

2020年度
算 数
(その1)

受験番号	
氏 名	花まるラボ

- 1 次の式の□には同じ数が当てはまります。

$$\left(\frac{1}{4} - \square\right) : \left(\frac{5}{6} - \square\right) = 31 : 21$$

□に当てはまる数を答えなさい。

$$\left(\frac{17}{4} - \square\right) : \left(\frac{23}{6} - \square\right) = 31 : 21$$

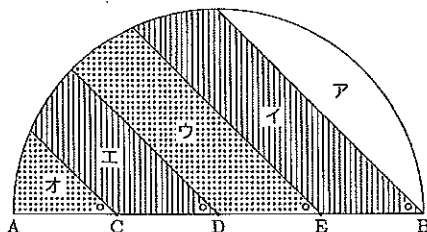
$$\frac{51 - 12 \times \square}{12} : \frac{46 - 12 \times \square}{12} = 31 : 21$$

$$\square = \frac{51 - 31 \times 0.5}{12} = \frac{71}{24}$$

答

$$\frac{71}{24}$$

- 2 下の図のように、半径5cmの半円を、4つの直線によってア、イ、ウ、エ、オの5つの部分に分けます。ここで、図の点C、D、Eは直径ABを4等分する点です。また、○の印がついた4つの角の大きさはすべて45°です。



このとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) アの面積は何cm²ですか。

$$\left(5 \times 5 \times 3.14 \times \frac{1}{2} - 5 \times 10 \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{2}$$

$$= (39.25 - 25) \times \frac{1}{2} = 7.125$$

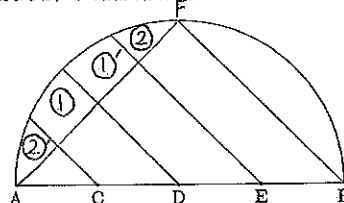
答

$$7.125 \text{ cm}^2$$

整理番号

- (2) イとエの面積の和からウとオの面積の和を引くと、何cm²になりますか。

必要ならば、下の図は自由に用いてかまいません。



①と①'、②と②'の面積はそれぞれ等しい。
残りの三角形ABFのうち、イは $\frac{7}{16}$ 、ウは $\frac{5}{16}$ 、
エは $\frac{3}{16}$ 、オは $\frac{1}{16}$ を占めるので、答えは
 $5 \times 10 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{7}{16} + \frac{3}{16} - \frac{5}{16} - \frac{1}{16}\right) = 6.25$

答

$$6.25 \text{ cm}^2$$

- 3 1から6までの6つの数字を1度ずつ使って、6桁の整数を作ります。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 各位の数字を2で割った余りを考えると、同じ余りがとなり合うことはありませんでした。このような整数は全部で何個作れますか。ただし、割り切れるときには余りは0と考えます。

奇数と偶数が交互に並ぶ。
奇数の並べ方は $3 \times 2 \times 1 = 6$ 通りで、
偶数の並べ方も同じく6通り。
一番上の位が奇数か偶数かで2通りある
ので、 $6 \times 6 \times 2 = 72$ 個。

答

$$72 \text{ 個}$$

- (2) 各位の数字を2で割った余りを考えると、同じ余りがとなり合うことはありませんでした。また、各位の数字を3で割った余りを考えても、同じ余りがとなり合うことはありませんでした。このような整数は全部で何個作れますか。ただし、割り切れるときには余りは0と考えます。

一番上の位を奇数とする。各位の数字を3で割った余りの並び方は、奇数と偶数が交互に並ぶので、
012012、021021、102102、120120、
201201、210210 の6通り。それぞれの
パターンを満たす整数はひとつずつしかない
ので、一番上の位が偶数の場合も考えると、
 $6 \times 2 = 12$ 個。

答

$$12 \text{ 個}$$

小計

2020年度
算 数
(その2)

受験番号	
氏 名	花まる ラボ

- 4 空の容器Xと、食塩水の入った容器A, Bがあり、容器A, Bにはそれぞれの食塩水の濃さが表示されたラベルが貼られています。ただし、食塩水の濃さとは、食塩水の重さに対する食塩の重さの割合のことです。

たかしさんは、次の作業1を行いました。

作業1 容器Aから120g、容器Bから180gの食塩水を取り出して、容器Xに入れて混ぜる。

このとき、ラベルの表示をもとに考えると、濃さが7%の食塩水ができるはずでした。しかし、容器Aに入っている食塩水の濃さは、ラベルの表示よりも3%低いことがわかりました。容器Bに入っている食塩水の濃さはラベルの表示通りだったので、たかしさんは、次の作業2を行いました。

作業2 容器Aからさらに200gの食塩水を取り出して、容器Xに入れて混ぜる。

この結果、容器Xには濃さが7%の食塩水ができました。容器A, Bに入っている食塩水と、作業1のあとで容器Xにできた食塩水の濃さはそれぞれ何%ですか。

Aのラベル濃度が低いとすると

$$\begin{array}{ccc} & 7 & \\ A & \Delta & B \\ 120g & 24 & 180g \\ & 7 & \\ A+B & \Delta & \\ 320g & 9 & 16 \end{array} \quad \text{これはあり得ない}$$

Aのラベル濃度が高い

$$\begin{array}{ccc} & 7 & \\ B & \Delta & A \\ 180g & 16 & 120g \\ & 7 & \\ B+A & \Delta & \\ 300g & 10 & 20 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{ここから} \\ 3.8 \quad X \quad 8.8 \\ B \quad \Delta \quad A \\ 180g \quad 2 \quad 3 \quad 120g \\ X = 3.8 + (8.8 - 3.8) \times \frac{2}{5} \\ = 5.8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 24 - 9 = 15 = 3 \\ 10 = 0.2 \\ A \text{の濃度は } 7 + 3 = 10\% \\ B \text{の } \quad 7 - 16 = -9 \end{array}$$

答 A 10% , B 3.8% , X 5.8%

- 5 図1のように一辺の長さが2cmの正三角形を12個組み合わせてできる図形を「ほしがた」と呼ぶことにします。図2のような、一辺の長さが1cmの正六角形に内側から接する大きさの円を、中心が「ほしがた」の周上にあるように点Pから一周させます。

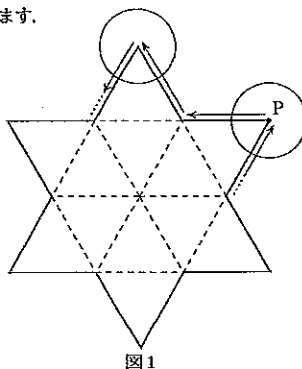
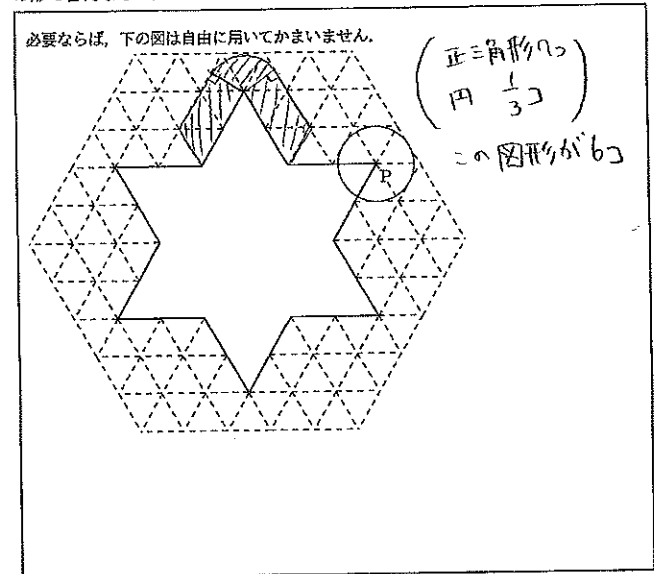


図2

整理番号

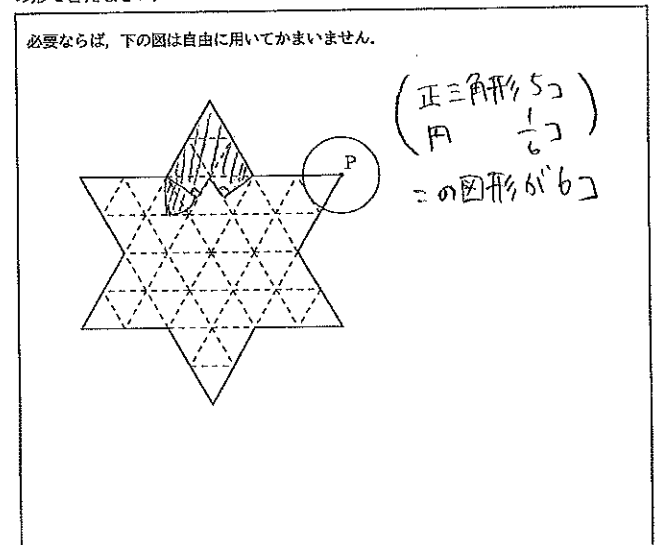
円が通った部分のうち、「ほしがた」の外側を青く塗ります。また、円が通った部分のうち、「ほしがた」の内側を赤く塗ります。以下の問いに答えなさい。

- (1) 青く塗られた部分の面積を求めなさい。ただし、一辺の長さが1cmの正三角形の面積を④cm²、図2の円の面積を⑤cm²として、 $\square \times \text{④} + \square \times \text{⑤}$ (cm²) の形で答えなさい。



答 $42 \times \text{④} + 2 \times \text{⑤}$ (cm²)

- (2) 赤く塗られた部分の面積を求めなさい。ただし、一辺の長さが1cmの正三角形の面積を④cm²、図2の円の面積を⑤cm²として、 $\square \times \text{④} + \square \times \text{⑤}$ (cm²) の形で答えなさい。



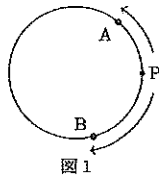
答 $30 \times \text{④} + 1 \times \text{⑤}$ (cm²)

小計

2020年度
算 数
(その3)

受験番号	
氏 名	花まるう木

6 周の長さが1mの円があります。図1のように、この円の周上を点Aは反時計回りに、点Bは時計回りにそれぞれ一定の速さで動きます。点Aと点Bは地点Pから同時に動き始め、2点が同時に地点Pに戻ったとき止まります。以下の問いに答えなさい。



(1) 点Aの動く速さと点Bの動く速さの比が3:5のとき、点Aと点Bが同時に地点Pに戻って止まるまでに、2点は地点P以外で何回すれ違いますか。

Aは3周するとBは5周し同時にPに戻る。この間AB合わせて8m進んでおり、1回会ってから再び会うまで合わせて1m進むので、最後を合わせて計8回出会う。8-1=7回すれ違う。

答 7 回

(2) 点Aの動く速さと点Bの動く速さの比がア:イのとき、点Aと点Bが同時に地点Pに戻って止まるまでに、2点は地点P以外で14回すれ違いました。このとき、ア:イとして考えられるものをすべて、できるだけ簡単な整数の比で答えなさい。ただし、点Aよりも点Bの方が速く動くものとします。また、解答らんはすべて使うとは限りません。

14回すれ違うということは最後を合わせて15回出会う。つまりAB合わせて15m進む。足る15にはるものは整数の組を合わせて1:14, 2:13, 3:12, 4:11, 5:10, 6:9, 7:8。7:8は最も簡単な整数で表して、15m進む前にPに戻ってしまふので不適。

答 ア:イ = 1:14, 2:13, 4:11, 7:8, ,

次に、周の長さが1mの円を図2のように2つ組み合わせます。これらの円の周上を、点Aと点Bはそれぞれ一定の速さで次のように動きます。

- 点Aは5つの地点P, Q, R, S, Tを、P→Q→R→P→S→T→Pの順に通りながら、繰り返し8の字を描くように動く。
- 点Bは5つの地点P, Q, R, S, Tを、P→T→S→P→R→Q→Pの順に通りながら、繰り返し8の字を描くように動く。

点Aと点Bは地点Pから同時に動き始め、2点が同時に地点Pに戻ったとき止まります。以下の問いに答えなさい。

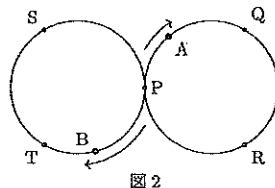


図2

(3) 点Aの動く速さと点Bの動く速さの比が3:8のとき、点Aと点Bが同時に地点Pに戻って止まるまでに、2点A, Bが動いた道のりは合計何mですか。また、2点は地点P以外で何回すれ違いますか。

Aは3m進んでBは8m進んでおり、同時にPに戻る。AB合わせて11m進んでおり、P以外ですれ違う時はAB合わせて2m進むので、11÷2=5あまり1、つまり5回すれ違う。最後はAはR→P、BはQ→Pの方向に合せて1m進んでPに戻る。

答 11 m, 5 回

(4) 点Aの動く速さと点Bの動く速さの比がウ:エのとき、点Aと点Bが同時に地点Pに戻って止まるまでに、2点は地点P以外で6回すれ違いました。点Aよりも点Bの方が速く動くものとする、ウ:エとして考えられるものは9通りあります。これらをすべて、できるだけ簡単な整数の比で答えなさい。

6回すれ違うのでこの間AB合わせて7×6=12m進む。最後にすれ違ってPに戻るまでは、同じ円上から合せて1m進んで戻ってくる場合と、別の円上から合せて2m進んで戻ってくる場合がある。つまり、AB合わせて12+1=13m進む場合と、12+2=14m進む場合がある。あとは(2)と同様に考えて、13... 1:12, 2:11, 3:10, 4:9, 5:8, 6:7, 14... 1:13, 3:11, 5:9

答 ウ:エ = 1:12, 2:11, 3:10, 4:9, 5:8, 6:7, 1:13, 3:11, 5:9

整理番号

小計