

【重要】 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。

解答順は自由とするが、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、答えだけでなく、導出の過程も記すこと。導出の過程にも配点がある。

必要に応じて正規分布表を用いてよい。次の公式を既知とする。
$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

- ある国で、男の子の一人っ子政策が考案された。どの家も男の子が生まれるまで子供を産み続け、男の子が生まれたら、もう子供はつぐらない。男女の誕生比が $1/2$ だとして、この国の男の子と女の子の人口比はどうか。次の順で考えよ。(20 点)
 - 3 人目で男の子が生まれる確率を求めよ。
 - n 人目で男の子が生まれる確率を求めよ。
 - $n \rightarrow \infty$ として、産まれる男の子と女の子の人口比はどうか。
 - 女性が一生に産む子供の人数を最大 10 人とするとき、男の子と女の子の人口比はどうか。
- 同じ製品を生産したとき、A 工場では 5%、B 工場では 3% の不合格品が発生する。A 工場の製品 100 個と B 工場の製品 150 個とを混ぜた中から 1 個を取り出すとき、次の確率を求めよ。(20 点)
 - それが A 工場の不合格品である確率。
 - それが不合格品である確率。
 - 不合格品であったとき、それが A 工場の製品である確率。
- どちらか選んで答えよ。(20 点)
 - ある酔っぱらいが、1 歩進むごとに、右か左へそれぞれ $1/2$ の確率でよろけながら進んでいる。10 歩進んだとき、酔っぱらいのいる位置の確率を論ぜよ。
 - サイコロを 500 回投げるとき、1 の目が 75 回以上 100 回以下の回数で出現する確率はいくらか。
- 正規分布と標準正規分布について、次の問いに答えよ。(30 点)
 - 確率変数を x 、分布の平均値(期待値)を μ 、分散を σ^2 として正規分布の確率密度関数 $f(x)$ を式で示せ。
 - $f(x)$ の概形を示し、分散の意味を説明せよ。
 - 標準正規分布の確率変数を z とする。 x から z への変換式を示せ。
 - $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$ を示せ。
 - 知能指数(平均を 100、標準偏差を 15 と換算する指標値)が 120 以上の人は、人口の何%いると考えられるか。また、上位から 30% レベルの知能指数はいくらか。
- 「新しく開発された製品の品質は従来品に比べて優れている」ことを示したい。判定結果は「優れている」か「劣っている」のどちらかで「同じ」はないものとする。次の問いに答えよ。(20 点)
 - 「対立仮説」 H_1 はどう考えればよいか。
 - 「帰無仮説」 H_0 はどう考えればよいか。
 - 検定の手順について説明せよ。「有意水準」と「棄却」の 2 語を含むこと。
 - 100 項目中 67 項目で新製品は優れているという結果になった。優れているかどうかを項目数 50 以上で判定する場合、新製品は優れていると言えるか。有意水準 5% で検定せよ。
- 条件付確率の計算から期待値を求める問題を作り、解答例を示せ(10 点)