

I

(1) ステップ①の操作により、すべてのカードの表面が白となる。

ステップ②の操作により、偶数の数字が書かれたカードは黒（25枚）、奇数の数字が書かれたカードは白（25枚）となる。

ステップ③の操作により、3の倍数の数字が書かれたカードの中で、

奇数のカード（3, 9, 15, 21, 27, 33, 39, 45）の8枚は、白→黒となり、

偶数のカード（6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48）の8枚は、黒→白となる。

よって、黒のカードは $25 + 8 - 8 = 25$ 枚。

(2) ステップ⑧の操作により、8, 16, 24, 32, 40, 48のカードが裏返される。

ステップ⑧までの操作において、

- ・**8**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ④, ⑧の操作により、白→黒→白→黒と3回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、白→黒となる。
- ・**16**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ④, ⑧の操作により、白→黒→白→黒と3回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、白→黒となる。
- ・**24**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ③, ④, ⑥, ⑧の操作により、白→黒→白→黒→白→黒と5回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、白→黒となる。
- ・**32**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ④, ⑧の操作により、白→黒→白→黒と3回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、白→黒となる。
- ・**40**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ④, ⑤, ⑧の操作により、白→黒→白→黒→白と4回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、黒→白となる。
- ・**48**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ③, ④, ⑥, ⑧の操作により、白→黒→白→黒→白→黒と5回裏返されるので、ステップ⑧の操作により、白→黒となる。

以上のように、ステップ⑧の操作で、黒→白は**40**のカード1枚。白→黒は、**8, 16, 24, 32, 48**のカード5枚。

したがって、ステップ⑧の前後で、 $5 - 1 = 4$ 枚より、黒のカードは「4枚増えている」。

(3) 整数 n が書かれたカードについて、ステップ①の操作により、 n の約数が偶数個であればカードは黒となり、奇数個であれば白になる。例えば、6の約数は1, 2, 3, 6の4個あるから、**6**のカードは、ステップ①の白の状態から、ステップ②, ③, ⑥の操作により、白→黒→白→黒と3回裏返されるので、黒となる。

1～50の整数の中で、約数の個数が奇数個のものは、1, 4, 9, 16, 25, 36, 49の7個。

その他の43個の整数は約数の個数が偶数個なので、ステップ⑤の操作により、黒は43枚。

ちなみに、 n 回目（ステップ①）の操作の後の黒のカードと白のカードの枚数は次のようになる。

回目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
黒	0	25	25	21	23	21	20	24	23	26	24	23	24	23	22	22	24	24	24	24	24	24	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	42	43		
白	50	25	25	29	27	29	30	26	27	24	26	27	26	27	28	28	26	26	26	26	26	26	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	8	7		

II

(1) $1 + (1+2) + (1+2+3) + (1+2+3+4) + (1+2+3+4+5) + (1+2+3+4+5+6) + (1+2+3+4+5+6+7) = 1+3+6+10+15+21+28 = \underline{84}$ 個。

(2)

① 7段の立体を上から見たとき： $(1+2+3+4+5+6+7) \times 100 = 2800\text{cm}^2$ 。

同様に、下、左、右、前、後のどの方向から見ても、すべて 2800cm^2 。

したがって、 $2800 \times 6 = \underline{16800\text{cm}^2}$ 。

②

ペンキがぬられた面の数 (面)	0	1	2	3	4	5	6
立方体の個数 (個)	<u>10</u>	<u>30</u>	<u>15</u>	<u>11</u>	<u>15</u>	<u>3</u>	<u>0</u>

6面の場合 0 (無い)

5面の場合 3 (赤の部分)

4面の場合 $5 \times 3 = 15$ (黄の部分)

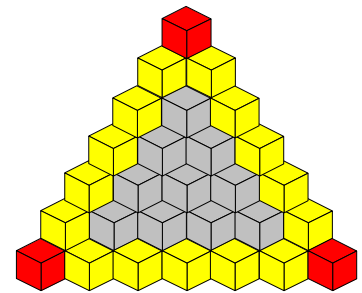
3面の場合 $1 + 2 + 3 + 4 + 1 = 11$ (灰色+奥の頂点)

2面の場合 $5 \times 3 = 15$ (見えない部分の3辺)

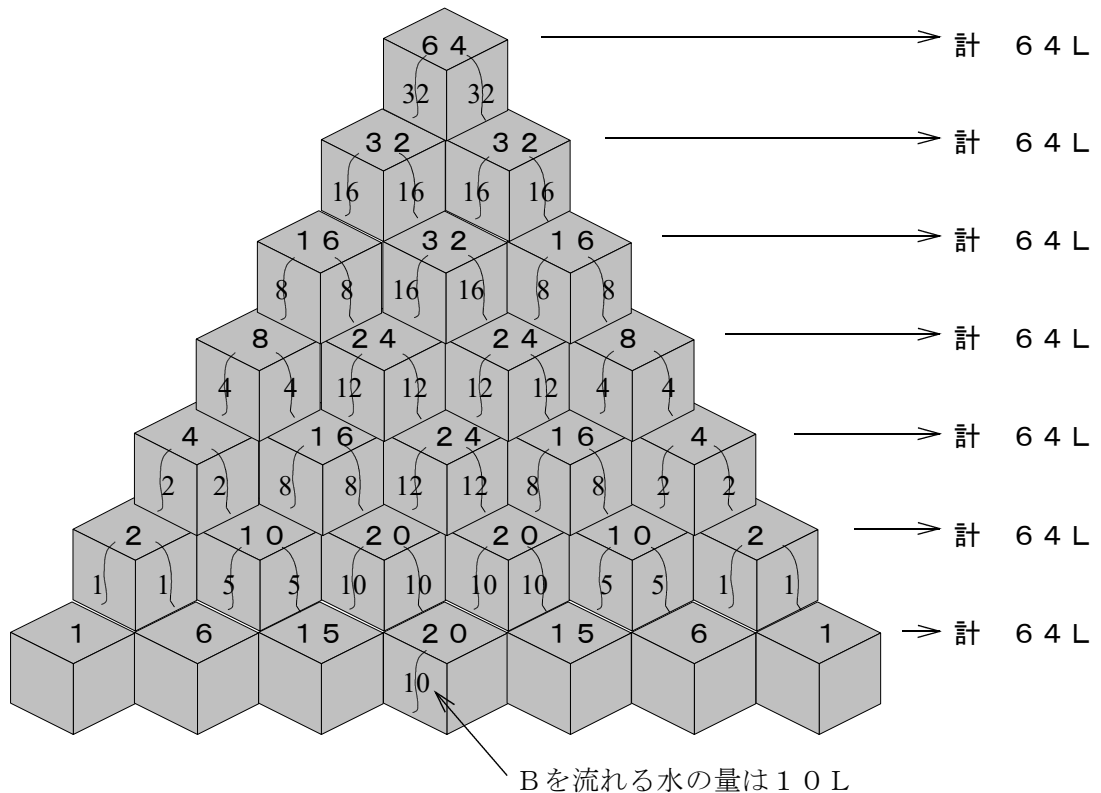
1面の場合 $(1 + 2 + 3 + 4) \times 3 = 30$ (見えない部分の面)

0面の場合 $84 - (3 + 15 + 11 + 15 + 30) = 10$

[$1 + (1+2) + (1+2+3)$ でもよい]



(3) 7段の立体のAの面に静かに水を64L流したとき、各段の側面と上面を流れる水の量は図のようになる。



したがって、Bの面を流れる水の量は10L。