

- 【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。

- 【重要】** 答案には答えだけではなく、導出の過程も記すこと。
午前 10 時 40 分までに（厳守のこと）、答案を写真撮影したものを、提出すること。
提出先（下記 or 右の 2 次元 QR コード）
<https://forms.gle/VxbBcdw4Qc3giLNZA>



1 確率の問題. (16 点)

- (1) 力の互角な A, B の棋士が連続して将棋を指し、先に 4 勝したほうを勝者とする。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。
- (2) A, B の順にくじをひき、どちらかが当たるまでこの順を繰り返す。同じ確率のくじをひくと、A が有利になるので、A, B は、それぞれ $1/a, 1/b$ の確率の当たりくじを引くことにした。2 人とも同じ確率で最初に当たるようにするためには、 a, b をどう設定すればよいか。

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 95%、感染していない人に陰性反応が出る確率が 90%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)

あるバス停では、平均 15 分、標準偏差 10 分の正規分布で表されるような間隔でバスがくる。前回のバスが出てから 10 分が経過している。今後 5 分間にバスが来る確率はいくらか。

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 10 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	25%
B	\square 点以上 \square 点未満	\square 以上 \square 未満	35%
C	\square 点未満	\square 以下	40%

5 2 問を選択して答えよ. (20 点)

- (1) サイコロを 1000 回投げたとき, \square の目が 160 回以上 200 回以下の回数で出る確率を求めよ.
- (2) 人口 1 億人の国のある新聞社は, 政府の支持率調査を実施し, 2000 人から回答を得て, 33% と集計した. このデータは母比率について何%の誤差を伴うか. 信頼度 95% と 99% で答えよ.
- (3) 「男子校出身の人は結婚するのが早い」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. (8 点)