

平成30年度入学者選抜

一般入試 試験問題

情報科学部

試験科目 数 学

試験開始	9:30
試験終了	11:30

【受験上の注意】

- 1 用紙は、すべて試験開始の合図があるまで開かないこと。
- 2 試験開始後、ただちに次のことについて、よく確かめること。
 - ア. 乱丁・落丁のある場合は、試験開始後速やかに手を挙げ、監督者に知らせること。
 - イ. 問題用紙は、全部で8ページである。
 - ウ. 解答用紙は、全部で4枚である。
- 3 解答用紙の氏名欄・受験番号欄は必ず記入すること。
- 4 解答は、所定の欄内にはっきりと記入し、欄外には記入しないこと。
- 5 問題用紙の余白は、メモ又は下書きに利用してよい。
- 6 問題用紙は、持ち帰ること。

第1問

円形，三角形，五角形の3種類のカードによる「じゃんけん」を a, b, c, d, e の5人で行う。円形カードは三角形カードに勝ち，三角形カードは五角形カードに勝ち，五角形カードは円形カードに勝つとする。また，出されたカードが2種類のみするとき，勝敗が確定する。それぞれの人が各カードを出す確率はすべて等しく $\frac{1}{3}$ であるとき，以下の問いに答えよ。

- (1) 「じゃんけん」を1回行うとき，勝者の数が敗者の数より多くなる確率を求めよ。
- (2) 「じゃんけん」を1回行うとき，3種類のカードがすべて出ている確率を求めよ。
- (3) 1回の「じゃんけん」で5人が出したカードに含まれる多角形の辺の数の合計を変量 x とする。ただし，円形カードの辺の数は0とする。三角形カードを含んで1回で勝敗が確定する場合を考える。この場合について出されたカードを a, b, c, d, e の順に並べるとき，その並べ方の総数を n とする。 n 通りの並べ方それぞれの場合の x の値を $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ とするととき，このデータの平均値と中央値を求めよ。

(下書用紙)

第2問

$O(0, 0, 0)$ を原点とする座標空間に、4点 $A(1, 0, 2)$, $B(1, 1, 0)$, $C(1, 4, 3)$, $D(3, 0, 0)$ がある。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) $\overrightarrow{OD}$ を $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$ で表せ。
- (2) 点 $E(x, y, 1)$ を、点 A を中心とし、点 B を通る球面上の点とする。 $\angle BAE = 60^\circ$ のとき、 x , y の値を求めよ。
- (3) 3点 O , A , B の定める平面を α とする。点 F を平面 α に関して点 C と対称な点とすると、 $\overrightarrow{OF}$ を求めよ。

(下書用紙)

第3問

n を自然数, e を自然対数の底とし,

$$F_n = \lim_{s \rightarrow \infty} \int_0^s e^{-t} t^{n-1} dt, \quad G_n = \lim_{s \rightarrow \infty} \int_0^s e^{-nt} t^n dt$$

とする。このとき, 以下の問いに答えよ。ただし, $\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{s^n}{e^s} = 0$ が成り立つことは, 証明なしに用いてよい。

- (1) F_1 を求めよ。
- (2) F_{n+1} を n と F_n を用いて表せ。
- (3) F_{n+1} を n のみを用いて表せ。
- (4) G_n を n のみを用いて表せ。
- (5) $\lim_{n \rightarrow \infty} G_n$ を求めよ。

(下書用紙)

第4問

z を等式 $z + \frac{1}{z} = 1$ を満たす複素数とする。ただし、 $0 \leq \arg z \leq \pi$ とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(1) z を極形式で表せ。

(2) $z + z^2 + z^3 + z^4 + z^5$ を求めよ。

(3) $\gamma = z^2$ とする。点 z を中心に点 γ を $\frac{\pi}{4}$ だけ回転した点を表す複素数 δ を求めよ。

(下書用紙)

