

算数 その1 (4枚のうち)

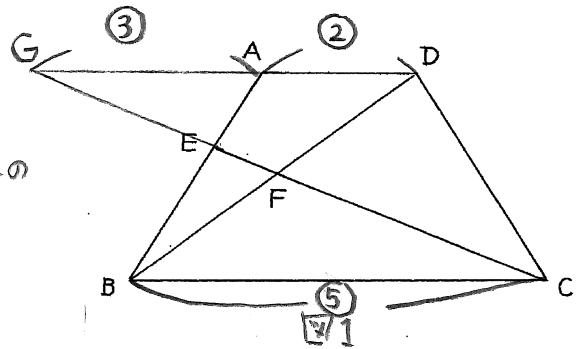
18	受験番号
中	花子 100

1 次の にあてはまる数を書き入れなさい。

(1) ビーカーの中に3%の食塩水が入っています。これを熱して、濃度が9%になるまで水分を蒸発させました。次に、5%の食塩水を200g加えたところ、濃度が5.8%になりました。最初にビーカーの中に入っていた食塩水は gです。

(2) 下の図の四角形ABCDはADとBCが平行で、角A=120°、角C=60°の台形です。また、AB:BC=3:5、AE:EB=3:5です。このとき、三角形CDFの面積は、台形ABCDの面積の 倍です。

(この下に計算などを書いてかまいません)



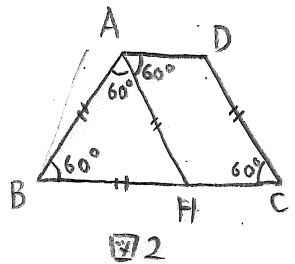
(1) まず、濃度9%の食塩水と濃度5%の食塩水の量の比は、 $5.8-5:9-5.8=0.8:3.2=1:4$
したがって、濃度9%の食塩水の量は
 $200g \times \frac{1}{4} = 50g$

また、3%の食塩水を熱して9%の食塩水としたので、食塩の量は変化していない。
よって、熱する前の食塩水の量は、 $50g \times \frac{9\%}{3\%} = 150g$

(2) 図1のように、線分ADとCEをのばし、交点をGとおく。

図2のように、AB=BHとなるような点Hをとると、

三角形ABHは正三角形、四角形ADCHは平行四辺形となる。
よって、AD=CHとなり、BC=5とおくと、BH=AB=3、
AD=CH=2となる。



ここで、AE:EB=3:5なので、AG=3となり、GD=2+3=5となる。

よって、DF:FB=5:5=1:1となる。

三角形BCDの面積は、台形ABCDの面積の $\frac{5}{5+2} = \frac{5}{7}$ 倍であるので、

三角形CDFの面積は、台形ABCDの面積の $\frac{5}{7} \times \frac{1}{1+1} = \frac{5}{14}$ 倍である。

算数 その2 (4枚のうち)

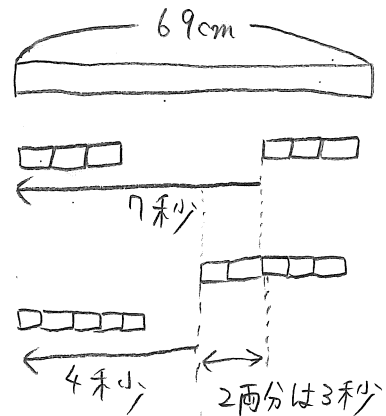
18	受験番号
中	花子 30

2 おもちゃの列車を走らせる円形のコースがあります。ただし、コースの一部は長さ69cmのトンネルになっています。同じ長さの列車を何両かつなげて、このコースを走らせるときに、列車の一部または全部が見えている時間を「見える時間」と呼び、列車がトンネル内にあって、まったく見えない時間を「見えない時間」と呼ぶことにします。

列車を3両つなげて走らせると、見える時間41秒と見えない時間7秒をくり返します。また、列車を5両つなげて走らせると、見える時間は44秒になります。列車の速さは一定で、何両つなげて速さは変わりません。列車の速さは毎秒何cmですか。また、列車1両の長さとかコースの全長はそれぞれ何cmですか。(式や考え方も書きなさい)

見える時間41秒と見えない時間7秒をくりかえすので、1周にかかる時間は48秒である。また、列車3両のとき見える時間は41秒、列車5両のとき見える時間は44秒なので、3秒で2両分走っていることになる。また、7秒間に列車が走るきよりと3両分を合わせた長さがトンネルの長さなので、 $7 + 3 \times \frac{3}{2} = 11.5$ 秒分の長さが69cmである。したがって、列車の速さは

$$\frac{69}{11.5} = 6 \text{ 毎秒6cm, 列車1両の長さは } 6 \times \frac{3}{2} = 9, \text{ コースの全長は } 6 \times 48 = 288$$



(答) ...
 列車の速さは毎秒6cm
 列車1両の長さは9cm
 コースの全長は288cm

算数 その3 (4枚のうち)

18	受験番号
中	花まるラボ

3 ある店では、2種類のボールペンA, Bを売っています。Aには原価の15%, Bには原価の12%の利益を見込んで定価をつけてあります。1本あたりの原価と定価はともに整数になっています。

ある日、Aが14本、Bが6本売れ、利益は合わせて198円でした。このとき、次の問に答えなさい。(式や考え方も書きなさい)

(1) AとBの1本あたりの原価をそれぞれ求めなさい。

原価も定価も整数なので、Aの利益は $\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$ より3の倍数、Bでは $\frac{12}{100} = \frac{3}{25}$ より3の倍数

それぞれの売れた本数が5
A 14本の利益は14×3の倍数で 42, 84, 126, 168...

B 6本の利益は6×3の倍数で 18, 36, 54, 72, 90...

この5の合計で198となるのは Aの利益126円, Bの利益72円の時。

それぞれ1本あたりの利益はA 9円, B 12円。

よって原価は

$$Aは9 \div \frac{15}{100} = 60$$

$$Bは12 \div \frac{12}{100} = 100$$

$$Aが60円, Bが100円$$

(2) 次の日、Aを3本とBを3本の合計6本を1セットとした福袋ふくぶくろを作り、原価の5%の利益を見込んだ値段で売りました。この日は、1本ずつ定価どおり売れたものと福袋で売れたものを合わせてAが47本、Bが44本売れ、利益は639円でした。福袋は何個売れましたか。

$$\text{福袋1個の利益は } (60 \times 3 + 100 \times 3) \times \frac{5}{100} = 24$$

$$A47本, B44本を全て1本ずつ売ると利益は $9 \times 47 + 12 \times 44 = 951$$$

$$A3本 B3本を1本ずつ売ったときの利益は $9 \times 3 + 12 \times 3 = 63$$$

$$\text{福袋が1個売れると } 63 - 24 = 39 \text{ 利益が減る}$$

よって福袋の売れた数は

$$(951 - 639) \div 39 = 8$$

8個

算数 その4 (4枚のうち)

18	受験番号
中	花まるうた

4 1以上の整数Aについて、次のような規則で整数Bを決めます。これを以下「操作」と呼びます。

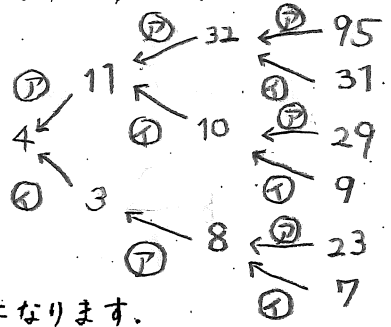
- ㊦ Aを3で割ったときの余りが2のとき…… Aに1をたした数を3で割ったときの商をBとする。
- ㊧ それ以外の場合…… Aに1をたした数をBとする。

このとき、 $A \rightarrow B$ のように表します。例えば、 $35 \rightarrow 12$ となります。また操作をくり返すときは、 $46 \rightarrow 47 \rightarrow 16 \rightarrow 17$ のように表します。次の問に答えなさい。

(1) 次の にあてはまる数を書き入れなさい。 $119 \rightarrow 40 \rightarrow 41 \rightarrow 14 \rightarrow 5$

(2) $P \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow 4$ となる時、Pにあてはまる数を小さい方から順にすべて答えなさい。

- ㊦の操作の逆…… 3倍して1を引く。
- ㊧の操作の逆…… 1を引く。ただし元の数を3で割った余りは1か2でないといけない。



これらのことから4から操作を逆にたどると右図のようになるので答えは 7, 9, 23, 29, 31, 95

(3) $4 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ のように、整数4は3回の操作で初めて1になります。

① 10以下の整数のうち、初めて1になるまでの操作の回数が最も多いのは何ですか。また、操作は何回必要ですか。

- 例より1, 2, 4, 5はそれぞれ0回, 1回, 3回, 2回
- $3 \xrightarrow{㊧} 4$ より3は $3+1=4$ (回)
- $6 \xrightarrow{㊧} 7 \xrightarrow{㊧} 8 \xrightarrow{㊦} 3$ より6, 7, 8はそれぞれ $4+3=7$ (回), $4+2=6$ (回), $4+1=5$ (回)

$9 \xrightarrow{㊧} 10 \xrightarrow{㊧} 11 \xrightarrow{㊦} 4$ より9, 10はそれぞれ $3+3=6$ (回), $3+2=5$ (回) だって答えは 6, 7回

② ①の「10以下」を「50以下」に変えると答はどうなりますか。

3の倍数は操作1回で1増え、操作2回で2増えるため、3で割った余りが1または2の数は回数が最多でなく、考える必要はない。
 3の倍数は3回操作すると㊦, ㊦, ㊦の順操作することになり3で割った数+1となる。
 50以下の整数で3の倍数のものに3回操作すると2~17になる。この中でも3で割った余りが1または2のものは回数が最多でなく、考える必要はない。
 2~17の中で3の倍数であるものに更に3回操作すると2~6になる。この中で回数が最多なのは㊦より6である。

㊦, ㊦, ㊦, ㊦, ㊦, ㊦の順で6から操作を戻すと 42 になる。

また操作の回数の合計は $7+6=13$ (回) である。