

- 【注意事項】 答えは別紙の答案用紙に記入すること。問題用紙は回収しない。
解答順は自由。答案用紙には、どの問題か分かるように記載すること。
答案には答えだけではなく、導出の過程も記すこと。導出の過程にも配点がある。
- 【参照許可物】 講義で配布した正規分布表を使用する。この用紙の余白・裏面に手書きメモの書き込みを許可する（この用紙一枚以外のメモ参照は許可しない）。簡易な電卓の使用を許可する（関数電卓・携帯電話は不可）。
- 【成績判定】 本定期試験は 80 点満点。中間テスト 2 回を 20 点換算として成績を判定する。
成績評価「D」の合格判定に用いる問題は、1, 2, 3, 6 である。

1 確率の問題。2 問を選択して答えよ。(16 点)

- (1) 二人でじゃんけんをして、パーで勝てば 5 歩進み、グーで勝てば 3 歩進み、チョキで勝てば 2 歩進む。相手はランダムに 3 つの手を出す。自分はパーを確率 $1/3$ で出すことにしたとき、グー・チョキをどの割合で出せば相手より先に進めるか。
- (2) 力の互角な A, B が先に 3 勝したほうを勝者とするとき、平均して何試合で勝敗が決まるか。引き分けはないものとする。
- (3) ある大学の下宿生の割合は 25% である。無作為に 10 人選んだとき、その中に下宿生が少なくとも 2 名いる確率を求めよ。

2 条件つき確率の問題 (16 点)

100 人に 1 人の割合で罹患する感染症がある。その検査薬として、感染している人に陽性反応が出る確率が 90%、感染していない人に陰性反応が出る確率が 95% である。

- (a) 検査を受けて、陽性反応が出た人が、この感染症に罹患している確率を求めよ。
- (b) 後日、陽性反応が出た人全員を対象にして再検査が行われた。このときも陽性反応が出た人が、実際に感染している確率を求めよ。

3 確率分布の問題 (8 点)

ある地域では、平均 60 年、標準偏差 10 年の正規分布で表されるような間隔で地震が発生している。前回の地震から 40 年が経過している。今後 20 年間に地震が発生する確率はいくらか。

4 確率分布の問題 (12 点)

- (1) 事象 S と F があり、それぞれ確率は p, q である ($p + q = 1$ とする)。はじめて事象 S が発生するまでの試行回数 X の確率分布は、

$$P(X = k) = pq^{k-1} \quad (k = 1, 2, \dots)$$

で与えられる。この確率分布の平均値を求めよ。

- (2) 連続型確率分布 (確率密度関数 $f(x)$) に対して、期待値 $\mu = E[X]$ が

$$E[aX + b] = aE[X] + b \quad (a, b \text{ を定数とする})$$

となることを示せ。また、分布の分散を σ^2 とすると、確率変数を X から $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ に変更したときに、 $E[Z]$ はどうなるか。

- (3) 試験の採点結果が平均点が 70 点、標準偏差が 15 点の正規分布にしたがうとする。成績を人数比で 3 段階で評価するとき、表の空欄 \square \square \square \square \square \square を埋めよ。

評価	素点	偏差値	人数比
A	\square 点以上	\square 以上	30%
B	\square 点以上 \square 点未満	\square 以上 \square 未満	40%
C	\square 点未満	\square 以下	30%

5 2 問を選択して答えよ。(20 点)

- (1) サイコロを 600 回投げたとき、 \square の目が 80 回以上 110 回以下の回数で出る確率を求めよ。
- (2) あるテレビ視聴率会社は、日本全体 5000 万世帯のうち、1000 世帯にのみ調査機械を置いている。この会社の報告する視聴率は、何%の誤差を伴うか。信頼度 99% で答えよ。
- (3) 「血液型 A 型の人には結婚相手に A 型を選ぶ傾向がある」という仮説を立てた。対立仮説 H_1 と、帰無仮説 H_0 をそれぞれ述べ、仮説検定の方法について説明せよ。

6 ベイズの定理を応用した問題を作成し、解答例を示せ。(8 点)