

2023年度
算 数
(その1)

受験番号	
氏 名	ワンダーファイ

1 容積100 Lの水そうがあります。また、水そうに水を注ぐための蛇口と、水そうから水を排出するための排水口がそれぞれいくつかあります。水そうが空の状態から、蛇口1つと排水口1つを開けておいたところ、ちょうど25分で水そうがいっぱいになりました。1秒あたりに1つの蛇口から注がれる水の量は一定で、どの蛇口についても同じです。1秒あたりに1つの排水口から排出される水の量は一定で、どの排水口についても同じです。以下の問いに答えなさい。

(1) 水そうが空の状態から、蛇口2つと排水口2つを開けておくと、水そうは何分何秒でいっぱいになりますか。

蛇口、排水口が1つずつ入っているのて、各1つの2分の1にたす。 $25 \div 2 = 12\frac{1}{2}$ (分)

答 12 分 30 秒

(2) 水そうが空の状態から、蛇口3つと排水口2つを開けておいたところ、2分30秒で水そうがいっぱいになりました。水そうが空の状態から、蛇口5つと排水口4つを開けておくと、水そうは何分何秒でいっぱいになりますか。

蛇口1つと排水口1つでの量は、1分あたり4L
蛇口3つと排水口2つで、2分30秒で100Lになるのて、
蛇口の1分あたりの注水量は、 $(100 - 8 \times \frac{5}{2}) \div \frac{5}{2} = 32$ (L)
排水口の1分あたりの排水量は28 (L)
 Δ 分後に100Lになるのて、 $\Delta = 2\frac{1}{12}$
 $32 \times 5 \times \Delta - 28 \times 4 \times \Delta = 100$ $2\frac{1}{12}$ (分) = 2分5秒

答 2 分 5 秒

2 面積が30 cm²の正八角形 ABCDEFGH があります。以下の問いに答えなさい。

(1) 図1のように点Pが正八角形の中にあるとき、三角形PABと三角形PEFの面積の和は何cm²ですか。

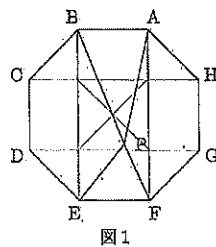


図1

正八角形の上の図のように三角形4つと長方形4つにわけ。
 $\triangle PAB$ と $\triangle PEF$ は底辺が等しいため、面積の比は高さの比に等しい。
 $\triangle ABP$ は $\triangle ABEF$ の半分、 $\triangle ABEF$ は三角形4つと長方形2つの和、つまり正八角形の半分と等しい。

$$30 \div 2 \div 2 = 7.5$$

答 7.5 cm²

(2) 図2のように3直線QA, QC, QEを引くと、正八角形の面積が三等分されました。三角形QERと四角形QRFGの面積の比が1:3であるとき、四角形QCDEの面積は何cm²ですか。

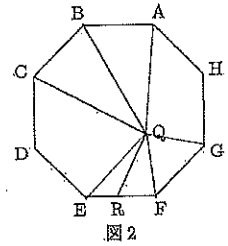


図2

(1)より、 $\triangle ABQ + \triangle QEF = \triangle BCQ + \triangle QGH = 7.5$ cm²
 $\square QABC$ は正八角形の3等分の1のて、 $30 \div 3 = 10$ cm²
 $\square QEFG = \triangle ABQ + \triangle QEF + \triangle BCQ + \triangle QGH - \square QABC$
 $= 7.5 + 7.5 - 10 = 5$ cm²
これを1:3に分けるのて、 $\triangle QER = 5 \div 4 = 1.25$ cm²
五角形QREDCは $30 \div 3 = 10$ cm² のて、
 $\square QCDE = \text{五角形QREDC} - \triangle QER = 10 - 1.25 = 8.75$ cm²

答 8.75 cm²

3 図1のような半径1 cmの円形の紙のふちにインクがぬられています。点Aが中心Oと重なるようにこの紙を折って、インクの跡をつけてから開きました。同じように、点BがOと重なるように折って開き、点CがOと重なるように折って開きました。このとき、折り目図と図2、図3は、図1のように交わりました。

図1の角アの大きさは何度ですか。また、インクの跡と紙のふちでできる図形において、図2の3か所の斜線部分の周の長さの和は何cmですか。ただし、図は正確とは限りません。

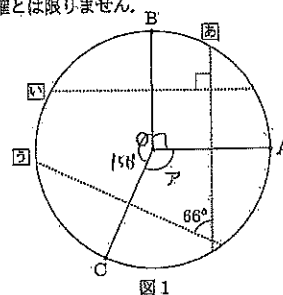


図1

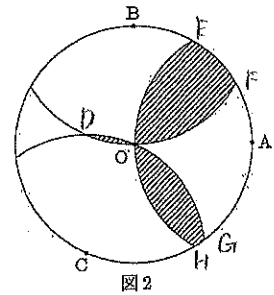


図2

必要ならば、右の図は自由に用いてかまいません。

四角形の面積の和は
360
 $7 \times 360 \div 720 = 66$
 $= 114^\circ$

$\angle BOC = 360 - 7 \times 90 = 156^\circ$

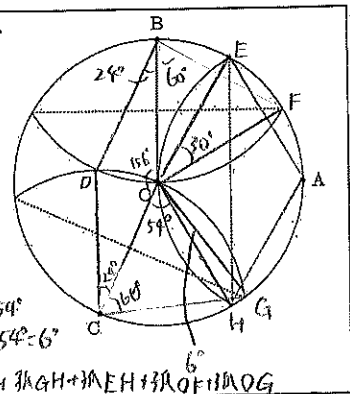
四角形BDCQは2三角形のて

$\angle DBO, \angle BCO = 24^\circ$

$\angle AOH = 60^\circ, \angle COH = 7 \times 60 = 54^\circ$

$\angle CQG = 60^\circ, \angle HOG = 60^\circ - 54^\circ = 6^\circ$

周の長さの和は、弧DO+弧DO+弧EF+弧GH+弧EH+弧GF+弧OG



答 ア 114 度, 周 5.652 cm

$$= 2 \times \left(\frac{24^\circ + 24^\circ + 30^\circ + 6^\circ + (20^\circ + 60^\circ + 60^\circ)}{360^\circ} \right) \times 3.14$$

$$= 5.652$$

小計

整理番号

2023年度
算 数
(その2)

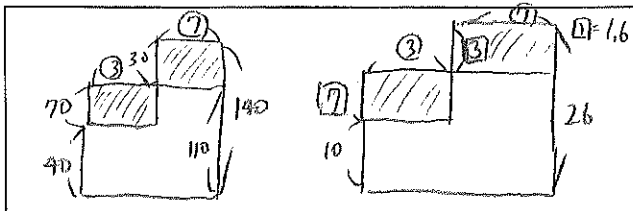
受験番号	
氏 名	ワンダーファイ

- 4 同じ物質が溶けている水溶液がA, B, Cの3種類あります。それぞれの濃さと、100 gあたりの原価は右の表のようになっています。ただし、水溶液の濃さと、水溶液の重さに対する溶けている物質の重さの割合のことです。

これらをいくらかずつ混ぜ合わせることで、別の濃さの水溶液を作ります。例えば、Aを300 g, Bを200 g混ぜ合わせると、14 %の濃さの水溶液が500 gできます。この500 gの水溶液を作るには300円かかるので、できる水溶液の100 gあたりの原価は60円となります。

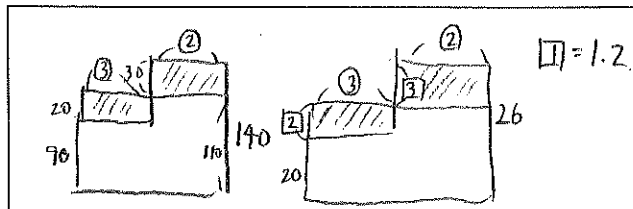
種類	濃さ	100 gあたりの原価
A	10 %	40 円
B	20 %	90 円
C	26 %	140 円

- (1) AとCを混ぜ合わせて、100 gあたりの原価が110円の水溶液を作ります。AとCの重さの比はどのようにすればよいですか。もっとも簡単な整数の比で答えなさい。また、できる水溶液の濃さを答えなさい。



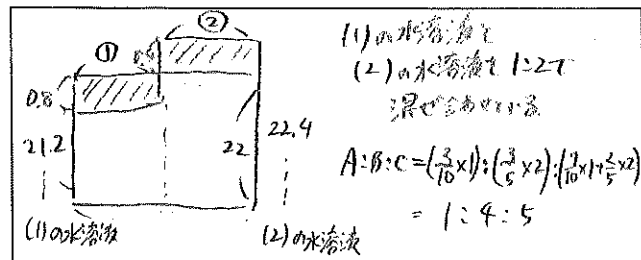
答 A : C = 3 : 7 , 濃さ 21.2 %

- (2) BとCを混ぜ合わせて、100 gあたりの原価が110円の水溶液を作ります。BとCの重さの比はどのようにすればよいですか。もっとも簡単な整数の比で答えなさい。また、できる水溶液の濃さを答えなさい。



答 B : C = 3 : 2 , 濃さ 22.4 %

- (3) AとBとCを混ぜ合わせて、100 gあたりの原価が110円で、濃さが22 %の水溶液を作ります。AとBとCの重さの比はどのようにすればよいですか。もっとも簡単な整数の比で答えなさい。



答 A : B : C = 1 : 4 : 5

- 5 1辺の長さが1 cmの立方体の形をしたブロックを、いくつかすき間なく貼り合わせて立体を作ります。この立体に対して、次の【操作】を行います。

【操作】他のブロックと接する面の数が3つ以下のブロックを、一斉に取り除く。

すべてのブロックが取り除かれるまで【操作】を繰り返すとき、【操作】が行われる回数について考えます。例えば、9個のブロックを使ってできる図1の立体では、1回目でAのブロックが、2回目でBのブロックが取り除かれるので、【操作】は2回行われます。

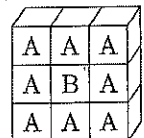
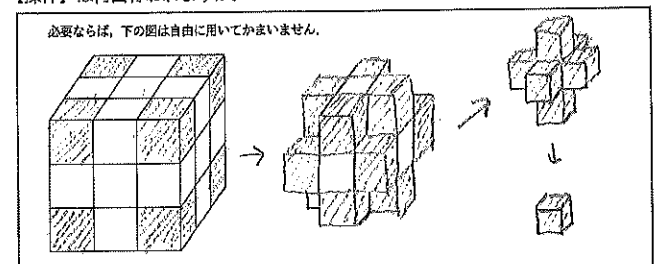


図1

- (1) 27個のブロックを使ってできる、1辺の長さが3 cmの立方体について、【操作】は何回行われますか。



答 4 回

- (2) 245個のブロックをすべて使って作ることでできる直方体は4種類あります。ただし、たて、横、高さの3辺の長さを入れ替えた直方体は同じものとみなします。これら4種類の直方体について、3辺の長さと【操作】が行われる回数をそれぞれ答えなさい。ただし、3辺の長さは、長いほうから順に書きなさい。例えば、図1の直方体では『3 cm, 3 cm, 1 cm, 2回』のように書きます。

245 = 5 × 7 × 7なので、作ることでできる直方体は
245 cm × 1 cm × 1 cm, 49 cm × 5 cm × 1 cm,
35 cm × 7 cm × 1 cm, 7 cm × 7 cm × 5 cm の4種類。

1つ目は、全てのブロックが1回の操作で取り除かれる。
2つ目、3つ目は図1のように外側から取り除き、それぞれ2回、3回の操作後に、あと1回で全てのブロックを取り除けるようになる。

4つ目は、(1)のように角になっているブロックから取り除き、続いてとなり合うブロックを取り除いていく。最も内側のブロックを取り除くためには7回の操作が必要。

答 245 cm, 1 cm, 1 cm, 1 回

49 cm, 5 cm, 1 cm, 3 回

35 cm, 7 cm, 1 cm, 4 回

7 cm, 7 cm, 5 cm, 9 回

整理番号

小計

2023年度
算 数
(その3)

受験番号	
氏 名	ワンダーファイ

6 $\frac{1}{16}, \frac{3}{32}, \frac{9}{64}$ のように、2を4個以上かけ合わせてできる数を分母として、奇数を分子とするような真分数を考えます。このような分数 A を小数で表したとき、小数点以下に現れる数字のうち、右端の4個をそのままの順で並べてできる整数を (A) で表します。

例えば、

$$\frac{1}{16} = 0.0625 \quad \text{なので} \quad \left\langle \frac{1}{16} \right\rangle = 625,$$

$$\frac{1}{32} = 0.03125 \quad \text{なので} \quad \left\langle \frac{1}{32} \right\rangle = 3125$$

です。

次の表は、さまざまな (A) の値を、分数 A の分母と分子についてまとめたものです。

分母 \ 分子	16	32	64	128	256	...
1	625	3125	5625	8125	625	
3	1875	9375	6875	4375	1875	
5	3125	5625	8125	625	3125	
7	4375	1875	9375	6875	4375	
9	5625	8125	625	3125	5625	
11	6875	4375	1875	9375	6875	
13	ア 8125	ウ 625	3125	5625	8125	
15	イ 9375	エ 6875	4375	1875	9375	
17		オ 3125	5625	8125	625	
19		カ 9375	6875	4375	1875	
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

以下の問いに答えなさい。ただし、上の表は答えを求めるために自由に用いてかまいません。

(1) 表の中にある空らんア、イ、ウ、エ、オ、カに当てはまる整数を下の答のらんに書きなさい。

答 ア 8125 イ 9375 ウ 625

エ 6875 オ 3125 カ 9375

(2) $\left\langle \frac{\text{あ}}{64} \right\rangle = 4375$ となりました。あに当てはまる、1以上64未満の奇数をすべて答えなさい。ただし、答のらんはすべて使うとは限りません。

表から分子に16を足しても $\langle A \rangle$ は変わらない。
という規則性が読みとれる。
1, 3, 5, 7, 9, ..., 15の中で $\langle A \rangle$ が 4375 になるのは
あが15の時。16を足しても $\langle A \rangle$ は変わらないので
15, 31, 47, 63

答

15	31	47
63		

(3) $\left\langle \frac{9}{\text{い}} \right\rangle = 625$ となりました。いに当てはまる、2を4個以上かけ合せてできる数を、もっとも小さいものから順に2つ答えなさい。

表から分母を16倍しても $\langle A \rangle$ は変わらないとつ
規則性が読みとれる。
分子が9の桁を見て回に当てはまるものは
小さい分母は64。
2番目は $64 \times 16 = 1024$

答

64	1024
----	------

(4) $\frac{\text{う}}{2048}$ を小数で表したとき、小数第一位の数字が1となりました。さらに、 $\left\langle \frac{\text{う}}{2048} \right\rangle = 9375$ となりました。うに当てはまるもっとも小さい奇数を答えなさい。

2048の割りはないが $2048 \div 16 = 128$ の列と値は同じ
 $\langle A \rangle = 9375$ とするのは $\left\langle \frac{11}{128} \right\rangle < \left\langle \frac{11}{2048} \right\rangle$...
回には16で割ると11余る数が当てはまる。
回を小数で表したとき小数第一位の数字が1になる。
回は205割り12409割り小さい。回を16で割ると11余る
もっとも小さい奇数は219

答

219

整理番号

--

小計

--