

平成 23 年度個別学力検査問題

総 合 問 題

数 学

1 ～ 2 ページ

解答用紙 2 枚

物 理

3 ～ 6 ページ

解答用紙 2 枚

化 学

7 ～ 10 ページ

解答用紙 2 枚

生 物

11 ～ 15 ページ

解答用紙 2 枚

英 語

16 ～ 21 ページ

解答用紙 2 枚

試験時間 2 時間

注 意 事 項

- 1 受験番号を忘れずに記入しなさい。
- 2 解答は、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- 3 解答用紙には、うら、おもてにかかわらず、解答と受験番号のほかは、いっさい書き入れてはいけません。
- 4 本冊子の余白と、解答用紙についている白紙は、計算(下書き)用紙に使用してください。
- 5 本冊子は、持ち帰ってください。

問題 1 (数 学)

自然数 n について、 $\{a_n\}$ は初項 a 、公差 d の等差数列であり、 $\{b_n\}$ は初項 b 、公比 r の等比数列である。数列 $\{a_n\}$ の一般項を a_n で表し、その初項から第 n 項までの和を S_a とする。また、数列 $\{b_n\}$ の一般項を b_n で表し、その初項から第 n 項までの和を S_b とする。次の各問に解答しなさい。

問 1 $d = 2a$ 、 $a \neq 0$ とする。

- (1) d と n を用いて a_n を表しなさい。また、 a と n を用いて S_a を表しなさい。
- (2) 不等式 $6a_n < a_{n+1} + 27d$ および $2a_n > a_{n+1}$ を満たすすべての n の値を求めなさい。

問 2 $r = 2b + 1$ 、 $b \neq 0$ とする。

- (1) b と n を用いて b_n を表しなさい。また、 r と n を用いて S_b を表しなさい。
- (2) $\log_2 b_n > \log_2 b_{n+1} + \frac{1}{2}$ であるとき、 r の値の範囲を求めなさい。

問 3 A と B はいずれも 2×2 行列であり、それぞれ $A = \begin{pmatrix} d & 2d-1 \\ 1 & d \end{pmatrix}$ 、

$B = A^2$ と定義される。また、行列 B の $(1, 1)$ 成分を g とし、行列 A が与えられたときの a と b の関係は次の連立 1 次方程式を満たすものとする。

$$A \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- (1) d を用いて g を表しなさい。また、 g が最小値をとるときの d の値を求めなさい。
- (2) g が最小値をとるとき、 A の逆行列 A^{-1} を求め、さらに a と b の値を求めなさい。また、 $r \neq 1$ 、 $r > 0$ 、 $n = 3$ および $S_a = 2S_b$ であるとき、 S_a と r の値を求めなさい。

問題 2 (数 学)

次の各問に解答しなさい。

問 1 円 $x^2 + y^2 = 4$ と放物線 $y = -\frac{1}{2}(2 + \sqrt{2})x^2 + 2$ との共有点の個数とすべての共有点の座標を求めなさい。

問 2 連立不等式

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ (2 + \sqrt{2})x^2 + 2y \geq 4 \end{cases}$$

の表す領域 R を図示し、領域 R の面積を求めなさい。

問 3 $x^2 + y^2 \leq 4$ のとき、 $(2 + \sqrt{2})x^2 + 2y$ の最大値と最小値を求めなさい。