

2025（令和7）年度 福岡女子大学 一般選抜個別学力検査

〔 前期日程試験問題 〕

環境科学科

数 学

【 90 分 】

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 問題は5ページから13ページにあります。問題は全部で**5題**です。
- 3 解答用紙には裏にも解答欄があります。
- 4 問題の小問がある場合は、(1), (2), (3), …のように小問番号を各自で解答用紙に明記してください。
- 5 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 6 試験開始と同時に解答用紙の**受験番号欄に受験番号を記入**してください。
- 7 試験終了後、**問題冊子は持ち帰ってください**。

- 1 以下の問に答えなさい。なお、十六進法では、0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F の計 16 個の数字と文字を用いて数が表され、A から F の文字はそれぞれ十進法における 10 から 15 に対応している。

- (1) 二進法で表された $11001011_{(2)}$ を十進法および十六進法で表しなさい。
- (2) 十六進法で表された $145_{(16)}$, $B2_{(16)}$ をそれぞれ二進法で表しなさい。
- (3) 自然数のうち、十進法で表しても十六進法で表しても 3 桁になる数は全部で何個あるかを求めなさい。
- (4) コンピュータの内部では文字 1 個に「文字コード」と呼ばれる数値を割り当て、その数値で文字を区別している。ここでは以下の表のように文字と文字コードの対応関係が与えられているものとする。例えば、「学」という文字を文字コードで表すと、十六進法で $8A77_{(16)}$ となる。ある 2 文字の文字コードがそれぞれ二進法で $1000111001010010_{(2)}$, $1000110011111011_{(2)}$ と表されているとする。これら 2 文字を順に答えなさい。ただし、表の中に該当する 2 文字がない場合は、「該当なし」と答えなさい。

文字	文字コード（十六進法）
学	8A77
福	959F
山	8E52
岡	89AA
石	90CE
川	90EC
形	8C60
口	8CFB
島	9387

(下書き用紙)

試験問題は次に続く。

2 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 5 = 0.6990$ とするとき, 以下の問に答えなさい.

(1) $\log_{10} 20$, $\log_2 5$ の値をそれぞれ求めなさい. ただし, 小数第 4 位を切り捨て, 小数第 3 位まで答えなさい.

(2) 20^{24} の桁数を求めなさい.

(3) 20^{24} の最高位の数字を求めなさい.

(4) 20^{24} を二進法で表したときの桁数を求めなさい.

(下書き用紙)

試験問題は次に続く。

- 3 三角形 ABC の内部の点 P に対して、直線 AP, BP, CP と辺 BC, CA, AB の交点をそれぞれ D, E, F とする. $AF : FB = 2 : 1$, $CE : EA = 1 : 3$ となっているとき、以下の問に答えなさい.

(1) $\overrightarrow{AE}$ と $\overrightarrow{AF}$ を $\overrightarrow{AB}$ と $\overrightarrow{AC}$ を用いて表しなさい.

(2) $BP : PE = s : 1 - s$, $CP : PF = t : 1 - t$ とする ($0 < s < 1, 0 < t < 1$). このとき、 $\overrightarrow{AP}$ を $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, s を用いて表しなさい. また、 $\overrightarrow{AP}$ を $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, t を用いて表しなさい.

(3) $\overrightarrow{AP}$ を $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ を用いて表しなさい.

(4) $BD : DC$ を求めなさい.

(5) $x\overrightarrow{AP} + y\overrightarrow{BP} + z\overrightarrow{CP} = \overrightarrow{0}$ とするとき、 $x : y : z$ を求めなさい.

(下書き用紙)

試験問題は次に続く。

- 4 コインを 9 回続けて投げて、何回目に投げた時に表が出たかを右図のような格子の対応する数字のマス目を塗りつぶす形式で記録する．塗りつぶしたマス目が縦一直線に 3 個並んだ場合に、その結果を C1, C2, C3 と表現する．ただし、C に続く数字は縦一直線に並んだマス目の最上段の数字である．同様に、塗りつぶしたマス目が横一直線に 3 個並んだ場合に、その結果を R1, R4, R7 と表現する．ただし、R に続く数字は横一直線に並んだマス目の最も左に位置する数字である．また、斜め一直線に 3 個並んだ場合には、最上段の数字を用いて、N1, N3 と表現する．一直線に並んだ場合の結果を要素とする集合を A とする．

①	②	③
④	⑤	⑥
⑦	⑧	⑨

例えば、2 回目、4 回目、5 回目、8 回目のみ表が出た場合、②、④、⑤、⑧のマス目が塗りつぶされ、 $A = \{C2\}$ となる．1 回目、2 回目、3 回目、5 回目、7 回目のみ表が出た場合、①、②、③、⑤、⑦のマス目が塗りつぶされ、 $A = \{R1, N3\}$ となる．塗りつぶしたマス目がどの方向にも一直線に 3 個並ばなかった場合、 A は空集合となる．このとき、以下の問に答えなさい．

- (1) A が空集合で、表の出た回数が 3 回であるようなマス目の塗りつぶし方は何通りあるかを求めなさい．
- (2) A が空集合で、表の出た回数が 4 回であるようなマス目の塗りつぶし方は何通りあるかを求めなさい．
- (3) A の要素数が 2 で、表の出た回数が 5 回であるようなマス目の塗りつぶし方は何通りあるかを求めなさい．
- (4) A の要素数が 1 で、表の出た回数が 5 回であるようなマス目の塗りつぶし方は何通りあるかを求めなさい．
- (5) A が空集合で、表の出た回数が 6 回であるようなマス目の塗りつぶし方は何通りあるかを求めなさい．
- (6) 表の出た回数を知らない人が、 A が空集合であったことのみを知らされたとする．このとき、表の出た回数が 5 回であった確率を求めなさい．

(下書き用紙)

試験問題は次に続く。

5 曲線 $C: y = e^{-x} \sin x$ ($x \geq 0$) について以下の問に答えなさい.

(1) 曲線 C の増減, 極値を調べ, そのグラフの概形をかきなさい.

(2) $\int e^{-x} \sin x \, dx$ を求めなさい.

(3) $\int_0^\pi e^{-x} \sin x \, dx$, $-\int_\pi^{2\pi} e^{-x} \sin x \, dx$, $\int_{2\pi}^{3\pi} e^{-x} \sin x \, dx$ の値をそれぞれ求めなさい.

(4) 曲線 C と x 軸で囲まれた部分の面積を y 軸に近い方から順に $S_0, S_1, S_2, \dots$ とする. 無限級数 $\sum_{k=0}^{\infty} S_k$ の和を求めなさい.