2月4日(火)

令和７年度　A日程入学試験問題

選　択　科　目　②
（公民・数学①・数学②）

― 注意事項 ―

1　問題ページは以下のとおり。解答用紙はいずれの科目も１枚である。

公民	1 ～ 21　ページ	数学①	22 ～ 29　ページ
数学②	30 ～ 40　ページ		

2　選択した科目は、解答用紙の科目名欄へ指示にしたがって記入し、選択欄を必ずマークすること。

※数学を選択する場合は、文学部、神道文化学部、法学部は「数学①」を、人間開発学部は「数学①」または「数学②」を、経済学部、観光まちづくり学部は「数学②」を解答すること。

3　解答は、解答用紙の解答マーク欄へ問題の指示にしたがってマークすること。

解答用紙は科目共通であるから、科目によってはマークしなくてもよい解答マーク欄がある。

なお、数学は解答用紙裏面の「B面」に解答すること。

4　裏表紙に数学の解答上の注意が記載してあるので、この問題冊子を裏返して読んでおくこと。

5　試験時間は60分である。

数　学　②

1 この問題は、1 の解答欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{へ}$ に解答すること。(34点)

次の問いに答えなさい。

(1)　2次方程式 $3x^2+2x-8=0$ の解は

$$x=\boxed{アイ}\,,\quad \frac{\boxed{ウ}}{\boxed{エ}}$$

である。

(2)　方程式 $x^2-7=|2x-8|$ の解は

$$x=\boxed{オカ}\,,\quad \boxed{キ}$$

である。

(3)　x の2次方程式 $x^2+bx+a^2+ab+4b-6=0$ が、どのような a の値に対しても実数解をもたないような定数 b の値の範囲は

$$\boxed{ク}<b<\boxed{ケ}$$

である。

（4） m は正の定数とする。

2つの方程式

$$x^2 + 4mx - 2x + 3m^2 + 3m - 9 = 0 \quad \cdots\cdots①$$

$$mx^2 - 2mx - 4x + 9 = 0 \quad \cdots\cdots②$$

について、次の問いに答えなさい。

ⅰ） 2つの方程式がともに実数解をもたないような m の値の範囲は

$\boxed{\quad コ \quad} < m < \boxed{\quad サ \quad}$

である。

ⅱ） 2つの方程式の少なくとも一方が実数解をもたないような m の値の範囲は

$\boxed{\quad シ \quad} < m < \boxed{\quad ス \quad}$

である。

ⅲ） ①が実数解をもち、②が実数解をもたないような m の値の範囲は

$\boxed{\quad セ \quad} < m \leqq \boxed{\quad ソ \quad}$

である。

数学 ②

（5）　2次関数 $y = x^2 + px + q$ のグラフを x 軸方向に4だけ平行移動すると頂点が y 軸上にあり、y 軸方向に7だけ平行移動するとグラフが x 軸と接するとき、

$p = \boxed{\text{タ}}$、

$q = \boxed{\text{チ}}$

である。

（6） c は定数とする。2 次関数 $y = x^2 - 4cx + 3c^2 + 2c - 1$ のグラフである放物線を F とするとき、次の問いに答えなさい。

ⅰ） F の軸は c を用いて表すと

直線 $x =$ $\boxed{\text{ツテ}}$

である。

ⅱ） y の最小値が -1 よりも大きい c の値の範囲は

$\boxed{\text{ト}} < c < \boxed{\text{ナ}}$

である。

ⅲ） F が x 軸から切り取る線分の長さが 8 となるとき、c の値は

$c = \boxed{\text{ニヌ}}$, $\boxed{\text{ネ}}$

である。

ⅳ） F が $-4 < x < 5$ で x 軸と異なる 2 点で交わるような c の値の範囲は

$\boxed{\text{ノハ}} < c < \boxed{\text{ヒ}}$, $\boxed{\text{フ}} < c < \boxed{\text{ヘ}}$

である。

2 **この問題は、 2 の解答欄 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{へ}}$ に解答すること。**（33点）

次の問いに答えなさい。ただし、$\log_{10} 2 = 0.3010$、$\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

（1） 75^{100} は $\boxed{\text{アイウ}}$ 桁の数である。

（2） 不等式 $2\log_3 x - \log_x 81 - 7 \leqq 0$ を解きたい。

対数の真数、底の条件から、$x > \boxed{\text{エ}}$ かつ $x \neq \boxed{\text{オ}}$

$$2\log_3 x - \frac{\log_3 \boxed{\text{カキ}}}{\log_3 x} - 7 \leqq 0$$

$\log_3 x > 0$、すなわち、$x > \boxed{\text{ク}}$ のとき

$\left(\log_3 x + \dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}\right)(\log_3 x - \boxed{\text{サ}}) \leqq 0$ より、

$\boxed{\text{ク}} < x \leqq \boxed{\text{シス}}$ を得る。

$\log_3 x < 0$、すなわち、$\boxed{\text{セ}} < x < \boxed{\text{ソ}}$ のとき

$\left(\log_3 x + \dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}\right)(\log_3 x - \boxed{\text{サ}}) \geqq 0$ より、

$\boxed{\text{セ}} < x \leqq \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$ を得る。

(3)　地方都市のA市の人口は近年減少傾向にあり、大都市郊外のB町の人口は少子化対策が功を奏し増加傾向にある。A市の人口は毎年4％ずつ減少し、B町の人口は毎年8％ずつ増加している。

現在のB町の人口は、A市の人口のちょうど半分である。このとき、B町の人口がA市の人口を上回るのは何年後になるか推計したい。現在のA市の人口をp人、B町の人口がA市の人口を上回る年を現在からn年後とすると、

$$p \times \boxed{\text{ツ}}.\boxed{\text{テト}}^{\,n} \leqq \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}\, p \times \boxed{\text{ヌ}}.\boxed{\text{ネノ}}^{\,n}$$

$n \geqq \boxed{\text{ハ}}.\boxed{\text{ヒフ}}$となることから、$\boxed{\text{ヘ}}$年後にはB町の人口はA市の人口を上回ることになる。ただし、$\boxed{\text{ヘ}}$は自然数とする。

3 この問題は、③の解答欄 ア ～ ホ に解答すること。(33点)

点Pは、数直線上の原点Oから出発し、コインを投げて表が出たならば $+1$、裏が出たならば -1 動く。コインの表が出る確率と裏が出る確率は同様に確からしいとする。

次の問いに答えなさい。

(1) コインを n 回投げたときに、表が $k(0 \leqq k \leqq n)$ 回出たときを考えてみよう。

このとき、点Pの座標は、$\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}} - \boxed{\text{ウ}}$ となる。

コインを n 回投げたときに、表が k 回出る組み合わせは ${}_{\boxed{\text{エ}}}\mathrm{C}_{\boxed{\text{オ}}}$ 通りであるから、コインを n 回投げたときに、表が k 回出る確率 p_k は、

$$p_k = \frac{{}_{\boxed{\text{エ}}}\mathrm{C}_{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}^{\boxed{\text{キ}}}}$$

となる。

コインを6回投げたときに、点Pの座標が0となる確率を考えよう。

点Pの座標 $\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}} - \boxed{\text{ウ}}$ が0となる k は、

$k = \boxed{\text{ク}}$ である。このときの確率 $p_{\boxed{\text{ク}}}$ は、

$$p_{\boxed{\text{ク}}} = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$$

となる。

また、コインを6回投げたとき、すなわち$n=6$のときの点Pの座標の期待値Eは、

$$E = \sum_{\boxed{\text{オ}}=0}^{n} \left(\boxed{\text{ア}}\ \boxed{\text{イ}} - \boxed{\text{ウ}}\right) p_k = \boxed{\text{シ}}$$

となり、分散Vは、

$$V = \sum_{\boxed{\text{オ}}=0}^{n} \left\{\left(\boxed{\text{ア}}\ \boxed{\text{イ}} - \boxed{\text{ウ}}\right) - \boxed{\text{シ}}\right\}^2 p_k = \boxed{\text{ス}}$$

となる。

$\boxed{\text{イ}}$、$\boxed{\text{ウ}}$ 〜 $\boxed{\text{オ}}$、$\boxed{\text{キ}}$ の解答群

⓪ $\dfrac{k}{n}$	① $-\dfrac{k}{n}$	② $-\dfrac{k^2}{n}$	③ $\dfrac{k^2}{n}$
④ $k-1$	⑤ k	⑥ $k+1$	⑦ $n-1$
⑧ n	⑨ $n+1$		

(2) n 回目に投げたコインの表裏に合わせて点Pが動く量を X_n とする。また、点Pが動いた後の座標を Y_n とする。このとき、X_n、Y_n は、それぞれ確率変数となる。

まず、点Pの座標 Y_n の期待値 $E(Y_n)$ について考えてみよう。

コインを1回投げたときの座標 Y_1 は、$Y_1 = \boxed{\text{セ}}$ となり、期待値 $E(Y_1)$ は、

$$E(Y_1) = E(\boxed{\text{セ}}) = \boxed{\text{ソ}} \quad \cdots①$$

となる。

コインを2回投げたときの座標 Y_2 は、$Y_2 = Y_1 + \boxed{\text{タ}}$ となり、期待値 $E(Y_2)$ は、$E(Y_2) = E(Y_1 + \boxed{\text{タ}}) = \boxed{\text{チ}}$ となる。

コインを n 回投げたときの座標 Y_n は、以下の式で表される。

$$Y_n = Y_{n-1} + \boxed{\text{ツ}} \qquad (n \geqq 2) \quad \cdots②$$

したがって、②より、座標 Y_n の期待値 $E(Y_n)$ は、

$$\begin{aligned} E(Y_n) &= E(Y_{n-1} + \boxed{\text{ツ}}) \\ &= E(Y_{n-1}) + E(\boxed{\text{ツ}}) \qquad (n \geqq 2) \quad \cdots③ \end{aligned}$$

となる。

$y_{\mathrm{n}} = E(Y_{\mathrm{n}})$としたとき、①、③は初項と漸化式によって数列 $\{y_n\}$ を定めているので、$y_1 = E(Y_1) = \boxed{\text{ソ}}$ の条件から、$y_n = E(Y_n)$の一般項が求まり、

$$E\,(Y_n) = \boxed{\text{テ}}$$

となる。

次に、点Pの座標 Y_n の分散 $V(Y_n)$ について考えてみよう。

コインを1回投げたときの座標 Y_1 の分散 $V(Y_1)$ を求めると、

$$V(Y_1) = (\boxed{\text{ト}} - \boxed{\text{ソ}})^2 \cdot \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$$

$$+ (\boxed{\text{ヌネ}} - \boxed{\text{ソ}})^2 \cdot \frac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}} = \boxed{\text{ヒ}} \quad \cdots ④$$

となる。

コインを n 回投げたときの座標 Y_n の分散 $V(Y_n)$ は、以下の式で表される。

$$V(Y_n) = V(Y_{n-1} + \boxed{\text{フ}}) = V(Y_{n-1}) + V(\boxed{\text{フ}}) \quad (n \geqq 2) \quad \cdots ⑤$$

また、

$$V(\boxed{\text{フ}}) = \boxed{\text{ヘ}} \quad \cdots ⑥$$

となる。

$v_n = V(Y_n)$ としたとき、④、⑤、⑥は初項と漸化式によって数列 $\{v_n\}$ を定めているので、一般項 $v_n = V(Y_n)$が求まり、

$$V(Y_n) = \boxed{\text{ホ}}$$

となる。

$\boxed{\text{セ}}$、$\boxed{\text{タ}}$、$\boxed{\text{ツ}}$、$\boxed{\text{テ}}$、$\boxed{\text{フ}}$～$\boxed{\text{ホ}}$ の解答群

⓪ 0	① 1	② -1	③ X_1
④ X_2	⑤ X_{n-1}	⑥ X_n	⑦ Y_2
⑧ Y_{n-1}	⑨ Y_n	Ⓐ $\frac{1}{n}$	Ⓑ $-\frac{1}{n}$
Ⓒ n	Ⓓ $-n$		

「数学」解答上の注意

1．問題文中の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ 、$\boxed{\text{イウ}}$ などには、原則として数字（0〜9）、符号（ー、±）、文字（a 〜 f または A 〜 F）のいずれかが入ります。ア、イ、ウ、・・・の１つ１つが、これらのいずれか１つに対応しますので、解答用紙のア、イ、ウ、・・・で示された解答欄にマークして答えなさい。

2．数と文字の積の形で解答する場合、数を文字の前にして答えなさい。

3．AB または BA のどちらも正解であるような場合は、「解答欄 $\boxed{\text{エ}}$ に２つマークしなさい」のように指示されます。この場合は１つの解答欄に２つマークしなさい。

例えば、$\boxed{\text{オ}}$ に CE または EC と答えたいとき、次のようにマークしなさい。

オ	ー ± 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B ● D ● F

4．分数形で解答する場合は、それ以上約分できない形の既約分数で答えなさい。また、符号は必ず分子につけなさい（分母につけると誤りになります）。

例えば、$\dfrac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいときには $\dfrac{-4}{5}$ として答えなさい。

5．根号を含む形での解答は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、$\boxed{\text{ケ}}\sqrt{\boxed{\text{コ}}}$ 、$\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{サシ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$ にそれぞれ $6\sqrt{2}$ 、$\dfrac{\sqrt{11}}{3}$ と答える場合に、$3\sqrt{8}$ 、$\dfrac{\sqrt{44}}{6}$ のように答えると誤りとなります。

6．小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。また、必要に応じて、指定された桁まで 0 をマークしなさい。

例えば、$\boxed{\text{セ}}.\boxed{\text{ソ}}$ に答える値が 2.03 であったとき、2.0 として答えなさい。

7．問題の文中の二重四角で表記された $\boxed{\boxed{\text{タ}}}$ などには、選択肢から一つ選んで、答えなさい。

8．同一の問題文中に $\boxed{\text{チツ}}$ 、$\boxed{\boxed{\text{テ}}}$ などが２度以上現れる場合、原則として、２度目以降は $\boxed{\text{チツ}}$ 、$\boxed{\boxed{\text{テ}}}$ のように細字で表記します。