

2018 年度一般入学試験(後期)

数 学 (問 題)

注 意

- 1) 数学の問題冊子は4ページあり、問題はⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの4題である。
- 2) 別に解答用紙1枚があり、解答はすべてこの解答用紙の指定欄に記入すること。
指定欄以外への記入はすべて無効である。
計算や下書きは問題用紙の白紙・空白部分を利用して行うこと。
- 3) 解答用紙の所定欄に受験番号を記入せよ。氏名を記入してはならない。
なお、記入した受験番号が誤っている場合や無記入の場合は、数学の試験が無効となる。
解答用紙の※印の欄には何も記入してはならない。
- 4) 問題冊子、解答用紙はともに持ち出してはならない。
- 5) 試験終了時には、問題冊子の上に解答用紙を裏返して置くこと。解答用紙、問題冊子の回収後、監督者の指示に従い退出すること。

訂正 (数学)
(試験開始時に紙で全員に配付)

1 ページ I (2)

誤 四角形のテーブルに面して男女2名ずつが無作為に着席するとき, …

↓

正 四角形のテーブルに向かつて男女それぞれ2名(合計4名)が各辺に1名ずつ無作為に着席するとき, …

2 ページ II (2)

誤 … C を x 方向に a , y 方向に b だけ平行移動…

↓

正 … C を x 軸方向に a , y 軸方向に b だけ平行移動…

4 ページ IV

誤 (1) B_1 が第1象限にあるとき, …

↓

正 (1) B_1 が第1象限にある場合を例として, …

補足事項:

なお、IV (3), (4) を解答するときは、 B_1 が第1象限にあるとは限らないことに注意すること。

訂正科目 数学
(試験時間中に板書で提示)

1 ページ

問題 I (1)

補足

n は 0 以上の整数とする。

訂正科目 数学
(試験時間中に板書で提示)

4 ページ 3 行目

問題 IV

…2 本の線分の中点が、…

↓ 変更

…2 本の線分が中点で交わり、その交点は x 軸上の点 A_{n+1} と重なる

ように…

I (1)~(3)の の中に、あてはまる数、角度、整式、不等式、記号、語句などを記入せよ。

(1) $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$ について I_{n+2} を I_n を用いて表すと $I_{n+2} =$ となる。
 $I_0 =$ であることから $I_4 =$, $I_6 =$ である。

(2) 四角形のテーブルに面して男女2名ずつが無作為に着席するとき、男女とも向かい側に同性が着席する確率は であり、男女とも左右のどちらかに同性が着席する確率は である。

(3) xy 平面上に媒介変数 t ($-\pi < t \leq \pi$) を用いて $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$ と表される曲線 C がある。 C に囲まれた面積は である。第1象限にある C 上の点 $D(\cos^3 t, \sin^3 t)$ における接線を t を用いて表すと である。この接線が x 軸と接する点を P , y 軸と接する点を Q とするとき、線分 PQ の長さは であり、 PQ の中点 M の座標は である。

Ⅱ 3次の項の係数が1の3次関数 $f(x)$ について、 xy 平面上の $y = f(x)$ は原点を中心とした回転対称な図形であり、 $x = 2$ の実数解を持つ。以下の問に答えよ。

(1) $f(x) =$ である。

(2) $y = f(x)$ の図形を C とし、 C を x 方向に a 、 y 方向に b だけ平行移動した図形を D とする。(ただし $a \neq 0$ とする)。 C と D が共有点を持つとき、 a と b の関係を不等式で表すと となる。また、この条件を満たす a 、 b を図示すると となる。

(3) $b = 0$ の条件を満たし、 C と D が2つ以上の共有点を持つとき、 C と D に囲まれた面積を S とする。面積 S は $a =$ のときに最大値 をとる。

Ⅲ 1, 2, …, n の番号が書かれたカードがそれぞれ 2 枚ずつ、合計 $2n$ 枚のカードがあり、これらのカードすべてを一行に並べる。カードの並べ方が同様に確からしいとして、以下の問に答えよ。

(1) $n = 2$ のとき、同じ番号のカードがすべて隣り合う確率は であり、同じ番号のカードが 1 つも隣り合わない確率は である。

(2) $n = 3$ のとき、同じ番号のカードがすべて隣り合う確率は であり、同じ番号のカードが 1 つも隣り合わない確率は である。

(3) $n = 3$ のとき、同じ番号のカードがちょうど 2 組隣り合うときに、両端のカードが同じ番号である確率は である。

(4) $n = 5$ のとき、同じ番号のカードがすべて隣り合う確率は である。

IV xy 平面において、 A_1 を原点に、 B_1 を $(\cos \theta, \sin \theta)$ (ただし、 $-\pi < \theta \leq \pi$) にとり、 B_1 と x 軸に関して対称な点 C_1 を定める。次に $B_n C_{n+1} = C_n B_{n+1} = 2$ を満たす 2 本の線分の中点が x 軸上の点 A_{n+1} で交わるように A_{n+1} , B_{n+1} , C_{n+1} を順に定める。ただし、条件を満たす A_{n+1} の候補点が複数ある場合は A_{n+1} は A_n と異なる点にとる。以下の問に答えよ。

(1) B_1 が第 1 象限にあるとき、 $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3$ を

に図示せよ。

(2) θ を用いて A_n と B_n の座標を表すと、 A_n は , B_n は となる。

(3) B_n の軌跡を方程式で表すと となり、線分 $A_n B_n$ が通過する領域の面積は となる。

(4) 線分 $B_1 A_2$ が通過する領域を図示し、その領域の面積を求めよ。

(この設問は解答だけでなく導出過程も記述すること。)