

帰国生入試の「算数」の例題提示について

本校の算数入試では従来、次の二点を重視してきました。それは、

- A. 計算力の有無、
 - B. 試行錯誤により題意を汲み取る力の有無
- です。

これらを踏まえつつ、帰国生入試では次の二点も重視したいと考えています。それは、

C. 日頃よく目にする数量に関する事実に対して、単にそれを受け入れるのではなく、「なぜ、そうなっているのだろうか？」といった疑問をもつ視点の有無。

D. 自ら求めた答を、借り物でない自分の言葉で、他の人へ分かり易く表現する力の有無

です。

C, Dを判定する問題として、今回の帰国生入試ではこのサンプル問題を用意しました。

いずれにせよ、計算力の習得と数学（算数）的思考の習得とは互いに関連しあっていることを重視した作問を心がけています。

サンプル

中学校 帰国生入試 入学考査問題 (算数)

注 意

考査開始の合図があるまで問題用紙を開かないでください。

解答用紙のみを集めます。問題用紙は持ち帰ってかまいません。

解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

答えはすべて解答用紙のそれぞれの番号や記号のらんに記入しなさい。

問題 1, 2, 3 (1) は答えのみを記入しなさい。

問題 3 (2), 4 は途中の式や考え方を記入しなさい。

分数は最も簡単な帯分数の形で答えなさい。

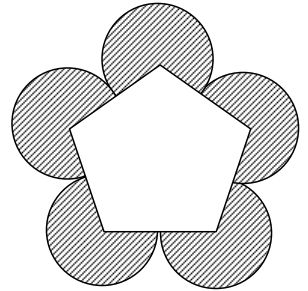
必要であれば、円周率は 3.14 として計算しなさい。

1. 次の各問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

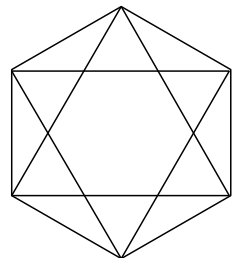
$$2\frac{1}{3} - \frac{5}{6} \div 2.5 + \left(2 - \frac{4}{5}\right) \div 4$$

(2) 図は1辺の長さが4cmの正五角形の外側に、各頂点を中心として同じ半径の円をかいたものです。斜線部分の面積を求めなさい。

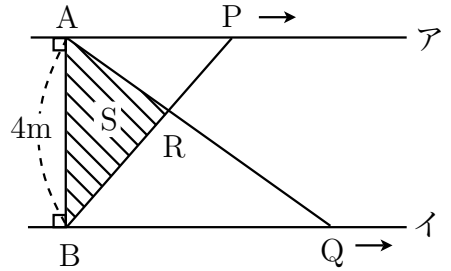


(3) 40人のクラスで、みかん、りんご、なしが好きな人はそれぞれ18人、21人、14人です。みかんとりんごが好きな人、りんごとなしが好きな人、なしとみかんが好きな人はそれぞれ7人、8人、8人です。すべて好きな人は7人です。すべて好きな人は何人ですか。

(4) 図で外側の正六角形の面積は内側の正六角形の面積の何倍ですか。



2. 図のように、点Pは点Aを出発して、直線アの上を矢印の方向に一定の速さで動きます。また、点Qは点Pと同時に点Bを出発して、直線イの上を矢印の方向に一定の速さで動きます。AQとBPの交点をR、ABの長さを4m、三角形ABRの面積を $S\text{m}^2$ として次の問いに答えなさい。



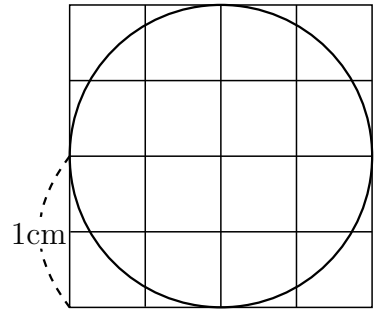
- (1) Pの速さを毎秒1mとします。Sが毎秒 1.5m^2 ずつ増えるとき、Qの速さは毎秒何mですか。
- (2) Pの速さが毎秒2m、Qの速さが毎秒3mのとき、Sは毎秒 $a\text{m}^2$ ずつ増えるとして。また、Pの速さが毎秒2m、Qの速さが毎秒1mのとき、Sは毎秒 $b\text{m}^2$ ずつ増えるとして。このとき a は b の何倍ですか。

3. 円周率が3より大きく4より小さいことを面積の大小に着目して、説明したいと思います。

右の図で、

$$\begin{aligned}\text{円の面積} &= \text{半径} \times \text{半径} \times \text{円周率} \\ &= 1(\text{cm}) \times 1(\text{cm}) \times \text{円周率} \\ &= \text{円周率} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{正方形の面積} &= 1\text{辺} \times 1\text{辺} \\ &= 2(\text{cm}) \times 2(\text{cm}) \\ &= 4(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



です。

円の面積は正方形の面積より小さいので、円周率が4より小さいことがわかります。

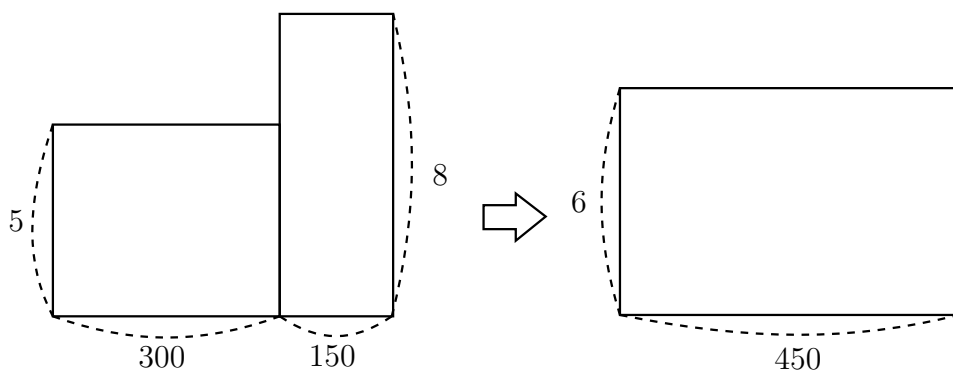
また、円の内側に面積が3になる図形がかければ、円周率が3より大きいことがわかります。

このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 面積が3になる図形を解答用紙の円の内側にかき入れなさい。

- (2) (1)の図形の面積が3になる理由を説明しなさい。

4. 5%の食塩水 300 g と 8%の食塩水 150 g を混ぜ合わせたときにできる食塩水の濃度は、次のような図を用いると 6% と求めることができます。



(1) この図を用いる方法で濃度が求まる理由を説明しなさい。

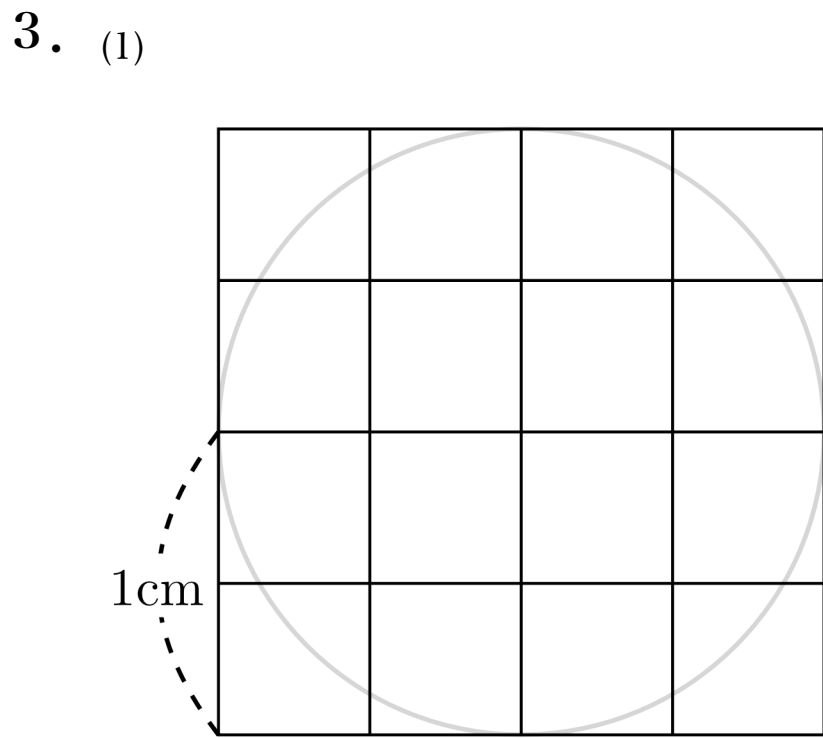
(2) この方法を用いて、5%の食塩水 120 g と 8%の食塩水 180 g と 7%の食塩水 300 g を混ぜ合わせたときにできる食塩水の濃度を求めなさい。

(3) 7%の食塩水 120 g に 15%の食塩水を何 g か混ぜ合わせたら 12%の食塩水ができました。15%の食塩水は何 g 必要ですか。

サンプル 中学校 帰国生入試 入学考査解答用紙 (算数) その1

1. (1) (2) cm^2 (3) 人 (4) 倍 _____

2. (1) 毎秒 m (2) 倍 _____



(2)

考査番号	<input type="text"/>	氏名	<input type="text"/>
------	----------------------	----	----------------------

4. (1)

(2)

(3)

答 _____ %

答 _____ %

考査番号		氏名	
------	--	----	--

サンプル 中学校 帰国生入試 入学考査解答用紙 (算数) その1

1. (1)

$2\frac{3}{10}$

(2)

43.96 cm²

(3)

3 人

(4)

3 倍

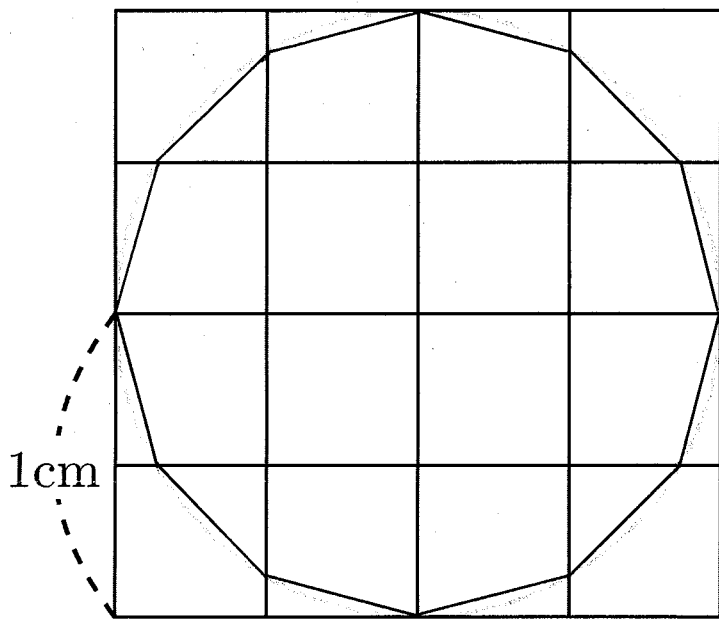
2. (1)

毎秒 3 m

(2)

1.8 倍

3. (1)



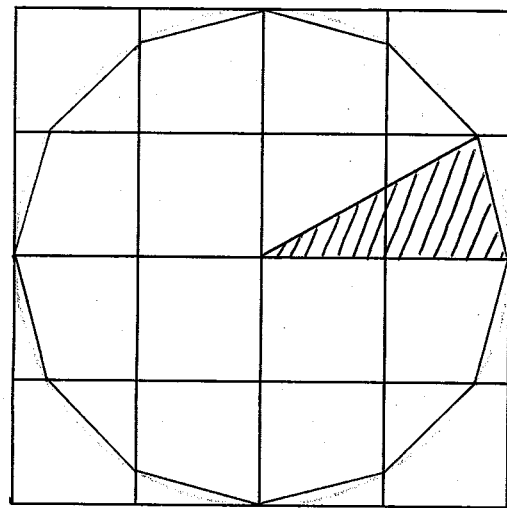
(2)

図の斜線部分の面積は

$$1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ (cm}^2\text{)}$$

(1)の図形の面積は、これの12倍に等しいので、

$$\frac{1}{4} \times 12 = 3 \text{ (cm}^2\text{)}$$



考査番号		氏名	
------	--	----	--

4. (1)

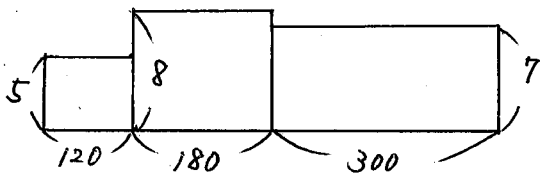
図形の面積は、食塩の重さを100倍した値に対応します。

また、食塩の全体の重さは、混ぜ合わせる前と後では変わらないので、図形の面積も混ぜ合わせる前と後では等しくなります。

したがって、長方形の横の長さを、混ぜ合わせた後の食塩水の重さにしたとき、たまたの長さは食塩水の濃度を百分率で表した値になります。

(2)

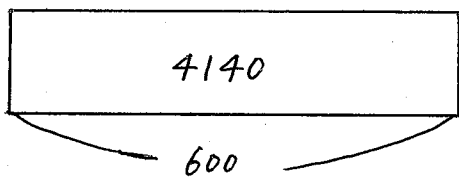
混ぜ合わせる前の図形



面積は

$$120 \times 5 + 180 \times 8 + 300 \times 7 = 4140$$

混ぜ合わせた後の長方形

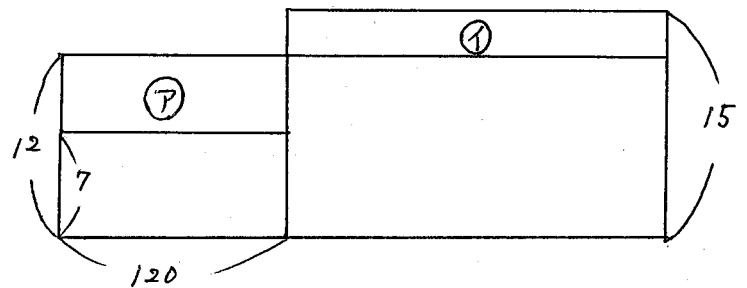


たまたの長さは

$$4140 \div 600 = 6.9$$

答 6.9 %

(3)



図の②と①の面積は等しいので、

②の面積が $120 \times 5 = 600$ より、

①の横の長さは $600 \div 3 = 200$

答 200 g

考査番号		氏名	
------	--	----	--

解答例

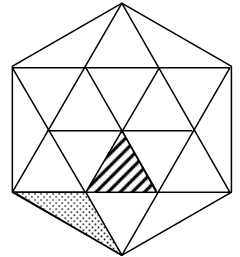
1. (1) $2\frac{1}{3} - \frac{5}{6} \div 2.5 + \left(2 - \frac{4}{5}\right) \div 4 = \frac{7}{3} - \frac{5}{6} \times \frac{2}{5} + \frac{6}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{7}{3} - \frac{1}{3} + \frac{3}{10} = 2\frac{3}{10}$

- (2) (円の半径) $\times 2 = 4$ cm なので、円の半径は 2 cm です。また、正五角形の 1 つの内角は 108° なので、 $360^\circ - 108^\circ = 252^\circ$ より、半径 2 cm、中心角 252° のおうぎ形 5 つの面積を求めます。

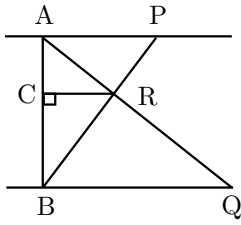
$$2 \times 2 \times 3.14 \times \frac{252}{360} \times 5 = 43.96 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

- (3) みかん、りんご、なしが好きな人の合計は、 $18 + 21 + 14 = 53$ 人です。この 53 人は、みかんとりんごが好きな人、りんごとなしが好きな人、なしとみかんが好きな人を重複して数えているので、53 人からそれぞれの人数を引くと、 $53 - (7 + 8 + 8) = 30$ 人になります。しかし、これだと、すべて好きな人が含まれていませんので、その人数を加えると、みかん、りんご、なしの少なくともどれか 1 つは好きな人の人数になります。よって、すべて好きな人を \square 人とすると、 $30 + \square = 40 - 7$ 。したがって、すべて好きな人は 3 人となります。

- (4) 図の斜線部分の正三角形の面積を 1 とすると、内側の正六角形の面積は 6 です。また、網掛けの部分の二等辺三角形の面積も 1 です。よって、外側の正六角形の面積は 18 です。よって、 $18 \div 6 = 3$ より、3 倍。



2. 直線アとイは平行なので、図のように点Cをとると、CRは三角形ABRの高さになります。

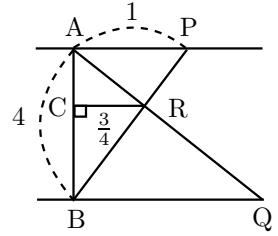


また、道のりと速さは比例関係にあるので、図のAP, BQのところに速さを書き入れます。すると、三角形の高さは毎秒CR(m)ずつ増えることとなりますので、三角形ABRの面積は、毎秒 $4 \times CR \div 2 = 2 \times CR$ (m²) ずつ増えることがわかります。

- (1) $2 \times CR = 1.5$ より、 $CR = \frac{3}{4}$ です。

また、三角形APRと三角形QBRは相似形なので、AP = 1と合わせて、BQ = 3となります。

答 毎秒3m



- (2) AP = 2, BQ = 3のとき、(1)と同じようにして、 $CR = \frac{6}{5}$ です。

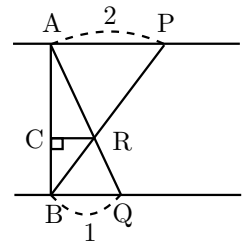
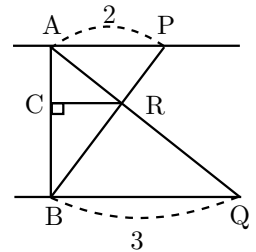
よって、 $a = 4 \times \frac{6}{5} \div 2 = \frac{12}{5}$ となります。

また、AP = 2, BQ = 1のとき、 $CR = \frac{2}{3}$ です。

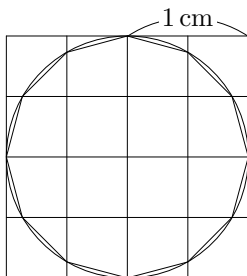
よって、 $b = 4 \times \frac{2}{3} \div 2 = \frac{4}{3}$ となります。

したがって、 $\frac{12}{5} \div \frac{4}{3} = \frac{9}{5} = 1.8$ となります。

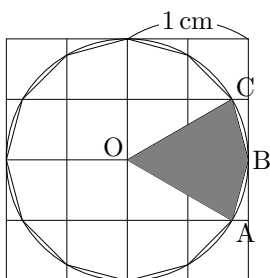
答 1.8倍



3. (1) 下図のような円に内接する正十二角形をかきます。



(2)



上図のように記号を定めると、正十二角形の面積は四角形 OABC の 6 個分の面積になります。

四角形 OABC の大きさを求めます。三角形 OBC と三角形 OBA は合同であり、直線 OB に関して対称な図形です。これより、CA と OB は垂直に交わります。よって

$$(\text{四角形 OABC の面積}) = OB \times CA \div 2 = 1 \times 1 \div 2 = \frac{1}{2} (\text{cm}^2)$$

これより、求めたい正十二角形の面積は

$$\frac{1}{2} \times 6 = 3 (\text{cm}^2)$$

4. (1) 長方形の面積は「縦×横」で求められます。今回の場合は縦に濃度を、横に食塩水の量を対応させています。つまりここでは、長方形の面積は「濃度×食塩水の量」で食塩の量に相等します。ただし、濃度は百分率で表されているので、実際の食塩の量は面積の $\frac{1}{100}$ 倍になります。

左図の2つの長方形の面積は、それぞれ食塩の量を表しており、右図ではその長方形を面積(食塩の量)と横(食塩水の量)を変えずに2つを合わせたものになっています。

面積(食塩の量)と横(食塩水の量)を変えていないので、これは2つの食塩水を混ぜたときの状態を表しています。この図から縦の長さ(濃度)を求めれば、2つの食塩水を混ぜたときの濃度が求まることになります。

別解

問題文より

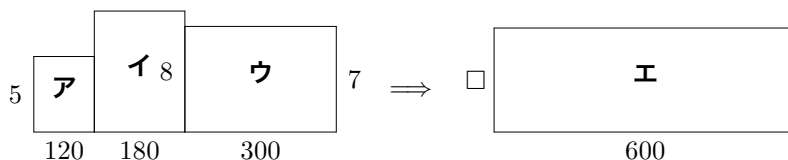
$$\begin{aligned}\square &= \left(300 \times \frac{5}{100} + 150 \times \frac{8}{100} \right) \div (300 + 150) \times 100 \\ &= \frac{300 \times 5 + 150 \times 8}{450}\end{aligned}$$

として求められます。これは

$$300 \times 5 + 150 \times 8 = 450 \times \square$$

と同じことであり、 $300 \times 5 + 150 \times 8$ は、横が 300 cm、縦が 5 cm の長方形の面積と横が 150 cm、縦が 8 cm の長方形の面積の合計と考えることができ、 $450 \times \square$ は、横が 450 cm、縦が \square cm の長方形の面積と考えることができるので、この図を用いて濃度を求めることができます。

(2)

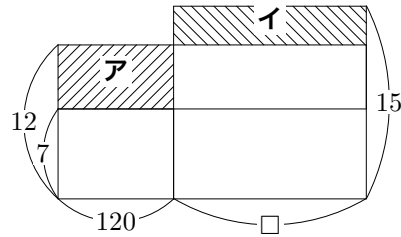


求める濃度を \square とおくと、上図より、**ア**と**イ**と**ウ**の面積の合計が**エ**の面積と等しくなればよいので、

$$\begin{aligned}5 \times 120 + 8 \times 180 + 7 \times 300 &= \square \times 600 \\ 4140 &= \square \times 600 \\ \square &= 6.9\end{aligned}$$

これより、求める濃度は 6.9% ……(答)

(3)



上図において、**ア**の面積と**イ**の面積が等しくなるようにすればよいので、求める食塩水の量を□とおくと、**ア**の面積は 5×120 、**イ**の面積は $3 \times \square$ となります。この2つの長方形の面積が等くなるのですから

$$5 \times 120 = 3 \times \square$$

$$\square = 200$$

これより、求める 15% の食塩水の量は 200 g ……(答)