2024年度 明治大学
【経 営 学 部】
解答時間　60分
配点　100点

く

# 数　学　問　題

**はじめに，これを読みなさい。**

1. 解答を始めるよう合図があるまで，問題冊子は開かないこと。
2. この問題冊子は6ページある。**ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。**
3. 解答用紙に印刷されている座席番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答欄は裏面にもある。
6. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
7. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
8. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
9. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
10. **解答用紙はすべて回収する。**持ち帰らず，必ず提出すること。ただし，この問題冊子は必ず持ち帰ること。
11. 試験時間は60分である。
12. マークシート記入例

| 良い例 | 悪　い　例 |
|---|---|
| ● | ◉　⊗　◍ |

〔Ⅰ〕 0から9までの数字がひとつずつ書かれた10枚のカードがある。
以下の問に答えなさい。空欄内の各文字に当てはまる数字を所定の解答欄にマークしなさい。

(1) 6枚を選んで一列に並べるとき，偶数と奇数が交互になる場合は全部で $\boxed{\text{アイウエ}}$ 通りある。

(2) 奇数のカード2枚以上を含む5枚を選んで一列に並べるとき，奇数どうしが隣り合わせにならない場合は全部で $\boxed{\text{オカキク}}$ 通りある。

(3) 偶数のカード2枚，奇数のカード2枚を選んで一列に並べるとき，1000以上の偶数となる場合は全部で $\boxed{\text{ケコサシ}}$ 通りある。

(4) 4枚を順に選んでその数字を $a, b, c, d$ とするとき，$ab - bc - cd + da = 1$ となる $a, b, c, d$ の組合せは全部で $\boxed{\text{スセ}}$ 通りある。

(5) 2枚を順に選んでその数字を $a, b$ とするとき，$\displaystyle\int_b^a (3x^2 - 2ax - b)dx = 0$ となる $a, b$ の組合せは全部で $\boxed{\text{ソタ}}$ 通りある。

(6) 3枚を順に選んでその数字を $a, b, c$ とするとき，
$\log_5 3^{ab} \cdot \log_7 4 = \log_5 2 \cdot \log_7 27^{bc}$ となる $a, b, c$ の組合せは全部で $\boxed{\text{チツ}}$ 通りある。

（このページは計算用紙として使用しなさい。）

〔Ⅱ〕 座標平面上の放物線 $y = x^2 - 3x + 6$ に点 P(1, 0) から 2 本の接線を引き，それらの接点のうち，$x$ 座標が正の接点を A，$x$ 座標が負の接点を B とする。また，この放物線の頂点を Q とし，直線 PQ と線分 AB の交点を R とする。

以下の問に答えなさい。空欄内の各文字に当てはまる数字を所定の解答欄にマークしなさい。ただし，分数はすべて既約分数にしなさい。根号を伴う空欄は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

(1) $\overrightarrow{PA} = (\boxed{テ}, \boxed{ト})$，$\overrightarrow{PB} = (-\boxed{ナ}, \boxed{ニヌ})$ である。

(2) $\cos\angle APB = \dfrac{\boxed{ネ}\sqrt{\boxed{ノハ}}}{\boxed{ヒフ}}$ であり，三角形 APB の面積は $\boxed{ヘホ}$ である。

(3) $\overrightarrow{PR} = \dfrac{\boxed{マミ}}{\boxed{ムメ}}\overrightarrow{PQ} = \dfrac{\boxed{モヤ}\overrightarrow{PA} + \boxed{ユ}\overrightarrow{PB}}{\boxed{ヨラ}}$ である。

(4) 三角形 BPR の面積は $\dfrac{\boxed{リルレ}}{\boxed{ロワ}}$ である。

（このページは計算用紙として使用しなさい。）

〔Ⅲ〕 次の条件によって定められる数列 $\{a_n\}$ を考える。

$a_1 = 1,\ a_2 = -2,\ a_{n+2} = -2a_n \quad (n = 1, 2, 3, \cdots)$

この数列 $\{a_n\}$ を用いて，座標平面上に点 $\mathrm{P}_1(a_1, a_2), \mathrm{P}_2(a_2, a_3), \cdots, \mathrm{P}_n(a_n, a_{n+1}), \cdots$ をとる。

以下の問に答えなさい。設問 (1) は空欄内の各文字に当てはまる数字を所定の解答欄にマークしなさい。設問 (2)，(3)，(4) は裏面の所定の欄に解答のみ書きなさい。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の第 20 項は $\boxed{\text{あいうえ}}$ であり，初項から第 20 項までの和は $\boxed{\text{おかき}}$ である。

(2) $n$ を用いて，点 $\mathrm{P}_n$ の座標を表しなさい。ただし，$n$ が奇数の場合と偶数の場合に分けて書きなさい。

(3) 3 点 $\mathrm{P}_{2k-1}$，$\mathrm{P}_{2k}$，$\mathrm{P}_{2k+1}$ (ただし，$k$ は自然数) を頂点とする三角形の面積を $\mathrm{S}_k$ とする。$k$ を用いて $\mathrm{S}_k$ を表しなさい。

(4) (3) の $\mathrm{S}_k$ について，$100 < \sum_{k=1}^{n} \mathrm{S}_k < 10000$ をみたす自然数 $n$ をすべて書きなさい。

（このページは計算用紙として使用しなさい。）