

- 【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、 $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{6}$ である。
- 【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。

1 確率の問題。2 問を選択して答えよ。(16 点)

- (1) コイン 2 枚を投げたとき、「表表」「裏裏」「表裏」のいずれかの組み合わせになる。これより、『「表裏」となる確率は $1/3$ である』と考える人にその誤りを説得せよ。
- (2) A, B, C の 3 人がこの順に繰り返してサイコロ 2 個を順に投げ、最初にゼロ目 ($\square\square$ や $\square\square$ など同じ目が揃うこと) が出た人を勝ちとする。勝者が出るまで何巡もする。A, B, C それぞれが勝つ確率 P_A, P_B, P_C を求めよ。
- (3) 選択肢 5 つのうち、1 つだけ正解の問題がある。難しかったので、学生 6 人がランダムに解答した。少なくとも 2 人が正解する確率を求めよ。

2 条件つき確率の問題 (16 点)

人口 1 万人の某都市には宇宙人が 1 人いた。宇宙人判定機があるが、誤判定率は 1% である。つまり、人間であっても宇宙人と判定される率が 1% あり、宇宙人であっても人間と判定される率が 1% である。

- (1) 1 万人のうち 1 人を調べたとき、判定機が「宇宙人」と判定を下す確率はいくらか。
- (2) 1 万人のうち 1 人を調べたとき、判定機が「宇宙人」と判定を下した。実際にその人が宇宙人である確率はいくらか。

3 確率分布の問題 (4 点+8 点)

- (1) 連続型確率分布（確率密度関数 $f(x)$ ）に対して、期待値を $E[X]$ 、分散を $V[X]$ とする。次の関係式を示せ。

$$V[X] = E[X^2] - (E[X])^2$$

- (2) 酔っ払って千鳥足の人がある。前後左右の 4 方向どちらかにランダムで一歩ずつ進んでいる。4 歩後、ちょうど元の位置にいる確率はいくらか。

4 確率分布の問題 (6点) 空所を埋めよ.

試験の採点結果が平均点が70点, 標準偏差が12点の正規分布にしたがうとする. 成績を人数比で4段階で評価するとき, 表の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ $\boxed{\text{イ}}$ $\boxed{\text{ウ}}$ $\boxed{\text{A}}$ $\boxed{\text{B}}$ $\boxed{\text{C}}$ を埋めよ.

評価	素点	偏差値	人数比
優	$\boxed{\text{ア}}$ 点以上	$\boxed{\text{A}}$ 以上	20%
良	$\boxed{\text{イ}}$ 点以上 $\boxed{\text{ア}}$ 点未満	$\boxed{\text{B}}$ 以上 $\boxed{\text{A}}$ 未満	20%
可	$\boxed{\text{ウ}}$ 点以上 $\boxed{\text{イ}}$ 点未満	$\boxed{\text{C}}$ 以上 $\boxed{\text{B}}$ 未満	30%
不可	$\boxed{\text{ウ}}$ 点未満	$\boxed{\text{C}}$ 未満	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, $\begin{matrix} \blacksquare \\ \blacksquare \\ \blacksquare \end{matrix}$ の目が90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95%と信頼度99%で答えよ.
- (3) 「ワクチン接種した人は重症化しない」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. (10点)