

Ⅰ ~ Ⅲ の解答は、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

解答にあたっては次の点に注意しなさい。

(1) 解答用紙には、特に指示がなければ、答えのみを記入しなさい。計算過程を示す必要はありません。

(2) 答えが複数あるときは、すべて解答しなさい。

【問題例】等式  $(a - 1)(a - 3) = 0$  を満たす  $a$  の値を答えなさい。

【解答例】  $a = 1, 3$

(3) 場合分けが必要だと考えられる場合は、各自で判断して解答しなさい。

【問題例】  $a$  を与えられた実数とする。方程式  $ax = 1$  を解きなさい。

【解答例】  $a \neq 0$  のとき、 $x = \frac{1}{a}$ 。  $a = 0$  のとき、解なし。

(4) 答えは、

- 根号を含む場合は、根号の中に現れる自然数が最小になる形にする
- 分数はそれ以上約分できない形にする
- 分数の分母は有理化する
- 同類項はまとめる

など、簡潔な形で解答しなさい。

I 次の空欄 ア ~ オ にあてはまる数を答えなさい。 [配点 30]

(1) 等式  $mn - m - 2n + 2 = 4$  を満たす整数  $m, n$  の組  $(m, n)$  は ア 組ある。

(2) 男子 3 人, 女子 4 人の合計 7 人が横一列に整列することを考える。このとき, 両端が男子である並び方は イ 通りあり, また, 男子が互いに隣合わない並び方は ウ 通りある。

(3) 関数  $f(x) = x^3 + ax^2 - 9x - 2$  が  $x = -1$  で極値をとるとき,  $a =$  エ である。

(4)  $\int_{-1}^2 (cx + 1)^2 dx$  の値が最小になるような定数  $c$  の値は オ である。

(下書き用紙)

Ⅱ

次の問いに答えなさい。

[配点 36]

- (1) 次の連立不等式を満たす  $x$  の値の範囲を答えなさい。

$$\begin{cases} 3x + 1 > 2x + 4 \\ |x - 2| \leq 3 \end{cases}$$

- (2)  $xy$  座標平面上の 2 定点  $P(-2, 0)$ ,  $Q(2, -1)$  と放物線  $y = 2x^2 + 7$  上の動点  $R$  を考える。このとき、三角形  $PQR$  の重心が描く軌跡の方程式を答えなさい。

- (3)  $a$  を実数の定数とし、関数  $f(x) = \cos 2x + 3 \cos x + a$  ( $0 \leq x < 2\pi$ ) を考える。

(i)  $a = -1$  として、方程式  $f(x) = 0$  の解を答えなさい。

(ii) 方程式  $f(x) = 0$  が異なる 4 個の実数解をもつような  $a$  の値の範囲を答えなさい。

- (4)  $OA = \sqrt{3}$ ,  $OB = \sqrt{2}$ ,  $AB = 2$  の三角形  $OAB$  があり、 $O$  から直線  $AB$  に引いた垂線と直線  $AB$  との交点を  $H$  とする。

(i) 内積  $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$  を求め、その値を答えなさい。

(ii)  $\vec{OH}$  を  $\vec{OA}$  と  $\vec{OB}$  を用いて表しなさい。

(下書き用紙)

Ⅲ 次の問いに答えなさい。

[配点 34]

- (1) 次の文章中の  $\boxed{\text{ア}}$  ~  $\boxed{\text{ウ}}$  にあてはまる数を答えなさい。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ ,  $\log_{10} 3 = 0.4771$  とする。

『 $\log_{10} 50 + \log_{10} 2 = \boxed{\text{ア}}$  であり、 $\log_{10} 48 = \boxed{\text{イ}} \log_{10} 2 + \log_{10} 3$  である。不等式  $48 < 7^2 < 50$  であることから、 $7^{100}$  は  $\boxed{\text{ウ}}$  桁の数であることがわかる。』

- (2)  $a, b$  を正の実数とする。  $xy$  座標平面上に  $y$  軸を軸とする 2 つの放物線  $C_1, C_2$  がある。  $C_1$  の方程式は  $y = ax^2 - 1$  であり、  $C_2$  は点  $P(1, 1 - b)$  を通り、頂点の座標は  $(0, 1)$  である。さらに、  $C_1$  と  $C_2$  で囲まれる部分の面積を  $S$  とする。

- (i)  $C_2$  を表す方程式を  $b$  を用いて表しなさい。  
(ii)  $S$  を  $a$  と  $b$  を用いて表しなさい。  
(iii)  $ab = 16$  のとき、  $S$  のとり得る値の最大値を答えなさい。

(下書き用紙)

(下書き用紙)