

P 2 数学 P 3 物理 P 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 4 ページまであります。
物理の問題は、5 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 20 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(HB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は採点されません。
 - 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上、新たにマークし直しなさい。
 - ④ 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 $\boxed{\text{ア}}$ から $\boxed{\text{ト}}$ 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。(40 点)

- (1) a を実数とするとき、放物線 $y = 2x^2 - 2(a-1)x + 2a^2 + a + 1$ が x 軸と共
 有点をもつような a の範囲は

$$-\boxed{\text{ア}} \leq a \leq -\frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$$

である。

- (2) 座標平面において、放物線 $C: y = x^2$ 上に点 P をとり、原点と P を通る直線
 を ℓ とする。 P の x 座標 p が $0 < p < 1$ の範囲にあるとき、 C と ℓ で囲まれる
 部分の面積を S_1 とし、 C と ℓ と直線 $x = 1$ で囲まれる部分の面積を S_2 とする。
 $S_1 + S_2$ を最小にする p は

$$\frac{1}{\sqrt{\boxed{\text{エ}}}}$$

で、このとき、 $S_1 + S_2$ の値は

$$\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} - \frac{1}{\boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}}$$

である。

右のページは白紙です。

- (3) $\triangle OAB$ において, $OA = 3, OB = 2, \angle AOB = 60^\circ, \overrightarrow{OA} = \vec{a}, \overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とする。辺 AB を $2:3$ の比に内分する点を P とし, P から辺 OA に垂線を下ろし, 辺 OA との交点を Q とする。ベクトル $\overrightarrow{OQ}$ を $\vec{a}$ を用いて表すと,

$$\overrightarrow{OQ} = \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline \boxed{\text{ケ}} & \boxed{\text{コ}} \\ \hline \boxed{\text{サ}} & \boxed{\text{シ}} \\ \hline \end{array}}{\quad} \vec{a}$$

で, ベクトル $\overrightarrow{PQ}$ を $\vec{a}, \vec{b}$ を用いて表すと

$$\overrightarrow{PQ} = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{ス}} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline \boxed{\text{セ}} & \boxed{\text{ソ}} \\ \hline \end{array}} \vec{a} - \frac{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{タ}} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{チ}} \\ \hline \end{array}} \vec{b}$$

で, ベクトル $\overrightarrow{PQ}$ の大きさは

$$|\overrightarrow{PQ}| = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{ツ}} \\ \hline \end{array} \sqrt{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{テ}} \\ \hline \end{array}}}{\begin{array}{|c|} \hline \boxed{\text{ト}} \\ \hline \end{array}}$$

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 を

$$A = \begin{pmatrix} ac & ad \\ bc & bd \end{pmatrix}$$

とする。ただし、 a, b, c, d はすべて実数で

$$ac + bd \neq -1$$

を満たしているとする。 E を 2 次の単位行列として次の問いに答えなさい。

- (1) A^2 を rA (r は実数) の形で表しなさい。
- (2) $(E + A)^3$ を $sE + tA$ (s, t は実数) の形で表しなさい。
- (3) $E + A$ の逆行列 $(E + A)^{-1}$ を $uE + vA$ (u, v は実数) の形で表しなさい。
- (4) $ac + bd = 0$ とする。このとき、 $(E + A)^n$ を $wE + xA$ (w, x は実数) の形で表しなさい。ただし、 n は正の整数である。
- (5) $ac + bd = 1$ とする。このとき、 $(E + A)^n$ を $yE + zA$ (y, z は実数) の形で表しなさい。ただし、 n は正の整数である。

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)

1, 2, 3, 4, 5 の番号それぞれが付いた 5 個の引き出しと, 1, 2, 3, 4, 5 の数字それぞれが付いたカードが 5 枚ある。1 つの引き出しにカードを 1 枚ずつ, すべての引き出しに入れることにする。次の問いに答えなさい。

- (1) 入れ方の総数を求めなさい。
- (2) 引き出しの番号と引き出しに入っているカードの数字が 3 つのみの引き出しで一致する入れ方の数を求めなさい。
- (3) 引き出しの番号と引き出しに入っているカードの数字が 2 つのみの引き出しで一致する入れ方の数を求めなさい。
- (4) 引き出しの番号と引き出しに入っているカードの数字が 1 つのみの引き出しで一致する入れ方の数を求めなさい。
- (5) 引き出しの番号と引き出しに入っているカードの数字がいずれの引き出しでも一致しない入れ方の数を求めなさい。

右のページは白紙です。