

2012 年度 入学 試験 問題

数 学

(試験時間 13:25~14:25 60分)

1. この問題は、入学願書提出時に選択した科目の問題です。科目名を確認のうえ、解答してください。
2. 解答用紙は、記述解答用紙のみです。
3. 解答は、必ず解答欄に記入してください。なお、解答欄以外に書くと無効となりますので注意してください。
4. 解答は、HBの鉛筆またはシャープペンシルを使用し、訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムを使用してください。
5. 解答用紙には、受験番号と氏名を必ず記入してください。

I 次の各問いに答えよ。答は結果のみ解答欄に記入せよ。(30点)

(1) 次の式を展開せよ。

$$(x+1)(x-1)(2x+3)(3x-1)$$

(2) m は自然数である。 x についての2次方程式

$$x^2 - 2mx + 6m - 8 = 0$$

が、実数解を持たないとき、 m の値を求めよ。

(3) $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ において、次の関数の最大値と最小値を求めよ。

$$y = 2\sin^2\theta + \cos\theta - 2$$

(4) 次の定積分の値を求めよ。

$$\int_1^2 (3x^2 + 4x + 2) dx$$

(5) 大小2つのさいころを投げ、出た目の数をそれぞれ a , b とするとき、 $|a - b| \geq 3$ となる確率を求めよ。

(6) 半径 r の球の体積 $V = \frac{4\pi r^3}{3}$ を、 r で微分して、導関数 V' を求めよ。これは、半径 r の球の何を表しているか。

(設問は次ページに続く。)

II 平面上に 2 本の平行な直線の組が n 組ある。異なる組の直線は平行ではなく、どの 3 本の直線も 1 点で交わることはないとする。これら $2n$ 本の直線の交点の総数を a_n 、平面がこれら $2n$ 本の直線によって分けられている部分の個数を b_n とする。このとき、以下の問いに答えよ。(35 点)

- (1) a_{n+1} と a_n の関係式を求めよ。
- (2) a_n を求めよ。
- (3) b_{n+1} と b_n の関係式を求めよ。
- (4) b_n を求めよ。

(設問は次ページに続く。)

III A市からB市へ移動するには電車による方法とバスによる方法の2つがある。A市からB市までの電車の運賃は420円である。また、バスの運賃は480円であるが、バス会社は25人まで乗車できる団体券も発行している。団体券は前売り制であり、前日までに1万円で購入しなければならず、払い戻しはできない。このとき、以下の問いに答えよ。(35点)

- (1) 25人以上50人以下のグループがA市からB市まで移動する。全員が同じ手段でそろって移動し、グループの人数は前日までに確定しているとする。このとき電車を使って移動した方が運賃が安くなるのはグループの人数が何人以上、何人以下のときか。
- (2) 前問で求めた、電車を利用した方が運賃が安くなる最大人数より1人だけ人数が多いグループがA市からB市まで移動する。ただし、このうち1人は当日移動を取り止める可能性があり、その確率は p である。このとき、前日にバスの前売り券を買っておくと、当日移動した人の1人あたりの運賃の期待値はいくらか。また、これが電車賃より安くなるのは p がどのようなときか。

(以下計算用紙)

