2025年度　一般選抜公立大学中期試験　数学

問 I

問	解答	計算例
1	1	4! / (4!　×　0!)
2	1/36	（24　×　6）/ (24　×　6^3)
3	19/27	1　－　(4/6)　^{3}
4	1/2	1/4　＋　(3/4　×　1/3)
5	5/72	5/36　×　1/2

問 II-1

それぞれの最大値は、$1\,1111\,1111\,1111_{(2)}$ と $7777_{(8)}$となる。

８進数の１桁は、２進数で示すと３桁の２進数で示すことができる

つまり、　$111_{(2)}=7_{(8)}$

そのため、$7777_{(8)}$は２進数を３桁ずつ区切ると、２進数 $111\,111\,111\,111_{(2)}$となるり、12桁の２進数となる。

このため、$1\,1111\,1111\,1111_{(2)}$　＞　$7777_{(8)}$

問 II-2

まず、$x=0.0\dot{0}01\dot{1}_{(2)}$と置く。$2^4=16$倍すると$16_{(10)}x=1.100110011_{(2)}\cdots$、

$16_{(10)}x-x=15_{(10)}x$とすると、$15x=1.1_{(2)}=1.5_{(10)}$となるので、$x=0.1_{(10)}$となる。

つまり、xを 10 倍すれば、1 と一致する。

問 II-3

解答案（1）

$x\equiv 2(\mathrm{mod}\,3)$のとき$x=3i+2$　　①式

$x\equiv 1(\mathrm{mod}\,4)$のとき$x=4j+1$　　②式

$x\equiv 3(\mathrm{mod}\,5)$のとき$x=5k+3$　　③式

②に①を代入

$3i+2\equiv 1(\mathrm{mod}\,4)$

両辺から 2 を引くと

$$3i=-1(\mathrm{mod}\,4)$$

となるので、

$$3i \equiv 3 \pmod 4$$
$$i \equiv 1 \pmod 4$$

※ $-1 \pmod 4$ は $3 \pmod 4$ と同じ

したがって、②式より $i = 4j+1$ となる。

$x = 3(4j+1)+2 = 12j+3+2 = 12j+5$

これを③式に代入すると、

$12j+5 \equiv 3 \pmod 5$

となるので、$12j = -2 \pmod 5$。

したがって、

$12j = 3 \pmod 5$

このとき $12 \equiv 2 \pmod 5$ なので、$2j \equiv 3 \pmod 5$

ここで、$2 \times 3 \equiv 1 \pmod 5$ なので、

$j = 3 \times 3 \pmod 5$
$j = 4 \pmod 5$

したがって、$j = 5k+4$ となるので、$x = 12j+5$ に代入すると

$x = 12(5k+4)+5 = 60k+48+5 = 60k+53$

したがって、$x \equiv 53 \pmod{60}$

ここで $1 \le x \le 100$ なので、53 番目の箱となる。

解答案（２）

3 で割った余りが 2 となる数を列挙

箱の番号 1〜100 の中で、3 で割った余りが 2 となる数は

$2, 5, 8, 11, 14, 17, \cdots, 98$

（すなわち「$3k + 2$」の形となる数）

その中から 4 で割った余りが 1 となる数を選ぶ

候補の中で、4 で割った余りが 1 となるものを順に調べると、

5： $5 \bmod 4 = 1$　→ 候補

17： $17 \bmod 4 = 1$　→ 候補

29： $29 \bmod 4 = 1$　→ 候補

41： $41 \bmod 4 = 1$　→ 候補

53： $53 \bmod 4 = 1$　→ 候補

65： $65 \bmod 4 = 1$　→ 候補

77： $77 \bmod 4 = 1$　→ 候補

89： $89 \bmod 4 = 1$　→ 候補

（他の数は条件を満たさない）

残った候補から 5 で割った余りが 3 となる数を探す

上記候補それぞれについて、5 で割った余りを確認すると、

5： $5 \bmod 5 = 0$ → 不適合

17： $17 \bmod 5 = 2$ → 不適合

29： $29 \bmod 5 = 4$ → 不適合

41： $41 \bmod 5 = 1$ → 不適合

53： $53 \bmod 5 = 3$ → 条件を満たす

65： $65 \bmod 5 = 0$ → 不適合

77： $77 \bmod 5 = 2$ → 不適合

89： $89 \bmod 5 = 4$ → 不適合

すべての条件（3 で割ると余り 2、4 で割ると余り 1、5 で割ると余り 3）を満たすのは、53 番のみとなる。

よって、宝物が入っている箱は「53」番である。

問Ⅲ

<table>
<tr><th colspan="2">問</th><th>解答</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>a</td><td>2</td></tr>
<tr><td>b</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td>a</td><td>平均値：5

最頻値：3</td></tr>
<tr><td>b</td><td>65</td></tr>
<tr><td>c</td><td>ウ</td></tr>
</table>

問 IV-1

$$\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$

解答例 1

$$sin15° = sin(90° - 75°) = cos75° = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$$

$$sin^2 75° = 1 - cos^2 75° = 1 - \left(\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}\right)^2$$

sin75° ＞0 より， $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

解答例 2

加法定理利用

$$sin75^* = sin30^* cos45^* + sin45^* cos30^* = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$

問IV- 2

$AD = 4\sqrt{2}, \qquad BC = 2\left(\sqrt{6} - \sqrt{2}\right)$

問IV- 3

②，⑤，⑪