

2023 年度

算数 解答用紙

受験 番号		氏 名	ワンダーファイ
----------	--	--------	---------

評 点	
--------	--

1.	(1)(ア)	$\frac{5}{8}$	cm ²	(1)(イ)	$1 \frac{133}{200}$	cm ²
	(1)(ウ)	2	cm ²			
	(2)	$1 \sim 1\frac{1}{4}, 4\frac{1}{4} \sim 6\frac{1}{3}, 10\frac{1}{3} \sim 11$				秒後
	(3)	$7\frac{11}{12}, 8\frac{1}{15}$				秒後

2.	(1)(ア)	42	個	(1)(イ)	60	個
	(2)(ア)	28	個	(2)(イ)	108	個
	(3)(ア)	18	個	(3)(イ)	160	個

3.

(1) 14	(2) 5, 12, 14, 15, 32
---	--

(3)

	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
	1	3	2	5	4	4	3	7	6
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
6	5	6	5	5	4	9	8	8	7
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]
8	7	7	6	8	7	7	6	7	6

(4) ア 31	(4) イ 31
(5) 1090	

4.

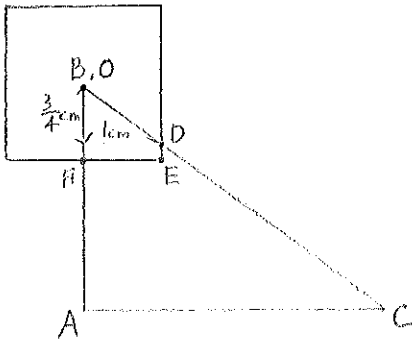
(1) 24	
---	--

(2)(ア) <途中式>

答え 697

(2)(イ) 694	
(3)(ア) 29, 30	(3)(イ) 40, 41
(4) 694, 696, 697, 698	

(ア)

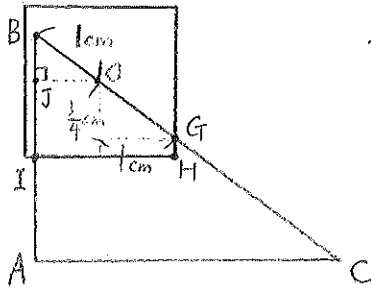


左の図のようにD, E, Fをあくと.

$$DE = 1 - (1 \times \frac{3}{4}) = \frac{1}{4} \text{ cm}$$

$$\square BDEF = (\frac{1}{4} + 1) \times 1 \div 2 = \frac{5}{8} \quad \underline{\underline{\frac{5}{8} \text{ cm}^2}}$$

(イ)



左の図のようにG, H, I, Jをあくと.

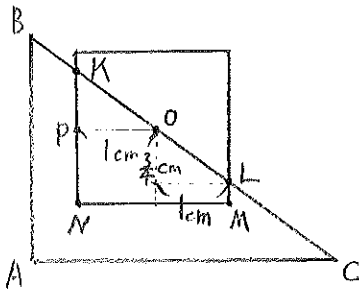
$$BJ = 1 \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \quad BI = BJ + 1 = \frac{8}{5} \text{ cm}$$

$$HG = 1 - (1 \times \frac{3}{4}) = \frac{1}{4} \text{ cm}$$

$$OJ = 1 \times \frac{4}{5} = \frac{4}{5} \quad IH = OJ + 1 = \frac{9}{5} \text{ cm}$$

$$\square BGHI = (\frac{8}{5} + \frac{1}{4}) \times \frac{9}{5} \div 2 = \frac{333}{200} \quad \underline{\underline{1 \frac{133}{200} \text{ cm}^2}}$$

(ウ)



左の図のようにK, L, M, N, Pをあくと.

$$KP = 1 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \quad KN = KP + 1 = \frac{7}{4} \text{ cm}$$

$$LM = 1 - (1 \times \frac{3}{4}) = \frac{1}{4} \text{ cm}$$

$$\square KLMN = (\frac{7}{4} + \frac{1}{4}) \times 2 \div 2 = 2 \quad \underline{\underline{2 \text{ cm}^2}}$$

(2) (1)の(ウ)から、

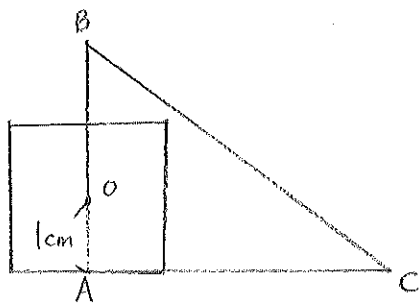
ワンダーファイ

正方形が斜線の直線上にすばり入っているときに、重なる面積は 2cm^2 となる。

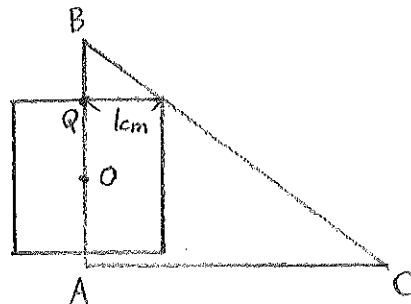
また、正方形の半分が完全に三角形の中に入っているときも重なる面積は 2cm^2 となるので、

以下の3つの条件で重なる面積は 2cm^2 となる

①



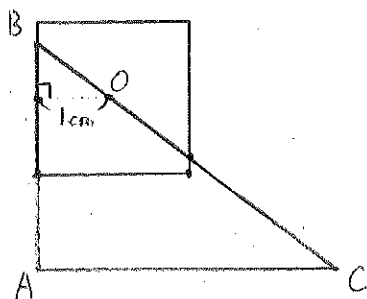
左の図は、 $OA = 1\text{cm}$ から、
1秒後



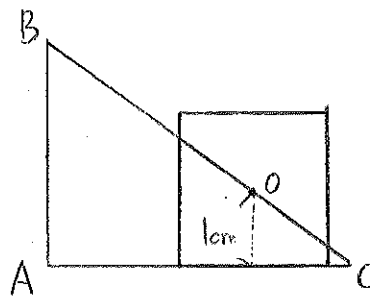
右の図は、点Qをおくと、 $BQ = 1 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}\text{cm}$
 $OA = 3 - \frac{3}{4} - 1 = 1\frac{1}{4}\text{cm}$ から、 $1\frac{1}{4}$ 秒後

①は 1秒後から $1\frac{1}{4}$ 秒後の間

②



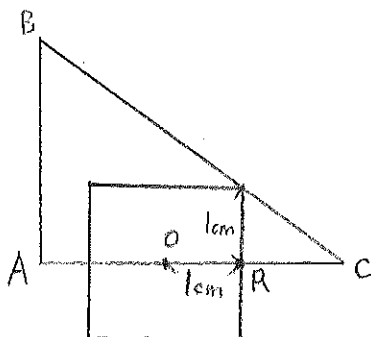
左の図は $BO = 1 \times \frac{5}{4} = \frac{5}{4}\text{cm}$ から、
 O の移動距離は $3 + \frac{5}{4} = 4\frac{1}{4}\text{cm}$
 $4\frac{1}{4}$ 秒後



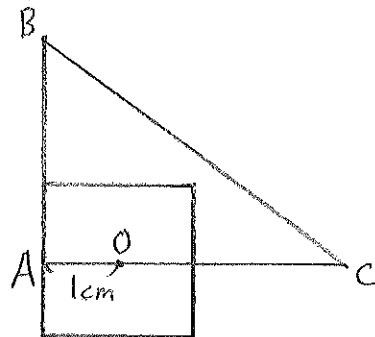
右の図は、 $OC = 1 \times \frac{5}{3} = \frac{5}{3}\text{cm}$
 O の移動距離は、 $3 + 5 - \frac{5}{3} = 6\frac{1}{3}\text{cm}$
 $6\frac{1}{3}$ 秒後

②は $4\frac{1}{4}$ 秒後から $6\frac{1}{3}$ 秒後の間

③



左の図は、点Rをおくと、 $CR = 1 \times \frac{4}{3} = \frac{4}{3}\text{cm}$
 O の移動距離は $3 + 5 + \frac{4}{3} + 1 = 10\frac{1}{3}\text{cm}$
 $10\frac{1}{3}$ 秒後



右の図は、 $OC = 3\text{cm}$ から、
 O の移動距離は $3 + 5 + 3 = 11\text{cm}$
11秒後

③は $10\frac{1}{3}$ 秒後から 11秒後の間

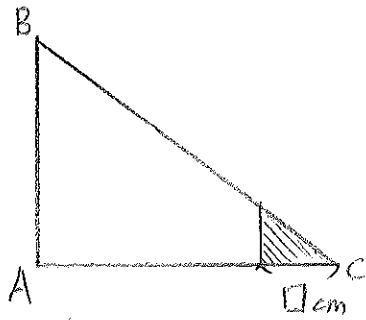
①, ②, ③より、答えは $1 \sim 1\frac{1}{4}, 4\frac{1}{4} \sim 6\frac{1}{3}, 10\frac{1}{3} \sim 11$

(3) (1)-(ア)から、点Oが点Bに1)するときでも、重なる面積は $\frac{5}{8} \text{ cm}^2$ 比 $\frac{32}{75} \text{ cm}^2$ より大きい。

したがって、Bでの折り返しでは、面積が $\frac{32}{75} \text{ cm}^2$ とはならない。

よって、Cでの重なりを考える。

点Cでの折り返しの際、重なる図形は三角形になるので、下の図の斜線部の面積が $\frac{32}{75} \text{ cm}^2$ となる。



□ cm の長さがわかればよい。

この三角形の高さは $\square \times \frac{4}{3} \text{ cm}$ なので、

$$\square \times \square \times \frac{4}{3} \div 2 = \frac{32}{75}$$

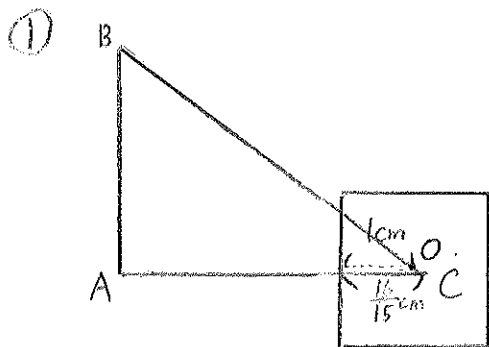
$$\begin{aligned} \square \times \square &= \frac{32}{75} \times 2 \times \frac{3}{4} \\ &= \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 5 \times 5} \end{aligned}$$

$$\square = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{3 \times 5} = \frac{16}{15} \quad \frac{16}{15} \text{ cm}$$

重なる図形が三角形になる場合として、

① OがBC上にあるとき、

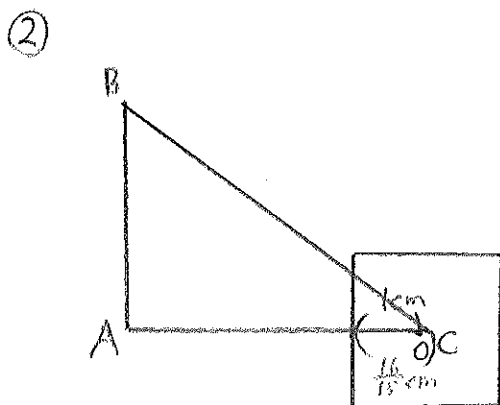
② OがAC上にあるとき、の2つのパターンがある。



$$OC = \left(\frac{16}{15} - 1 \right) \times \frac{5}{4} = \frac{1}{12} \text{ cm}$$

Oの移動距離は、

$$3 + 5 - \frac{1}{12} = 7 \frac{11}{12} \text{ cm} \quad 7 \frac{11}{12} \text{ 秒後}$$



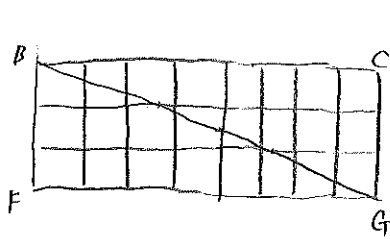
$$OC = \frac{16}{15} - 1 = \frac{1}{15} \text{ cm}$$

Oの移動距離は、

$$3 + 5 + \frac{1}{15} = 8 \frac{1}{15} \text{ cm} \quad 8 \frac{1}{15} \text{ 秒後}$$

①, ②から、 $7 \frac{11}{12}$ 秒後、 $8 \frac{1}{15}$ 秒後

2. (1)



切り抜いた小立方体

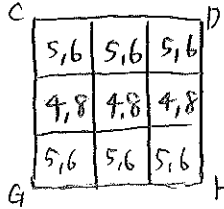
体積が 1cm^3 以下の立体

→ 5個
→ 4個
→ 5個

6個
8個
6個

それぞれの $1\text{cm} \times 1\text{cm} \times 8\text{cm}$ の切り抜いた小立方体の数と体積が 1cm^3 以下の立体の数

例は上の例では $\boxed{5,6}$ $\boxed{4,8}$ $\boxed{5,6}$ というように表す。

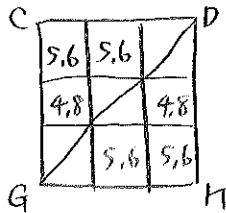


それぞれの列で左図のようになるので

$$(ア) 5 \times 3 + 4 \times 3 + 5 \times 3 = 42 \text{ 個}$$

$$(イ) 6 \times 3 + 8 \times 3 + 6 \times 3 = 60 \text{ 個}$$

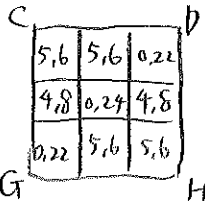
(2)



(1) から A, D, F を通る平面で切断した時、6つの列は切断されていなくて変わらない。

切断されている列ではそれぞれの立体が必ず1個だけ切断されているので

$$\boxed{5,6} \xrightarrow{(5+6) \times 2} \boxed{0,22} \quad \boxed{4,8} \xrightarrow{(4+8) \times 2} \boxed{0,24}$$

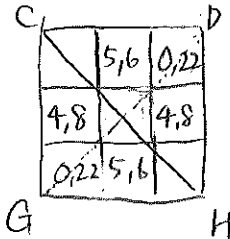


それぞれの列で左図のようになるので

$$(ア) (5+5+0) + (4+0+4) + (0+5+5) = 28 \text{ 個}$$

$$(イ) (6+6+22) + (8+24+8) + (22+6+6) = 108 \text{ 個}$$

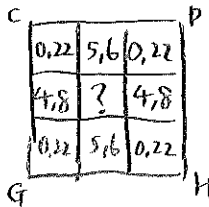
(3)



(2) から B, C, E を通る平面で切断した時 6つの列は切断されていなくて変わらない。

また $\boxed{?}$ は (2) の切断面と対称なので

$$\boxed{?} \xrightarrow{(?) \times 2} \boxed{0,22} \quad \boxed{?} \xrightarrow{(?) \times 2} \boxed{0,22}$$



$\boxed{?}$ の列では



このように

3つの平面で切断されている。特に

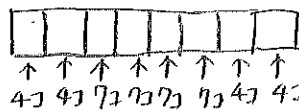


は7個



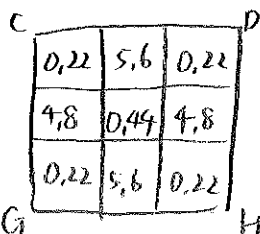
は7個

に切断されているので 対称性を利用してそれぞれの立体は



に切断されているので

$$\boxed{0,44}$$



それぞれの列で左図のようになるので

$$(ア) (0+5+0) + (4+0+4) + (0+5+0) = 18 \text{ 個}$$

$$(イ) (22+6+22) + (8+44+8) + (22+6+22) = 160 \text{ 個}$$

3.

ワンダーファイ

(1) 2023 に対して操作をくり返すと、

2023 $\rightarrow$ 2024 $\rightarrow$ 1012 $\rightarrow$ 506 $\rightarrow$ 253 $\rightarrow$ 254 $\rightarrow$ 127 $\rightarrow$ 128 $\rightarrow$ 64 $\rightarrow$ 32 $\rightarrow$ 16 $\rightarrow$ 8 $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 1となるので、 $[2023] = 14$ となる。(2) $[B] = 1$ になるような 2 以上の整数 B は、操作を 1 回して 1 になる整数なので、 $1 \times 2 = 2$ となり、 B は 2 だと分かる。 $[C] = 2$ になるような 2 以上の整数 C は、操作を 1 回して 2 になる整数なので、 $2 \times 2 = 4$ 、 $2 - 1 = 1$ となり、 C は 4 だと分かる。同じように、操作の回数が少ない数から考えていくと、 A として考えられる数は、5、12、14、15、32 の 5 つだと分かる。(3) 8 に操作を行うと、 $8 \div 2 = 4$ となるため、 $[8] = [4] + 1 = 3$ である。7 に操作を行うと、 $7 + 1 = 8$ となるため、 $[7] = [8] + 1 = 4$ である。

同じように、偶数と奇数で場合分けし、1 回操作を行った後の数を参照することで、効率的に表をうめることができる。

	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
	1	3	2	5	4	4	3	7	6
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
6	5	6	5	5	4	9	8	8	7
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]
8	7	7	6	8	7	7	6	7	6

(4) 計算式の 2、3 行目では、 $[3]$ 、 $[5]$ 、 $[7]$ 、……、 $[61]$ 、 $[63]$ がそれぞれ $[4]$ 、 $[6]$ 、 $[8]$ 、……、 $[62]$ 、 $[64]$ に変わっている。奇数に操作を行うと 1 を足した数になるため、 $[3] = [4] + 1$ 、 $[5] = [6] + 1$ のようになる。したがって、 $\boxed{ア}$ は、 $[3]$ 、 $[5]$ 、 $[7]$ 、……、 $[61]$ 、 $[63]$ の個数である 31 となる。3 行目から 4 行目では、 $[4]$ 、 $[6]$ 、 $[8]$ 、……、 $[62]$ 、 $[64]$ がそれぞれ $[2]$ 、 $[3]$ 、 $[4]$ 、……、 $[31]$ 、 $[32]$ に変わっている。4 以上の偶数に操作を行うと 2 で割った数になるため、 $[4] = [2] + 1$ 、 $[6] = [3] + 1$ のようになる。したがって、 $\boxed{イ}$ は、 $[4]$ 、 $[6]$ 、 $[8]$ 、……、 $[62]$ 、 $[64]$ の個数である 31 となる。

(5) (4) と同じように「128」の計算をしていくと、

$$\langle 128 \rangle = 1 + \langle 64 \rangle \times 2 + 63 \times 2 + 63$$

と分かる。また、 $[31] = 6$ 、 $[32] = 5$ と (3) の表より、 $\langle 32 \rangle = 178$ なので、

$$\langle 64 \rangle = 1 + 178 \times 2 + 31 \times 2 + 31 = 450$$

したがって、

$$\langle 128 \rangle = 1 + 450 \times 2 + 63 \times 2 + 63 = \underline{1090}$$

4.

ワグナー

$$(1) 1+5+6+4+2+1+5 = \underline{24}$$

(2) (ア) 右上のマスまで、 $1 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 3$ を 25 回 くり返す

$$(1+4+6+3) \times 25 = 350$$

右上のマスから右下のマスまで、 $3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ を 25 回 くり返し、右上の 3 を除く

$$(3+5+4+2) \times 25 - 3 = 347$$

$$\text{足す} \quad 350 + 347 = \underline{697}$$

(イ) $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \dots$ を 33 回 くり返し、最後は 1 になるので

$$(1+4+5+6+3+2) \times 33 + 1 = \underline{694}$$

(3) (ア) (1)(2) を見ると 1 の目が出たあとに 次に 1 の目が出るまでに

必ず 6 の目が出ていることが分かる。1, 6, 1, ..., 1, 6, 1 のパターン

1, 6, 1, 6, ... 1, 6 のパターンがあるので 6 の目が出た回数は 29, 30 回

(イ) (1)(2) を見ると 5 の目が出たあとに 次に 5 の目が出るまでに 必ず 2 の目が

2 の目が出たあとに 次に 2 の目が出るまでに 必ず 5 の目が出ている

最初 2 の目より先に 5 の目が出ているので 5, 2, 5, ..., 5, 2, 5 のパターン

5, 2, 5, ..., 5, 2 のパターンがある、よって 5 の目が出た回数は 40, 41 回

(4) (3) (ア) (イ) から 1 の目が出た回数を 国 回 とすると 6 の目が出た回数は $\text{国}-1$ 回か 国 回

5 の目が出た回数を 回 回 とすると 2 の目が出た回数は $\text{回}-1$ 回か 回 回

同じように 4 の目が出た回数を 回 回 とすると 3 の目が出た回数は $\text{回}-1$ 回か 回 回

どの経路でもサイコロを 198 回 転がし、199 マス 分 となっている

$$\text{だから } \text{国} + \begin{cases} \text{回} \\ \text{or} \\ \text{回}-1 \end{cases} + \begin{cases} \text{回} \\ \text{or} \\ \text{回}-1 \end{cases} + \begin{cases} \text{回} \\ \text{or} \\ \text{回}-1 \end{cases} + \begin{cases} \text{回} \\ \text{or} \\ \text{回}-1 \end{cases} + \begin{cases} \text{回} \\ \text{or} \\ \text{回}-1 \end{cases} = 199 \quad \text{となり } \text{国} + \text{回} + \text{回} = 100, 101 \text{ である}$$

[1] $\text{国} + \text{回} + \text{回} = 100$ のとき 次の 3 パターン

1	2	3	4	5	6
国	回-1	回	回	回	国
国	回	回-1	回	回	国
国	回	回	回	回	国-1

$$1 \times \text{国} + 2 \times (\text{回}-1) + 3 \times \text{回} + 4 \times \text{回} + 5 \times \text{回} + 6 \times \text{国} = 7 \times (\text{国} + \text{回} + \text{回}) - 2 = 698$$

$$7 \times (\text{国} + \text{回} + \text{回}) - 3 = 697$$

$$7 \times (\text{国} + \text{回} + \text{回}) - 6 = 699$$

[2] $\text{国} + \text{回} + \text{回} = 101$ のとき 次の 1 パターン

1	2	3	4	5	6
国	回-1	回-1	回	回	国-1

$$1 \times \text{国} + 2 \times (\text{回}-1) + 3 \times (\text{回}-1) + 4 \times \text{回} + 5 \times \text{回} + 6 \times (\text{国}-1) = 7 \times (\text{国} + \text{回} + \text{回}) - 2 - 3 - 6 = 696$$

だから 694, 696, 697, 698