

2025 年度 常磐大学
一般選抜 I 期

数学
【模範解答】

I

問 1. $4(a+2b)(a-2b)(a^2+b^2)$ 問 2. $x^4 - 3x^2y^2 + y^4$

問 3. 72 問 4. $y = 2x^2 + 6$ 問 5. 12 通り 問 6. $\frac{43}{27}$

II

問 1. $48(2 + \sqrt{3})$ 問 2. $k \leq -2\sqrt{2}, -\frac{1}{8} \leq k$ 問 3. $\frac{151}{20}$

Ⅲ

- 問1. ある頂点を A, 辺でつながる頂点を反時計回りに B, C, D, E, 残りの頂点を F とする。

四角形 BCDE は一辺 2 の正方形であるので、
対角線 $BD = 2\sqrt{2}$

$\triangle ABD$ について、 $AB = AD = 2$, $BD = 2\sqrt{2}$ より、
A から BD におろした垂線の足を O とすると
 $\triangle ABD$ が二等辺三角形であるので $BO = \sqrt{2}$
 $AO = \sqrt{2}$

正八面体の体積を V とすると、
 $V = 2 \times 2 \times \sqrt{2} \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{8}{3}\sqrt{2}$

- 問2. $\triangle ABC$, $\triangle FBC$ の重心をそれぞれ G, H とする。

BC の中点を M とする。
 $\triangle MAF$ において、 $AF = 2AO = 2\sqrt{2}$

点 G, H は重心であるので AM, FM を 2:1 に内分する。
 $\triangle MAF$ と $\triangle MGH$ は 2 組の辺の比とその間の角が
それぞれ等しいので、相似となり、
 $GH = \frac{1}{3}AF = \frac{2}{3}\sqrt{2}$

正六面体の体積を V' とすると、
 $V' = (\frac{2}{3}\sqrt{2})^3 = \frac{16}{27}\sqrt{2}$

$$V : V' = \frac{8}{3}\sqrt{2} : \frac{16}{27}\sqrt{2} = 9 : 2$$

IV

問1. 各色1つずつ取り出すので

$${}_1C_1 \times {}_2C_1 \times {}_3C_1 \times {}_4C_1 = 24 \text{ 通り。}$$

10個中4個取る組み合わせは

$${}_{10}C_4 = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 210 \text{ 通り。}$$

$$\text{求める確率は } \frac{24}{210} = \frac{4}{35}$$

問2. 1色、2色、4色の組み合わせを全体から引いて
3色の組み合わせを求める。

1色はすべてが黄のみであるので、 ${}_4C_4 = 1$ 通り。

2色は、3個の同色または2個の同色2組となる。

青3個他1個は、 ${}_3C_3 \times {}_7C_1 = 7$ 通り。

黄3個他1個は、 ${}_4C_3 \times {}_6C_1 = 4 \times 6 = 24$ 通り。

白2個青2個は、 ${}_2C_2 \times {}_3C_2 = 1 \times 3 = 3$ 通り。

白2個黄2個は、 ${}_2C_2 \times {}_4C_2 = 1 \times 6 = 6$ 通り。

青2個黄2個は、 ${}_3C_2 \times {}_4C_2 = 3 \times 6 = 18$ 通り。

(1)より4色は24通りであるので、3色の組み合わせは
 $210 - 1 - 7 - 24 - 3 - 6 - 18 - 24 = 127$ 通り。

$$\text{求める確率は } \frac{127}{210}$$

問2. 3色の組み合わせで場合分けを行う。
(別解)

白2個、赤1個、他1個は、 ${}_2C_2 \times {}_1C_1 \times {}_7C_1 = 7$ 通り。

白2個、青1個、黄1個は、 ${}_2C_2 \times {}_3C_1 \times {}_4C_1 = 3 \times 4 = 12$ 通り。

青2個、赤1個、他1個は、 ${}_3C_2 \times {}_1C_1 \times {}_6C_1 = 3 \times 6 = 18$ 通り。

青2個、白1個、黄1個は、 ${}_3C_2 \times {}_2C_1 \times {}_4C_1 = 3 \times 2 \times 4 = 24$ 通り。

黄2個、赤1個、他1個は、 ${}_4C_2 \times {}_1C_1 \times {}_5C_1 = 6 \times 5 = 30$ 通り。

黄2個、白1個、青1個は、 ${}_4C_2 \times {}_2C_1 \times {}_3C_1 = 6 \times 2 \times 3 = 36$ 通り。

よって、 $7 + 12 + 18 + 24 + 30 + 36 = 127$ 通り。

求める確率は $\frac{127}{210}$