

1

解答記号	正答
ア	①
イ	②
ウ	③
エ	④
オ	②
カ	⑥
キ	②
ク	⑦
ケ	⑦
コ	②
サ	②
シ	⑤
ス	②
セ	①
ソ	⑥
タ	①
チ	①
ツ	①

3

解答記号	正答
ア	①
イ	①
ウ	①
エ	⑤
オ	②
カ	②
キ	②
ク	⑤
ケ	①
コ	②
サ	○
シ	⑧
ス	①
セ	①
ソ	⑤
タ	④
チ	①
ツ	⑤
テ	②
ト	⑤
ナ	③
ニ	②

記述3

別掲

2

解答記号	正答
ア	④
イ	②
ウ	②
エ	②
オ	○
カ	①
キ	⑥
ク	①
ケ	①
コ	①
サ	⑤
シ	○
ス	⑧
セ	○
ソ	④
タ	①
チ	⑧
ツ	④
テ	○
ト	①
ナ	①
ニ	⑥
ヌ	○
ネ	①
ノ	①
ハ	①
ヒ	○
フ	⑤

4

解答記号	正答
ア	①
イ	④
ウ	①
エ	②
オ	①
カ	①
キ	②
ク	①
ケ	③
コ	③
サ	③
シ	①
ス	③
セ	③
ソ	①
タ	①
チ	③
ツ	②
テ	③
ト	①
ナ	②
ニ	⑦

記述4

別掲

記述 3 の解答例

2 次関数 $y = ax^2 + bx + c$ は $x = 2$ で最大値 1 をとるので, $a < 0$ であり,

$$ax^2 + bx + c = a(x - 2)^2 + 1$$

となる。

$$a(x - 2)^2 + 1 = ax^2 - 4ax + 4a + 1$$

より,

$$b = -4a \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$c = 4a + 1 \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

が得られる。

$y = ax^2 + bx + c$ のグラフは x 軸と異なる 2 点 A, B で交わるので, 方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ は異なる 2 つの実数 α, β ($\alpha < \beta$) を解にもち, 線分 AB の長さが 2 であることから,

$$\beta - \alpha = 2$$

となる。さらに, 解と係数の関係から,

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a}$$

であり,

$$(\beta - \alpha)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = \frac{b^2}{a^2} - \frac{4c}{a}$$

より,

$$\frac{b^2}{a^2} - \frac{4c}{a} = 4 \quad \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

が得られる。①～③から,

$$a = -1, b = 4, c = -3$$

となり, $a < 0$ を満たしているのが求める値である。

記述 4 の解答例

- (1) このゲームを 4 回行い、2 回勝ち、1 回負け、1 回引き分ける場合の数は、4 回中、何回目に負け、何回目に引き分けるかの場合の数と同じであり、この場合の数は、

$${}_4P_2 = 12(\text{通り})$$

となる。 $p + q + r = 1$ より、 $r = 1 - p - q$ であり、4 回のゲームは互いに独立な試行であるので、求める確率は、

$${}_4P_2 p^2 q r = 12 p^2 q (1 - p - q)$$

となる。

- (2) このゲームを 4 回行い、1 回勝ち、3 回引き分ける場合の数は、4 回中、何回目に勝つかの場合の数と同じであり、この場合の数は、

$${}_4C_1 = 4(\text{通り})$$

となる。 $p = q$ より、 $r = 1 - 2p$ であり、4 回のゲームは互いに独立な試行であるので、求める確率を $g(p)$ とすると、

$$g(p) = {}_4C_1 p r^3 = 4p(1 - 2p)^3 = 4(p - 6p^2 + 12p^3 - 8p^4)$$

となる。 $r \geq 0$ より、 $(0 \leq) p \leq \frac{1}{2}$ であり、

$$g'(p) = 4(1 - 12p + 36p^2 - 32p^3) = 4(2p - 1)^2(1 - 8p)$$

より、 $g(p)$ の増減表はの通りとなる。

p	0	$\cdots$	$\frac{1}{8}$	$\cdots$	$\frac{1}{2}$
$g'(p)$		+	0	-	
$g(p)$	0	$\nearrow$	$\frac{27}{128}$	$\searrow$	0

したがって、 $g(p)$ が最大となる p の値は $\frac{1}{8}$ である。

- (3) 三角関数の合成を用いることで、

$$\begin{aligned} f(\theta) &= r = 1 - (p + q) \\ &= 1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \theta + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos \theta \right) = 1 - \sin \left(\theta + \frac{\pi}{4} \right) \end{aligned}$$

となる。したがって、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ における $y = f(\theta)$ のグラフは右図の通りとなる。

