

(第3時限：80分)

2019年度 ②

選 択 科 目 (全55ページ)

問 題

	ページ
政治・経済	1～8
日 本 史	9～24
世 界 史	25～38
地 理	39～50
数 学	51～55

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答にあたっては、上記の科目から1科目を選択しなさい。
3. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
4. 試験終了後、問題冊子・選択しなかった解答用紙は持ち帰りなさい。

数 学

次のⅠ、Ⅱ、Ⅲの設問について解答せよ。ただし、Ⅰ、Ⅱについては問題文中の にあてはまる適当なものを、解答用紙の所定の欄に記入せよ。なお、解答が分数になる場合は、すべて既約分数で答えること。

Ⅰ

- 〔1〕 2つの変数 x, y の値の組を $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ とする。 x, y の平均値をそれぞれ $\bar{x}, \bar{y}$ とする。

$\bar{x} = 2, \bar{y} = 5$ 、また、 $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 14, y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 = 77$ のとき、変数 x の標準偏差 s_x の値は ア 、変数 y の標準偏差 s_y の値は イ となる。さらに、 $x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3 = 28$ のとき、変数 x と y の共分散 s_{xy} の値は ウ 、相関係数 r_{xy} の値は エ となる。

- 〔2〕 x についての2次方程式

$$x^2 + 2(2\sin\theta + 1)x - (\cos 2\theta - \sin\theta - 4) = 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

がある。ただし、 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ とする。

方程式①が実数解をもつとき、 θ のとり得る値の範囲は、

$$\text{オ} \leq \theta \leq \text{カ}$$

である。

次に、方程式①の実数解を α, β とし、 $(\alpha + 1)(\beta + 1)$ を $\sin\theta$ だけを用いて表すと、 キ となる。

したがって、 $(\alpha + 1)(\beta + 1)$ の最大値は ク 、最小値は ケ となる。

[3] 関数 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ が $x = -4$ と $x = 2$ で極値をとるとき、

$a = \boxed{\text{コ}}$, $b = \boxed{\text{サ}}$ である。

$y = f(x)$ のグラフにおいて、点 $(1, f(1))$ における接線を l とする。この接線 l の方程式を求めると、 $y = -\boxed{\text{シ}}x - \boxed{\text{ス}}$ になる。

$y = f(x)$ のグラフと接線 l で囲まれた面積は $\boxed{\text{セ}}$ である。

Ⅱ A, B, C, D, E, F の 6 名の候補者から 2 名を選出することを考える。

- 〔1〕 6 本中 2 本が「当選」のくじを準備し、6 名の候補者が一斉に 1 本ずつくじを引いて、「当選」くじを引いた人が選出されるとする。

このとき、A と B の 2 名が同時に当選する確率は ア であり、B が当選したときに A も当選している確率は イ である。

- 〔2〕 45 名の投票者が、6 名の候補者の中から 1 名ずつを選んで投票した後、得票数順に上位 2 名を当選者とする。なお、候補者の得票数が 0 となる場合もある。

投票結果は次の通りである。

- 投票総数は 45 で無効票はない。
- 候補者 6 名の得票数はそれぞれ異なる。

このとき、他の候補者の得票数にかかわらず、常に A が当選するために必要な A の得票数の最小値は ウ である。また、A と B の 2 名とも当選する場合、A と B の得票数の和の最小値は エ である。

〔3〕 候補者はそれぞれ、政党 X, Y, Z のどれか 1 つに所属しており、投票が政党に対して行われる場合を考える。各政党の得票率に基づき、次の①と②の規則にしたがって 2 名の当選者を決めるものとする。なお、各政党の得票率はそれぞれ異なる 0 以上の値をとり、その和は 1 であるものとする。また、 $\boxed{\text{オ}}$, $\boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ は実数 d ($d > 1$) を用いて、条件を満たす最小の値で答えるものとする。

① まず、最も得票率が高い政党（これを R 党とし、その得票率を r とする）に所属する候補者のうち 1 名を当選とする。

② 次に、 r をある d で割った値が、他のどの政党の得票率よりも大きければ、R 党に所属する候補者をもう 1 名当選とする。そうでなければ、R 党以外で最も得票率が高い政党に所属する候補者のうち 1 名を当選とする。

(a) まず、A, B が X 党, C, D, E, F が Y 党に所属している（Z 党には誰も所属せず、Z 党に投票されることはない）とする。以下、X 党の得票率を x とおくと、A と B のうち少なくとも 1 名が当選する場合、得票率のとり得る値の範囲は $x \geq \boxed{\text{オ}}$ である。また、A と B の 2 名とも当選する場合、得票率のとり得る値の範囲は $x > \boxed{\text{カ}}$ である。

(b) A, B が X 党, C, D が Y 党, E, F が Z 党に所属しているとする。このとき、A と B のうち少なくとも 1 名が当選する場合、得票率 x のとり得る値の範囲は $x > \boxed{\text{キ}}$ である。また、A と B の 2 名とも当選する場合、得票率のとり得る値の範囲は $x > \boxed{\text{ク}}$ である。

Ⅲ 1つの袋に1から9までの数字が1つずつ書かれた9個のボールが入っている。
この中から3個のボールを同時に取り出し、ボールに書かれた数字を記録してもとの袋に戻す。この試行を n 回繰り返し、記録した $3n$ 個の数字の和が3の倍数となる確率を P_n とする。ただし、ボールを取り出す確率は同様に確からしい。このとき、次の問いに答えよ。

〔1〕 1回の試行で取り出した3個のボールに書かれた数字すべてが、3の倍数となる確率、3で割って1余る数となる確率、3で割って2余る数となる確率をそれぞれ求めよ。

〔2〕 1回の試行で取り出した3個のボールに書かれた数字の和が、3で割って1余る数となる確率を求めよ。

〔3〕 P_1 , P_2 の値を求めよ。

〔4〕 P_{n+1} と P_n の関係式を求めよ。

〔5〕 P_n を n の式で表せ。

