

B 2 数学

B 3 物理

B 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 16 ページまであります。
化学の問題は、17 ページより 28 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、分数は既約分数と
 して表しなさい。[] は 1 桁の数、[] [] は 2 桁の数である。 (40 点)

- (1) x は実数で、 $x > 0$ かつ $x \neq 1$ とする。このとき、

$$(\log_2(2x))^2 - 8\log_2 x + 12\log_x 2 + 4 = 0$$

を満たす x の値は複数個あるが、その中で、最も大きい値は [ア] [イ] で、最
 も小さい値は $\frac{[ウ]}{[エ]}$ である。

- (2) 三角形 ABC は点 O を中心とする半径 1 の円に内接し、さらに、

$$3\overrightarrow{OA} + 4\overrightarrow{OB} + 5\overrightarrow{OC} = \vec{0}$$

を満たしているとする。このとき、

$$\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = [オ], \quad \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC} = -\frac{[カ]}{[キ]}, \quad \overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OA} = -\frac{[ク]}{[ケ]}$$

である。また、三角形 ABC の面積は $\frac{[コ]}{[サ]}$ である。

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, Y を

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & s \\ t & 1 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} u & 0 \\ 0 & v \end{pmatrix}$$

とする。ただし、 s, t, u, v は実数で、 $s \geq 0, t \leq 0$ とする。

- (1) 行列 X の逆行列 X^{-1} を求めなさい。
- (2) $X^{-1}AX = Y$ を満たすとき、 s, t, u, v の値を求めなさい。
- (3) n を自然数とする。

$$A^n = \begin{pmatrix} a_n & b_n \\ c_n & d_n \end{pmatrix}$$

としたとき、 a_n, b_n, c_n, d_n を n を用いて表しなさい。

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)

番号 1 を記した玉, 番号 2 を記した玉,..., 番号 11 を記した玉がそれぞれ 1 個ずつ, 合計 11 個が袋のなかに入っている。1 個の玉を袋から取り出し, 取り出した玉を袋に戻し, さらに, 玉を 1 個袋から取り出す。1 回目に取り出した玉に記されている番号の値を a , 2 回目に取り出した玉に記されている番号の値を b とする。

このとき, a が r よりも大きいときはアメ玉 a 個とリング 1 個をもらえ, a が r 以下のときはアメ玉 b 個とミカン 1 個をもらえるものとする。ただし, r は整数で $1 \leq r < 11$ である。

- (1) アメ玉をちょうど k 個とリング 1 個をもらえる確率を p_k とする (k は整数で $r < k \leq 11$)。 p_k を求めなさい。
- (2) アメ玉をちょうど k 個とミカン 1 個をもらえる確率を q_k とする (k は整数で $1 \leq k \leq 11$)。 q_k を求めなさい。
- (3) p_k, q_k それぞれは (1), (2) と同じとする。 E_r を

$$E_r = \sum_{k=r+1}^{11} k p_k + \sum_{k=1}^{11} k q_k$$

とする。 E_r を r で表しなさい。

- (4) E_r は (3) と同じとする。 E_r が最大となる r の値, および, そのときの E_r の値を求めなさい。

右のページは白紙です。