



に

## 国 語, 数学Ⅲ・数学C 問題

はじめに, これを読みなさい。

1. 解答用紙には, あなたの受験番号が印刷されています。受験番号が正しいかどうか, 受験票と照合して確認し, 氏名を記入しなさい。
2. 「国語」の問題は裏面から始まります。
3. この問題冊子は, 「数学Ⅲ・数学C」については表面から11ページ, 「国語」については裏面から18ページあります(表紙の次の白紙2ページはメモ用紙として使用してかまいません)。必要な科目を選択して解答しなさい。
4. 解答用紙の「解答科目マーク欄」にマークし, 「解答科目名記入欄」に解答する科目名を記入しなさい。マークされていない場合, 又は複数の科目にマークされている場合は, 0点となります。
5. 解答は, すべて解答用紙の解答欄にマークしなさい。
6. 1つの解答欄に2つ以上マークしてはいけません。
7. 解答は, 必ず鉛筆又はシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入しなさい。
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. 解答用紙は持ち帰らないで, 必ず提出しなさい。
11. この問題冊子は必ず持ち帰りなさい。
12. この試験時間は60分です。
13. (数学Ⅲ・数学C) 分数形で解答する場合は, 既約分数で答えなさい。
14. (数学Ⅲ・数学C) 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。
15. マーク記入例

良い例	悪い例
	

数学Ⅲ・数学C 問題

〔I〕 次の空欄  から  に当てはまるものをそれぞれ指定された解答群の中から選び、解答用紙の所定の欄の記号をマークせよ。なお、一つの解答群から同じものを二回以上選んでもよい。ただし、 $\log$  は自然対数、 $e$  はその底である。

(1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - \sqrt{n^2 - n}) =$

(2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{32^x - 1}{8^x - 1} =$

アの解答群

- |                 |        |       |                 |                 |
|-----------------|--------|-------|-----------------|-----------------|
| Ⓐ $-\infty$     | Ⓑ $-1$ | Ⓒ $0$ | Ⓓ $\frac{1}{4}$ | Ⓔ $\frac{1}{e}$ |
| Ⓕ $\frac{1}{2}$ | Ⓖ $1$  | Ⓗ $2$ | Ⓙ $e$           | Ⓚ $\infty$      |

イの解答群

- |       |                 |                  |              |                 |
|-------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|
| Ⓐ $0$ | Ⓑ $\frac{1}{2}$ | Ⓒ $1$            | Ⓓ $2 \log 2$ | Ⓔ $\frac{5}{3}$ |
| Ⓕ $e$ | Ⓖ $4$           | Ⓗ $\frac{31}{7}$ | Ⓙ $e^4$      | Ⓚ $\infty$      |

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

三  
C

(3) ある物質 P は時間とともに変化し、その量が減少する。時刻  $t$  における物質 P の量  $y(t)$  は、

$$y(t) = ae^{-kt} \quad (t \geq 0)$$

であるとする。ただし、 $a > 0$ 、 $k > 0$  は定数であり、 $a$  は時刻  $t = 0$  における物質 P の量である。物質 P の量が  $\frac{a}{2}$  となる時刻  $t_0$  は

$$t_0 = \boxed{\text{ウ}} \log \boxed{\text{エ}}$$

である。

ウ、エの解答群

- Ⓐ  $k$       Ⓑ  $\frac{1}{k}$       Ⓒ  $a$       Ⓓ  $\frac{1}{a}$       Ⓔ  $2$   
Ⓕ  $\frac{a}{2}$       Ⓖ  $k^2$       Ⓗ  $\frac{1}{k^2}$       Ⓙ  $a^2$       Ⓚ  $\frac{1}{a^2}$

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

- 〔Ⅱ〕 次の空欄  から  に当てはまるものをそれぞれ指定された解答群の中から選び、解答用紙の所定の欄の記号をマークせよ。なお、一つの解答群から同じものを二回以上選んでもよい。ただし、 $e$  は自然対数の底である。必要ならば  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x} = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{e^x} = 0$  を用いてもよい。

関数  $f(x) = \frac{(x+1)^2}{e^x}$  を考える。

- (1)  $f(x)$  は  $x =$   において最小値  をとる。
- (2)  $k$  を定数とする。 $x$  についての方程式  $f(x) = k$  が二つの実数解をもつとき、 $k =$   である。
- (3) 曲線  $y = f(x)$  の変曲点の  $x$  座標は   $-\sqrt{\text{オ}}$ ,   $+\sqrt{\text{オ}}$  である。

ア、イ、ウの解答群

- Ⓐ  $-3$       Ⓑ  $-1$       Ⓒ  $0$       Ⓓ  $\frac{4}{e^3}$       Ⓔ  $\frac{2}{e}$   
 Ⓕ  $1$       Ⓖ  $\frac{4}{e}$       Ⓗ  $e$       Ⓙ  $2e$       Ⓚ  $4e^3$

エ、オの解答群

- Ⓐ  $0$       Ⓑ  $1$       Ⓒ  $2$       Ⓓ  $3$       Ⓔ  $4$   
 Ⓕ  $5$       Ⓖ  $6$       Ⓗ  $7$       Ⓙ  $8$       Ⓚ  $9$

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

- 〔Ⅲ〕 次の空欄  から  に当てはまるものを解答群の中から選び、  
 解答用紙の所定の欄の記号をマークせよ。なお、一つの解答群から同じものを二  
 回以上選んでもよい。ただし、自然数とは1以上の整数のことである。

行列  $A, B, E$  を  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  とする。

$M_0 = E$  とし、さいころをふって偶数が出れば  $A$  を左からかけ、奇数が出れば  
 $B$  を左からかける操作を  $n$  回繰り返すことにより行列  $M_n$  を定める。つまり、

•  $n$  回目に偶数が出たら  $M_n = AM_{n-1}$ ,

•  $n$  回目に奇数が出たら  $M_n = BM_{n-1}$

と順々に  $M_n (n = 1, 2, 3, \dots)$  を定める。 $M_n = A$  となる確率を  $p_n$  とする。

- (1)  $p_1 =$   である。  
 (2)  $A^a = E$  をみたす最小の自然数  $a$  は  である。 $B^b = E$  をみたす最  
 小の自然数  $b$  は  である。 $BA = AB^c$  をみたす最小の自然数  $c$  は  
 である。  
 (3)  $M_0, M_1, M_2, \dots$  の中で相異なる行列は最大  個である。  
 (4)  $n$  が偶数のときは  $p_n =$   であり、 $n$  が3以上の奇数のときは  
 $p_n =$   である。

ア, カ, キの解答群

- Ⓐ 0      Ⓑ  $\frac{1}{8}$       Ⓒ  $\frac{1}{6}$       Ⓓ  $\frac{1}{4}$       Ⓔ  $\frac{1}{3}$   
 Ⓕ  $\frac{3}{8}$       Ⓖ  $\frac{1}{2}$       Ⓗ  $\frac{2}{3}$       Ⓙ  $\frac{3}{4}$       Ⓚ 1

イ, ウ, エ, オの解答群

- Ⓐ 0      Ⓑ 1      Ⓒ 2      Ⓓ 3      Ⓔ 4  
 Ⓕ 5      Ⓖ 6      Ⓗ 7      Ⓙ 8      Ⓚ 9



(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

[IV] 次の空欄 **ア** から **ク** に当てはまるものをそれぞれ指定された解答群の中から選び、解答用紙の所定の欄の記号をマークせよ。なお、一つの解答群から同じものを二回以上選んでもよい。

放物線  $C_1: y = \frac{x^2}{8} + 4$  と楕円  $C_2: x^2 + \frac{y^2}{4} = 2$  を考える。

$C_1$  上の点  $(4a, 2a^2 + 4)$  での接線の方程式は

$$y = \boxed{\text{ア}} x - \boxed{\text{イ}}$$

である。 $C_1$  上の点  $(4a, 2a^2 + 4)$  における接線が同時に  $C_2$  の接線でもあるような  $a$  の値は全部で4個ある。それらを小さい方から順に  $a_1, a_2, a_3, a_4$  とすれば、 $a_1 = \boxed{\text{ウ}}$ 、 $a_2 = \boxed{\text{エ}}$  である。 $C_2$  の囲む図形の面積は  $\boxed{\text{オ}}$  である。点  $(4a_1, 2a_1^2 + 4)$  における  $C_1$  の接線を  $y = f(x)$ 、点  $(4a_4, 2a_4^2 + 4)$  における  $C_1$  の接線を  $y = g(x)$  とする。このとき、 $y = g(x)$  と  $C_2$  の接点は  $(\boxed{\text{カ}}, \boxed{\text{キ}})$  である。6つの不等式

$$y \geq f(x), y \geq g(x), x^2 + \frac{y^2}{4} \geq 2, y \leq \frac{x^2}{8} + 4,$$

$$4a_1 \leq x \leq 4a_4, \boxed{\text{キ}} \leq y$$

を同時にみたす領域の面積は  $\boxed{\text{ク}} - 3\pi$  である。

アの解答群

- ㉠  $-\frac{a}{4}$     ㉡  $-\frac{a}{2}$     ㉢  $-a$     ㉣  $-2a$     ㉤  $-4a$   
 ㉥  $\frac{a}{4}$     ㉦  $\frac{a}{2}$     ㉧  $a$     ㉨  $2a$     ㉩  $4a$

イの解答群

- ㉠  $2(a^2 - 2)$     ㉡  $(a^2 - 4)$     ㉢  $\frac{1}{2}(a^2 - 8)$   
 ㉣  $\frac{1}{4}(a^2 - 16)$     ㉤  $\frac{1}{8}(a^2 - 32)$     ㉥  $2(a^2 + 2)$   
 ㉦  $(a^2 + 4)$     ㉧  $\frac{1}{2}(a^2 + 8)$     ㉨  $\frac{1}{4}(a^2 + 16)$   
 ㉩  $\frac{1}{8}(a^2 + 32)$

ウ、エの解答群

- Ⓐ  $-2\sqrt{2}$    Ⓑ  $-2$    Ⓒ  $-\sqrt{2}$    Ⓓ  $-1$    Ⓔ  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$   
Ⓕ  $\frac{\sqrt{2}}{2}$    Ⓖ  $1$    Ⓗ  $\sqrt{2}$    Ⓘ  $2$    Ⓣ  $2\sqrt{2}$

オの解答群

- Ⓐ  $\frac{\pi}{2}$    Ⓑ  $\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$    Ⓒ  $\pi$    Ⓓ  $\sqrt{2}\pi$    Ⓔ  $2\pi$   
Ⓕ  $2\sqrt{2}\pi$    Ⓖ  $4\pi$    Ⓗ  $4\sqrt{2}\pi$    Ⓘ  $8\pi$    Ⓣ  $16\pi$

カ、キの解答群

- Ⓐ  $-4$    Ⓑ  $-2$    Ⓒ  $-1$    Ⓓ  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$    Ⓔ  $-\frac{1}{2}$   
Ⓕ  $\frac{1}{2}$    Ⓖ  $\frac{\sqrt{2}}{2}$    Ⓗ  $1$    Ⓘ  $2$    Ⓣ  $4$

クの解答群

- Ⓐ  $\frac{62}{3}$    Ⓑ  $\frac{82}{3}$    Ⓒ  $\frac{92}{3}$    Ⓓ  $\frac{98}{3}$    Ⓔ  $\frac{100}{3}$   
Ⓕ  $\frac{104}{3}$    Ⓖ  $\frac{110}{3}$    Ⓗ  $\frac{116}{3}$    Ⓘ  $\frac{122}{3}$    Ⓣ  $\frac{128}{3}$

---

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)