令和８年度　豊橋技術科学大学大学院工学研究科博士前期課程
外国人留学生入試　入学者選抜学力検査問題

基　礎　科　目　（情報・知能工学専攻）

注　意　事　項

1　試験開始の合図まで，この問題冊子と解答用紙を開いてはいけません。

2　問題冊子の枚数は，表紙，草稿用紙を含めて５枚です。

3　問題冊子とは別に解答用紙が３枚あります。

4　問題は３問あります。全問解答してください。

5　試験開始の合図の後すぐに，すべての解答用紙の所定の箇所に受験番号を記入してください。

6　解答は必ず各問題別の解答用紙の所定の欄に記入してください。解答用紙の裏面には解答を記入しないでください。

7　落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所などがあれば，ただちに申し出てください。

8　問題冊子の余白は草稿用として使用しても構いません。

9　試験終了時刻まで退出してはいけません。

10　問題冊子は持ち帰ってください。

（草　稿　用　紙）

［1］　2階の微分方程式$\frac{d^2x}{dt^2}-4\frac{dx}{dt}+3x=0$に関して，以下の問いに答えよ。

（1）　この2階の微分方程式を$\frac{dx}{dt}=y$とおいて行列$\boldsymbol{A}$を用いて1階の連立微分方程式$\frac{d}{dt}\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}=A\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$に変換する。行列$\boldsymbol{A}$を求めよ。

（2）　(1)で求めた行列$\boldsymbol{A}$の2つの固有値λ_1,λ_2 $(\lambda_1\geq\lambda_2)$と対応する固有縦ベクトル$\boldsymbol{e_1},\boldsymbol{e_2}$を求めよ。ただし，固有縦ベクトルは$\begin{bmatrix}1\\c\end{bmatrix}$で表されるとする（$c$は実数）。

（3）　(1)で求めた行列$\boldsymbol{A}$を対角化する変換行列$\boldsymbol{P}$を適切に設定し，変換行列$\boldsymbol{P}$を用いて行列$\boldsymbol{A}$を対角行列$\boldsymbol{D}$に変換する計算過程を示せ。

（4）　(3)で求めた対角行列$\boldsymbol{D}$を用いて，連立微分方程式$\frac{d}{dt}\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}=\boldsymbol{A}\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$を解け。ただし，$x(0)=0,y(0)=2$とする。

［２］ １から６の目が書かれた６面のサイコロについて，３つのサイコロを同時に投げる。以下の問いに答えよ。ただし，サイコロには歪みがないものとする。答えが分数になるときは，既約分数で答えよ。

(1) 出た目がすべて異なる確率を求めよ。

(2) 出た目の和が6になる確率を求めよ。

(3) 出た目の最大値が4である確率を求めよ。

(4) 3つのサイコロを同時に投げる操作を2回行ったとき，少なくとも1回は3つとも同じ目が出る確率を求めよ。

(5) 3つのサイコロの出た目の和の期待値と分散を求めよ。

［3］3個のコップA，B，Cがある。コップの容量とコップに入っている水量をそれぞれ$c(i)$，$s(i)$，$i \in \{\mathrm{A,B,C}\}$で表す。また，$c(\mathrm{A}) = 10$，$c(\mathrm{B}) = 7$，$c(\mathrm{C}) = 3$ である。そして，コップiからコップjに水を移動させる手続きを$p(i,j)$，$i, j \in \{\mathrm{A,B,C}\}$，$i \neq j$と定義し，以下に示すルールに従って水を移動させるものとする。

コップiからコップjに水を移動させるとき，
　ルール1：$s(i) = 0$ もしくは$s(j) = c(j)$ であれば移動できない。
　ルール2：$s(i)$ と$c(j) - s(j)$ のうち少ない量を移動させる。

また，コップiの水をコップjに移動させた後にコップkの水をコップlに移動させる手続きを$\oplus$ 演算子を用いて$p(i,j) \oplus p(k,l)$，$i,j,k,l \in \{\mathrm{A,B,C}\}$，$i \neq j$，$k \neq l$と表す。以下の問いに答えよ。

(1)　$s(\mathrm{A}) = 9$，$s(\mathrm{B}) = 0$，$s(\mathrm{C}) = 0$ のとき，手続き$p(\mathrm{A,B}) \oplus p(\mathrm{B,C})$ を実行した後のそれぞれのコップの水量を答えよ。

(2)　$s(\mathrm{A}) = 9$，$s(\mathrm{B}) = 0$，$s(\mathrm{C}) = 0$ のとき，コップA，B，Cにそれぞれ水が3だけ入った状態にする最小の手続きを手続きp と$\oplus$ を使って表せ。

新しい手続きXを$X = p(\mathrm{A,B}) \oplus p(\mathrm{B,C}) \oplus p(\mathrm{C,A})$ と定義する。ただし，過去の各コップの水量の履歴を手続きpを実行するたびにすべて保存しておき，手続きpによって過去の履歴中の水量と同じ結果になる場合にはその手続きpを実行せず，スキップする。また，手続きXの実行中にコップの水量が目的の水量になったときに手続きXを終了する。

(3)　$\mathrm{s(A)} = 10$，$\mathrm{s(B)} = 0$，$\mathrm{s(C)} = 0$ のとき，手続きXを2回実行したときの各コップの水量を答えよ。

(4)　$\mathrm{s(A)} = 10$，$\mathrm{s(B)} = 0$，$\mathrm{s(C)} = 0$ のとき，コップA，Bにそれぞれ水が5だけ入った状態にするには手続きXを何回実行する必要があるか答えよ。また，このとき手続きpは何回実行されるか答えよ。