算数　第２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３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２です。

$\boxed{2}$　一行題（基本）です。

（１）は通過算。（２）は旅人算。（３）は面積に関する問題。（４）は差集め算です。

各問いの正答例は、（１）時速９５.４ｋｍ、（２）２４：２５、（３）$\frac{7}{15}$倍、（４）２４個　です。

$\boxed{3}$　一行題（応用）です。

（１）は周期算。（２）は整数の積に関する問題。（３）は時差に関する問題。（４）は図形の面積に関する問題です。

各問いの正答例は、（１）は木曜日、（２）は７個、（３）は２月４日１１時、（４）は７７.４㎠　です。

この中から$\boxed{3}$の（２）（３）について解説いたします。

（２）１から３０までの整数の積に関する問題です。

０が何個続くかを考えるには、10 が何回かけられたかを考えれば求められます。ここで、１０は２と５の積ですので、１から３０までの積の中に２および５が何個あるかを考えます。

１から３０までの整数の中に、２の倍数は１つおきに、５の倍数は４つおきにでてくるので、２の倍数のほうがたくさんあります。

２と５をかけあわせて１０にするのですから、１から３０までの整数の積の中の５の個数を考えればよいことになります。

５の倍数の個数は３０÷５で６個、５×５、すなわち２５の倍数が３０÷２５で１個あるので、
一の位から数えて続く０の個数は６＋１で７個となります。

（３）時差に関する問題です。しっかりと問題文を読み、情報を整理することが必要です。

はじめに、成田空港とケネディ空港の間の時差を考えます。

成田空港で６時のとき、ケネディ空港では前の日の１６時なのですから、時差は１４時間であることが分かります。

次に行動を整理します。

２月１日１２時に成田空港を出発し、到着後７３時間滞在します。ケネディ空港を出発し、成田空港に到着したのが２月５日の１５時なので、成田空港を出発してから成田空港に到着するまで９９時間かかっています。この９９時間は、滞在時間と往復にかかった時間の和であるので、往復にかかった時間は９９時間から７３時間を引いた２６時間であることがわかります。移動にかかる時間は、行きと帰りでは、帰りの方が２時間多くかかるので、行きにかかった時間が１２時間、帰りにかかった時間が１４時間とわかります。

以上のことから、成田空港に到着した２月５日１５時から、移動時間１４時間と、時差１４時間を引くと、ケネディ空港を出発した時間は２月４日１１時と分かります。

$\boxed{4}$　食塩水の濃度に関する問題

１回の操作で食塩水を１００ｇ取り出し、水を１００ｇ加えます。１回の操作の後、全体量は変わらず、食塩の量は$\frac{3}{4}$になるので、濃度も操作前の$\frac{3}{4}$倍になります。

（１）２回の操作後、濃度が４.５％になっていることから、はじめの食塩水の濃度は８％であると分かります。答えは８％です。

（２）２回操作を行った後の濃度は４.５％で、その後、操作を１回行うと濃度は$\frac{3}{4}$倍になっていくので、３回目の操作後は、$4.5\times\frac{3}{4}=\frac{27}{8}$で３.３７５％、４回目の操作後は$4.5\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{81}{32}$で２.５３１％となり、はじめて濃度が３％以下になるのは４回目の操作の後となります。答えは４回です。

$\boxed{5}$　数の周期性に関する問題

（１）　１５番目まで調べていきます。正解は７です。

（２）（１）で正しく１５番目まで書き出してみると、１２個ごとに同じ数が現れることに気づきます。２０１０÷１２＝１６７余り６ですから、１２個ずつのグループの、前から６番目の数が求める答えです。答えは９となります。

（３）１番目から３００番目までの和から、１番目から９９番目までの和を引けば、１００番目から３００番目までの和を求められます。

まず１番目から３００番目までの和を求めます。

１２個ずつのグループにして考えると、３００÷１２＝２５から（２）と同じ１２個ずつのグループが２５グループあることがわかります。１グループの和は、１２個の数字を足すと６０となります。これが２５個あるので、１番目から３００番目までの和は１５００となります。

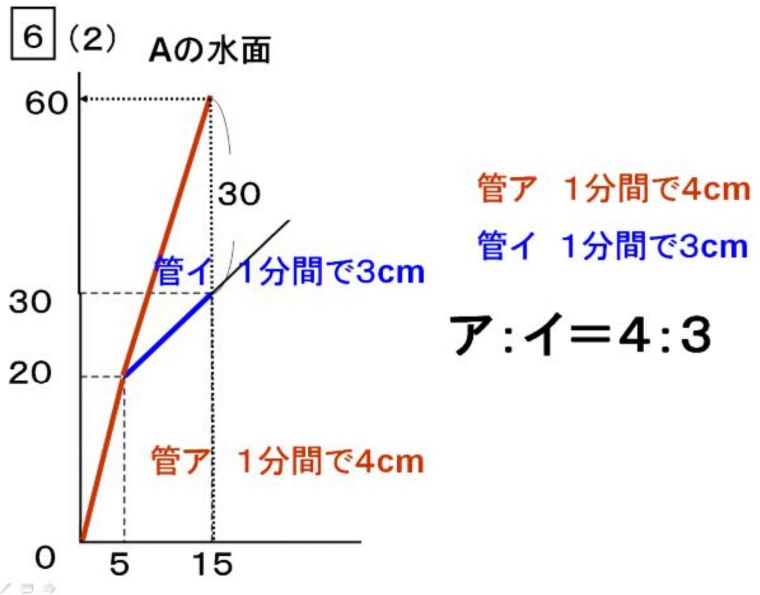
同様にして１番目から９９番目までの和を求めます。９９÷１２＝８余り３なので、１２個ずつのグループが８グループと、はじめの３つである３，４，７との和となり、１番目から９９番目までの和は

４９４となります。
以上より、１００番目から３００番目までの和は、１番目から３００番目までの和の１５００から１番目から９９番目までの和４９４を引いた１００６となります。答えは１００６です。

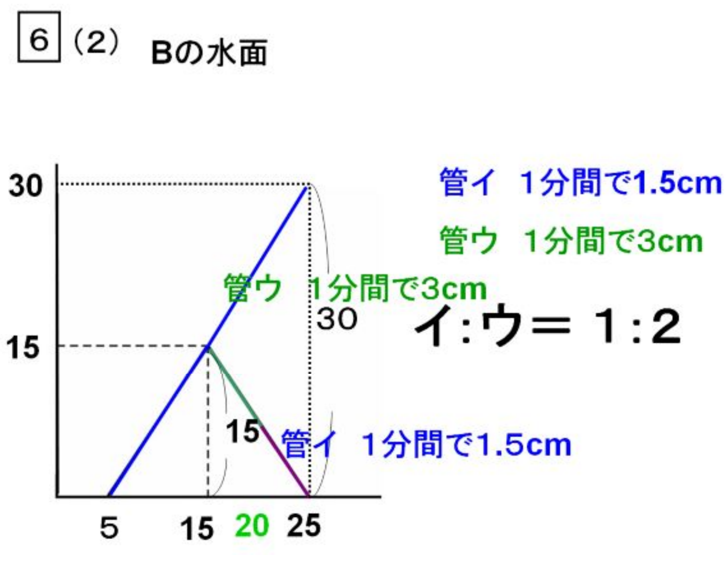
6　グラフの問題

管ア、管イ、管ウの単位時間当たりに流れる水量および容器A、B、Cの底面積の比を求めます。

（1）では、管アを開いてから何分後に管ウを開いたか聞いています。
管アを開くと容器Aに水がたまり始めます。開いたのはグラフから０分後です。
管ウを開くと容器Cに水がたまり始めるので、水面Cが上昇し始めている１５分後が求める答えとなります。

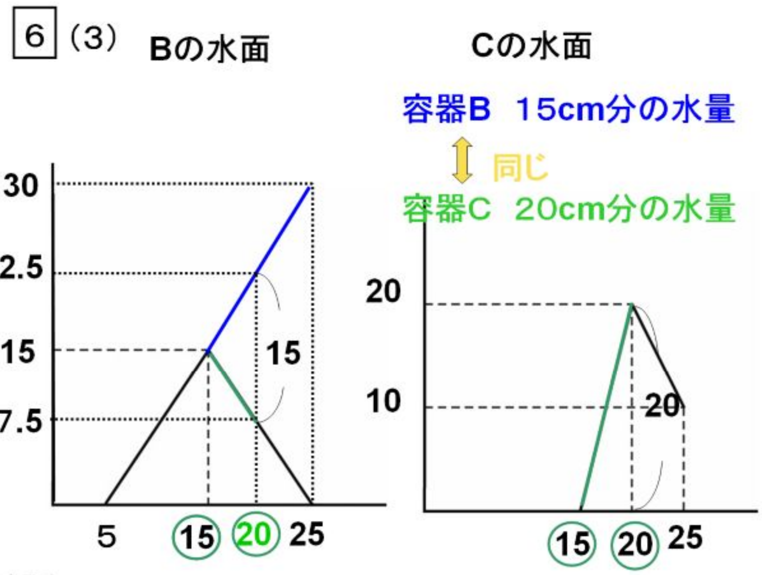


（2）では、管ア、イ、ウの１分間当たりに流れる水の量の比を聞いています。
A、Bのグラフから、開始から５分間は管アだけを開いていることがわかります。
管アから流れた水は５分で容器Aの水面を２０ｃｍ上昇させているので、１分間あたりでは４ｃｍ分となります。
次に、５分後から１５分後までを見ていきます。
もし、管アだけを開いていたとすると、１５分後、容器Aの６０ｃｍまで水がたまるはずです。
ところが、実際は管イも開いているので、水は３０ｃｍしかたまっていません。
この差が、管イから流れ出た水の量なので、１０分で容器Aの３０ｃｍ分、１分間では３ｃｍ分です。
このことから、管アと管イの１分間に流れる水の量の比は４：３であることがわかります。

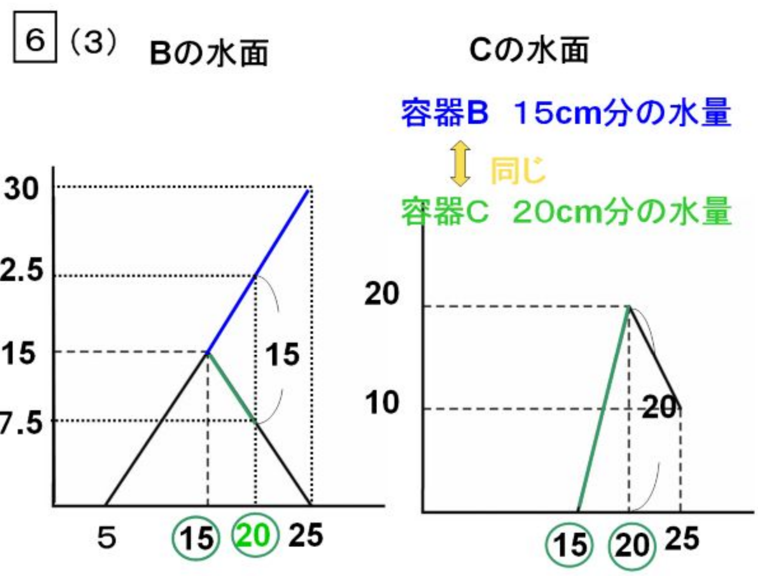


続いて、BとCの水面のグラフを見ていきます。５分後から１５分後までは、Cの水面に変化がないので、管ウは開いていないことがわかります。
このとき、管イが容器Bにためる水の量は１０分間で１５ｃｍ、すなわち、１分当たり１.５ｃｍ分です。
１５分後から２０分後までは、管イと管ウが開いています。２０分後から２５分後までは、さらに管エも開きます。もし、管ウもエも開かず、２５分後まで水をためていたら、２５分後にはBの容器には３０ｃｍ水がたまるはずです。

ところが、実際の水面は０ｃｍですから、管ウを通して、１０分間で容器Ｂの３０ｃｍ分の水が流れ出たことになります。これは１分あたり、３cm 分です。
これより、管イと管ウの１分間に流れる水の量の比は１．５：３、すなわち１：２であることがわかります。以上から、
管アの水量　：　管イの水量が４：３
管イの水量　：　管ウの水量が１：２　すなわち　３：６
ですから、管ア、イ、ウの１分間あたりに流れる水の量の整数比は　４：３：６となります。
答えは４：３：６です。



（３）では、容器Ａ、Ｂ、Ｃの底面積の比を求めます。
５分後から１５分後までは管アと管イが開いています。
管イが開いてなければたまっていた容器Ａの３０ｃｍ分の水が容器Ｂに移り、容器Ｂの高さ１５cm までたまっていることから、容器Ａの３０ｃｍ分の水量と容器Ｂ１５ｃｍ分の水量は等しいということが分かります。
このことから、容器Ａと容器Ｂの底面積の比は、水面の高さの関係から、１：２となります。
同様に、１５分後から２０分後までをみていきます。このとき、管イ、ウは開いています。
もし、管ウを開かず、容器Ｂに水をため続けたら、２５分後には３０cm、２０分後には２２.５cm たまります。実際には７.５ｃｍしかたまっていないので、管ウから流れた水の量は容器Ｂ１５ｃｍ分です。



管ウから流れた水が容器Ｃに移り、容器Ｃの高さ２０ｃｍまでたまっているので、
容器Ｂ１５ｃｍ分の水量と容器Ｃ２０ｃｍ分の水量は等しいということが分かります。
このことから、容器Ｂと容器Ｃの底面積の比は、水面の高さの関係から、４：３となります。
以上から、
容器Ａの底面積　：　容器Ｂの底面積　が　１：２
容器Ｂの底面積　：　容器Ｃの底面積　が　４：３
ですから、容器Ａ、Ｂ、Ｃの底面積の比は２：４：３となります。

解説は以上です。