

2013年度

# S 数 学 問 題

## 注 意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべてHBの黒鉛筆またはHBの黒のシャープペンシルで記入することになっています。HBの黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は8ページまでとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号はⅠ～Ⅲとなっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に氏名のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

I. 次の空欄ア, イに「真」または「偽」のいずれかを記入せよ. また空欄ウ〜シに当てはまる数または式を記入せよ. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

(i) ある自然数  $n$  について, 命題「 $n$  が偶数ならば  $n^2$  は偶数である」の逆は ,

対偶は  である.

(ii) 3次方程式  $x^3 + 2x^2 - 8x - 21 = 0$  の解は  $x =$  , ,

である.

(iii)  $(2x + \cos \theta)^3$  を展開したときの  $x^2$  の係数が  $-6$  のとき,  $\theta =$   である.

ただし,  $0 \leq \theta < \pi$  とする.

(iv) 2次方程式  $x^2 - 2(k+1)x + 2k^2 = 0$  が実数解をもつような実数  $k$  の値の範

囲は  である.

(v) 不等式  $-1 + 2 \log_2(x+1) > \log_{\frac{1}{2}}(2-x)$  を満たす  $x$  の値の範囲は

である.

(vi) A君が徒歩と自転車で移動した. スタート地点から途中まで分速  $80 \text{ m}$  で  $30$  分歩

き, その後自転車に乗って  $10$  分進んでゴールに着いたところ, 平均の速さは分速

$130 \text{ m}$  であった. このときの自転車の速さは分速   $\text{m}$  である.

(vii) 2つのベクトル  $\vec{a} = (1, -2, 1)$  と  $\vec{b} = (x, y, -1)$  の大きさが等しく, な

す角が  $60^\circ$  のとき,  $x$  の値は ,  である.

(viii) 数列  $1, 11, 111, 1111, 11111, \dots$  の第  $n$  項を  $n$  の式で表すと,  と

なる.

II. 弓道部の A 君が矢を射るとき、矢が的に命中する確率を  $a$  ( $0 < a < 1$ ) とする.  $n$  を自然数とし,  $m$  を  $0 \leq m \leq n$  を満たす整数とする. A 君が矢を  $n$  回射るとき, ちょうど  $m$  回命中する確率を  $p(m, n)$  とする. このとき, 次の問(i)~(iii)に答えよ. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

(i)  $p(1, 3)$  を  $a$  の式で表せ.

(ii)  $p(7, 9)$  を  $a$  の式で表せ.

(iii) ある自然数  $x, y$  ( $x \leq y$ ) について  $p(x-1, y) = p(x, y)$  であるとき,  $a$  の値を  $x, y$  の式で表せ.

Ⅲ. 座標平面上に放物線  $C: y = ax^2 + 1$  がある. 放物線  $C$  上の点  $P$  における接線を  $l$  とし, 点  $P$  の  $x$  座標を  $p$  とする. ただし,  $a > 0, p > 0$  とする. このとき, 次の問 (i)~(iii)に答えよ. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

(i) 直線  $l$  の方程式を  $a, p$  を用いて表せ.

(ii) 直線  $l$ , 放物線  $C$ , および  $y$  軸で囲まれる部分の面積  $S$  を  $a, p$  を用いて表せ.

(iii) 直線  $l$  と原点との距離が  $1$  のとき,  $S$  を  $a$  を用いて表せ.