

解答例

2025年度 東北公益文科大学一般選抜(A日程) 数学

第1問

(1) ${}_5C_2 = 10$ 通り

(2) 9枚のカードのうち、奇数のカードは5枚、偶数のカードは4枚ある。引いたカードの数字の和が偶数になるのは、

A: 3枚とも偶数

B: 1枚だけ偶数、2枚は奇数の場合のみである。

$$P(A) + P(B) = \frac{{}_4C_3}{{}_9C_3} + \frac{{}_5C_2 \cdot {}_4C_1}{{}_9C_3} = \frac{11}{21}$$

(3) 題意より等差数列 $\{a_n\}$ は

$$a_n = 28 - 3n$$

$a_n < 0$ となる最小の n は

$$n = 10$$

(4) 与えられた等比数列より b_n は

$$b_n = 3 \left(\frac{1}{2} \right)^{n-1}$$

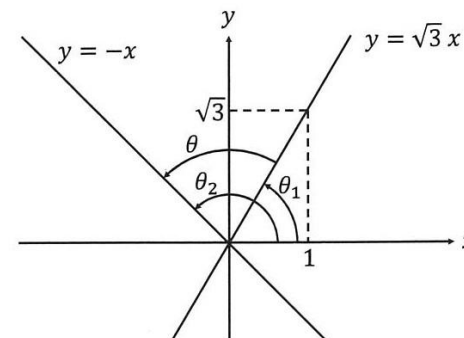
であるから、

$$b_2 = \frac{3}{2}, \quad b_3 = \frac{3}{4}, \quad b_4 = \frac{3}{8}$$

となる。よって $n = 4$ までの和 S_4 は

$$S_4 = \frac{45}{8}$$

(5) $y = \sqrt{3}x$ と x 軸のなす角を θ_1 , $y = -x$ と x 軸のなす角を θ_2 とする。



求める角 θ は $\theta = \theta_2 - \theta_1$ を満たす。

$$\theta_1 = \frac{\pi}{3}, \quad \theta_2 = \frac{3}{4}\pi \text{ より}$$

$$\theta = \frac{5}{12}\pi$$

第2問

(1) $a = 0$ のとき

$$y = (x - 1)^2$$

と変形できる。これより $f(x)$ は $(1, 0)$ で x 軸との交点をもつ。

(2) $f'(x) = 2x - 2$

(3) (2) より $f'(x) = 0$ をみたす x は

$$x = 1$$

$a = 4$ のとき、 $f(x)$ は $x = 1$ で極値 -4 をとる放物線となる。増減表は以下の通り。

x		1	
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	\searrow	-4	\nearrow

(4) (1), (2), (3) の結果と

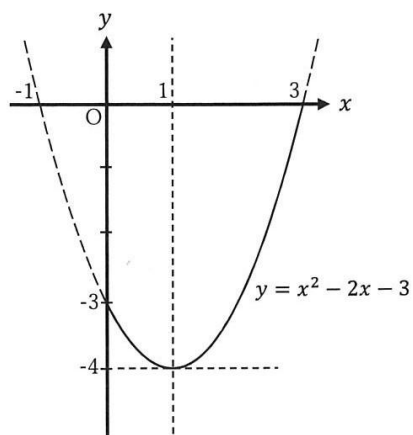
$$f(0) = -3$$

$$f(3) = 0$$

であることを用いると，グラフは下に凸の放物線

$$y = x^2 - 2x - 3 \quad (0 \leq x \leq 3)$$

となる。



(5) (4) より，求める面積と S とすると

$$\begin{aligned} S &= \int_0^3 |(x^2 - 2x - 3)| dx \\ &= \int_0^3 (-x^2 + 2x + 3) dx \\ &= \left[-\frac{x^3}{3} + x^2 + 3x \right]_0^3 \\ &= 9 \end{aligned}$$

第3問

(1)

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 21} \\ \underline{2 } \\ 10 \dots 1 \\ \underline{10} \\ 5 \dots 0 \\ \underline{4} \\ 1 \dots 1 \\ \underline{2} \\ 0 \dots 1 \end{array}$$

よって

$$21 = 10101_{(2)}$$

(2)

$$\begin{aligned} 1011_{(2)} &= 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 11 \end{aligned}$$

(3) $r \leftarrow p + q$

(4) 0 となる

(5) X1, X2 に対する B の出力は次の対応表ようになる。

X1	X2	B の出力
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

また，X1, X2 に対する C の入力および出力の対応表は次のようになる。

X1	X2	C の入力	C の出力
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

よって，B の出力，C の出力，Y2 との対応表は次のようになる。

B の出力	C の出力	Y2
0	1	0
1	1	1
1	1	1
1	0	0

これらより X1, X2, Y2 の対応表は

X1	X2	Y2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

となる。

第4問

(1) 最頻値が 2 であるとき, x および y は

$$x \leq 3$$

$$y \leq 3$$

また, 試験を受けたのは 20 人であるので,

$$20 = 3 + 4 + x + 3 + 3 + y + 3$$

$$x = 4 - y$$

$$4 - y \leq 3$$

$$y \geq 1$$

これらより

$$y = 1, 2, 3$$

(2) 中央値が 4 であるとき, 10 番目および 11 番目の値は 4 であるので,

$$8 \leq 3 + 4 + x \leq 9$$

$$1 \leq x \leq 2$$

よって

$$x = 1, 2$$

また, 試験を受けたのは 20 人であるから,

$$y = 4 - x$$

したがって

$$y = 2, 3$$

(3) 平均が 4 であるとき,

$$4 \times 20 = 1 \times 3 + 2 \times 4 + 3 \times x + 4 \times 3 + 5 \times 3 + 6 \times y + 7 \times 3$$

$$x + 2y = 7$$

また, 試験を受けたのは 20 人であるので,

$$x + y = 4$$

これらより

$$x = 1, \quad y = 3$$

(4) 平均が 4 のとき, (3) より

$$x = 1, \quad y = 3$$

であるので, 分散は

$$\begin{aligned} & \frac{1}{20} \left\{ 3 \times (1 - 4)^2 + 4 \times (2 - 4)^2 + 1 \times (3 - 4)^2 + 3 \times (4 - 4)^2 \right. \\ & \quad \left. + 3 \times (5 - 4)^2 + 3 \times (6 - 4)^2 + 3 \times (7 - 4)^2 \right\} \\ &= \frac{1}{20} (27 + 16 + 1 + 0 + 3 + 12 + 27) \\ &= \frac{86}{20} \\ &= 4.3 \end{aligned}$$

(5) 平均が 4 のとき, (3) より

$$x = 1, \quad y = 3$$

であるので,

$$Q_1 = 2, \quad Q_2 = 4, \quad Q_3 = 6$$

また, 最小値 1, 最大値 7 より, 箱ひげ図は次のようになる。

