

医学部 一般・数学

《 注意事項 》

- 解答用紙左部に氏名、フリガナ、その下部に受験番号を記入し、例にならって○にマークしなさい。  
(例) 受験番号10001の場合

フリガナ	
氏名	

受験番号				
万	千	百	十	一
1	0	0	0	1
	●	●	●	○
●	○	○	○	●
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○

- この問題冊子は、3ページまであります。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 解答方法は次のとおりです。
  - 問題の文中の **ア**, **イウ** などには数字(0~9), 符号(-), 文字( $k$ )が入ります。ア、イ、ウ、… の一つ一つはこれらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、… で示された解答欄にマークして答えなさい。

例1 **アイウ** に  $-2k$  と答えたいとき

([注意] 文字は数字の後に書くので  $-k2$  としてはいけません。)

ア	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 分数形で解答する場合は既約分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。符号は分子につけなさい。(分母につけてはいけません。)

例2 **キク** に  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは  $\frac{-4}{5}$  として

キ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 根号を含む形で解答する場合は、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 **コ**  $\sqrt{\text{サ}}$ ,  $\sqrt{\frac{\text{シス}}{\text{セ}}}$  に  $4\sqrt{2}$ ,  $\frac{\sqrt{13}}{2}$  と答えるところを  $2\sqrt{8}$ ,  $\frac{\sqrt{52}}{4}$  の

ように答えてはいけません。

- 解答の作成にはH、F、HBの黒鉛筆またはシャープペンシル(黒い芯に限る)を使用し、○の中を塗りつぶしなさい。解答が薄い場合には、解答が読み取れず、採点できない場合があります。
- 答えを修正する場合は、プラスチック製の消しゴムであとが残らないように**完全に消しなさい**。鉛筆のあとが残ったり、 $\text{●}$ のような消し方などした場合は、修正または解答したことにならないので注意しなさい。
- 解答用紙は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないよう、特に注意しなさい。

(試験終了後、問題冊子は持ち帰らなさい)

[I] 自然数  $n$  に対して

$$f_n(x) = \sum_{k=1}^n k \sin kx$$

と定める。さらに、

$$S_n = \int_0^\pi f_n(x) dx, \quad T_n = \int_0^\pi \{f_n(x)\}^2 dx$$

とおく。このとき、次の問に答えなさい。

(1)  $S_2 = \boxed{\text{ア}}$ ,  $T_2 = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}\pi$  である。

(2)  $S_n$  を  $n$  の式で表すと次のようになる。

$n$  が偶数の場合,  $S_n = \boxed{\text{エ}}n$

$n$  が奇数の場合,  $S_n = \boxed{\text{オ}}n + \boxed{\text{カ}}$

(3)  $T_n$  を  $n$  の式で表すと  $\frac{\pi}{\boxed{\text{キク}}}n(n + \boxed{\text{ケ}})(\boxed{\text{コ}}n + \boxed{\text{サ}})$  となる。

(4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n^3}{T_n} = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\pi}$  となる。

[ II ] 1 から 30 までの 30 個の異なる整数を並べたものを  $a_1, a_2, \dots, a_{29}, a_{30}$  と書くことにし, 31 から 60 までの 30 個の異なる整数を並べたものを  $b_1, b_2, \dots, b_{29}, b_{30}$  と書くことにする。このとき, 次の間に答えなさい。

(1) 和  $\sum_{k=1}^{30} a_k = \boxed{\text{アイウ}}$  となる。

(2)  $0 < l < m, 0 < p_1 < p_2$  とすると

$$lp_{\boxed{\text{エ}}} + mp_{\boxed{\text{オ}}} < lp_{\boxed{\text{オ}}} + mp_{\boxed{\text{エ}}} \quad (\boxed{\text{エ}} \neq \boxed{\text{オ}})$$

(3) 順列  $b_1, \dots, b_{30}$  のとり方をいろいろ変えたとき, 和  $\sum_{k=1}^{30} kb_k$  の最小値は  $\boxed{\text{カキクケコ}}$  であり, 最大値は  $\boxed{\text{サシスセソ}}$  である。

(4)  $\sum_{k=1}^{30} ka_k$  が最小になるように順列  $a_1, a_2, \dots, a_{30}$  をとり固定する。1 から 30 までの 30 個の異なる整数を並べたものを  $c_1, c_2, \dots, c_{30}$  とし, これらのとり方をいろいろ変えたとき, 和  $\sum_{k=1}^{30} ka_k c_k$  の最小値は  $\boxed{\text{タチツテト}}$  であり, 最大値は  $\boxed{\text{ナニヌネノ}}$  である。

[ III ]  $0 \leq \theta \leq \pi$  とし、関数

$$f(\theta) = \sin 3\theta - \cos 3\theta - 4 \sin 2\theta + 2 \sin \theta + 2 \cos \theta - 2$$

とするとき、次の問に答えなさい。

(1)  $\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  のとき、 $\sin \theta \cos \theta = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$  である。

(2)  $\sin \theta + \cos \theta = t$  とおくとき、関数  $f(\theta)$  を  $t$  の式で表すと次のようになる。

$$f(\theta) = \boxed{\text{エ}} t^3 - \boxed{\text{オ}} t^2 - \boxed{\text{カ}} t + \boxed{\text{キ}}.$$

(3)  $f(\theta) = 0$  であるとき、 $\theta = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}} \pi, \frac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{スセ}}} \pi$  である。

(4)  $f(\theta)$  の最大値は  $\frac{\boxed{\text{ソ}} + \boxed{\text{タチ}} \sqrt{\boxed{\text{ツテ}}}}{\boxed{\text{トナ}}}$  である。