

J 2 数学

J 3 物理

J 4 化学

この冊子は、**数学**，**物理** および **化学** の問題を 1 冊にまとめてあります。

数学の問題は、1 ページより 3 ページまであります。
物理の問題は、4 ページより 13 ページまであります。
化学の問題は、14 ページより 26 ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 受験番号等記入の指示があったら、直ちに解答用紙に志望学科・受験番号を記入
しなさい。解答用マークシートには受験番号および氏名を記入し、さらに受験番
号・志望学科をマークしなさい。
- (3) 解答は所定の解答用紙に記入したものおよび解答用マークシートにマークしたも
のだけが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(H B または B)を使用しなさい。指定の黒鉛筆以外でマーク
した場合、採点できないことがあります。
 - ③ 誤ってマークした場合は消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取り除いた
うえ、新たにマークしなさい。
 - ④ 解答欄のマークは横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると
採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしなさい。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認しなさい。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰りなさい。

数 学

- 1 次の文章中の [ア] から [サ] までに当てはまる 0 から 9 までの数を求めて、
 解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。ただし、 は 1 桁の数、
 は 2 桁の数、 は 3 桁の数である。 (40 点)

- (1) x が 0 でない数のとき、

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - \text{[ア]} \left(x + \frac{1}{x}\right)$$

が成立する。よって、 a が $a^3 + \frac{1}{a^3} = 18$ を満たす実数のとき、 $a + \frac{1}{a}$ の値は **イ**
 で、さらに、 $a^4 + \frac{1}{a^4}$ の値は **ウ** **エ** , $a^5 + \frac{1}{a^5}$ の値は **オ** **カ** **キ** である。

- (2) 座標平面において、3 点 $A(1, 1)$, $B(7, 2)$, $C(-2, 1)$ がある。点 P が

$$|\overrightarrow{AP}|^2 - 2\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{BP} + 2\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{CP} - 4\overrightarrow{BP} \cdot \overrightarrow{CP} = 0$$

を満たすとき、 P は中心が (**ク** , **ケ**), 半径が **コ** $\sqrt{\text{[サ]}}$ である円の上にある。

右のページは白紙です。

2この問題の解答は **2** の解答用紙に記入しなさい。

(30 点)

行列 A, X を

$$A = \begin{pmatrix} 10 & -6 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

とする。ただし、 a, b, c, d は実数である。

- (1) X についての関係式 $XA = AX$ が成立するための a, b, c, d の条件を求めなさい。
- (2) X が $X^2 = A$ を満たすとき、 $XA = AX$ が成立することを示しなさい。
- (3) $X^2 = A$ を満たす X をすべて求めなさい。

右のページは白紙です。

3

この問題の解答は 3 の解答用紙に記入しなさい。

(30 点)

数列 $\{a_n\}$ に対し、初項 a_1 から第 n 項 a_n までの和を S_n で記す。 a_n と S_n が

$$S_n = \frac{(3+2n)a_n + 3}{6}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

を満たすとき、次の問いに答えなさい。

- (1) a_1 の値を求めなさい。
- (2) n が 2 以上の整数のとき、 a_n と a_{n-1} との関係を求めなさい。
- (3) a_n を n で表しなさい。

右のページは白紙です。