分かかったことがわかります。よってよし子さんは、１５ｋｍを２時間５分かかったことになるので、求める速さは、毎時７．２ｋｍとなります。

B町に着くまでの時間

たか子：$15\div9=1\frac{2}{3}$　・・・1時間40分

よし子：1時間40分＋25分＝2時間5分

$15\div2\frac{5}{60}$ ＝(毎時)7．2(km)

（２）

たか子さんが折り返してから２５分後に、よし子さんは折り返します。また、その後３０分後に、たか子さんはよし子さんの２ｋｍ前を走っていました。よって、たか子さんは折り返してから、５５分間つまり、$\frac{33}{4}$ ｋｍ走っていたことがわかります。

たか子さんが折り返した25分後

その30分後

25＋30＝55(分)

たか子さんは折り返してから55分走っていた

たか子：$9\times\frac{55}{60}=\frac{33}{4}$ (km)

このとき、よし子さんはたか子さんの２ｋｍ後ろ、すなわち折り返してから $\frac{25}{4}$ ｋｍ走っていたことになります。よって、よし子さんは折り返してから、３０分間で $\frac{25}{4}$ ｋｍ走っていたので、求める速さは毎時１２．５ｋｍとなります。

たか子：$9\times\frac{55}{60}=\frac{33}{4}$ (km)

よし子：$\frac{33}{4}-2=\frac{25}{4}$ (km)

…折り返してから走った距離

$\frac{25}{4}\div\frac{30}{60}$ ＝(毎時)12．5(km)

（３）

（１）（２）よりたか子さんの速さは、行きも帰りも毎時９ｋｍだったので、Ｂ町に戻ってくるまでにかかった時間は３時間２０分です。よし子さんの速さは、行きが７．２ｋｍ、帰りが１２．５ｋｍであったので、Ｂ町に戻ってくるまでにかかった時間は３時間１７分です。　よってよし子さんの方が３分早いことがわかります。　答えは、よし子さんが３分早く戻るです。

たか子：　毎時9km

15×2÷9＝3(時間)20(分)

よし子：　行き　毎時7．2km

帰り　毎時12．5km

15÷7．2＋15÷12．5＝3(時間)17(分)

3(時間)20(分)－3(時間)17(分)＝3分

$\boxed{6}$は水の底面積と体積の問題です。

（１）

Ａの水面の高さを表しているこのグラフからは、まず初めの６分を過ぎると、グラフより水面の高さが変わっていないことが分かるので、Ａの容器は６分でいっぱいになり、６分以降は容器Ｃにも水が入ることがわかります。容器Ｂの水面の高さを表しているグラフからは、容器Ｂには管あを開いてから２分後に水が入り始め１０分でいっぱいになり、容器Ｃにも水が入ることがわかります。よって容器Ｃの水面の高さを表しているグラフには、６分後と１０分後に変化が見られるはずなので、$\boxed{ア}$に当てはまる数は「１０」です。

（２）

グラフより容器Ａ、Ｂはそれぞれ、６分、８分で満水になることがわかります。また容器ＡとＢは、問題文より底面積が５：４、深さが等しいことから満水の時の水の量の比は５：４となります。よって管あ，いから１分あたりに流れる水の量の比は、$\frac{5}{6}:\frac{4}{8}$すなわち、５：３となります。

（３）

まず管あから流れる水に注目します。

（１）よりＡの容器は６分でいっぱいになりました。つまり、６分後から１５分後までの９分間容器Ｃに水が入ります。ここで問題文より容器ＡとＣの容器の深さは等しく、底面積の比は、５：１５であることから容器Ｃは１８分で満水になることがわかります。よって９分間で入る水の量は、容器の$\frac{1}{2}$倍の高さになっています。

同様に管いから流れる水に注目します。

（１）よりＢの容器は管あに水を入れ始めてから２分後から１０分後つまり、８分間水を入れて、満水になりました。つまり、１０分後から１５分後までの５分間容器Ｃに水が入ります。ここで問題文より容器ＢとＣの容器の深さは等しく、底面積の比は、４：１５であることから容器Ｃは３０分で満水になることがわかります。よって、５分間で入る水の量は、容器の$\frac{1}{6}$倍の高さになっています。

よって、管あからこぼれた水は容器の$\frac{1}{2}$倍、管いからこぼれた水は容器の$\frac{1}{6}$倍の高さにあたるので、答えは$\frac{2}{3}$倍となります。

解説は以上です。