令和８年度創成科学研究科理工学専攻博士前期課程入学試験問題

数　学　２２

（一般入試）

（理工学専攻　社会基盤デザインコース／領域）

（理工学専攻　電気電子システムコース／領域）

（理工学専攻　数理科学コース／領域）

（注意事項）

1．問題冊子は，係員の指示があるまで開かないこと。
2．問題冊子は，この表紙を除いて　３　枚である。
3．問題冊子に，印刷不鮮明やページの落丁及び汚れ等に気づいた場合は，手を上げて試験監督者に申し出ること。
4．解答は，用紙ごとに指定された解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。
　また，裏面に解答したものも採点しない。
5．解答開始後，用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
6．配付した用紙はすべて回収する。

受験番号	

数　学　２２　その１

第１問　xy 平面上の領域 D_1, D_2, D_3 をそれぞれ $D_1 = \{(x,y)\,;\, 0 \leqq x \leqq 2,\ 0 \leqq y \leqq 2\}$,
$D_2 = \{(x,y)\,;\, x \geqq 0,\ y \geqq 0,\ x^2+y^2 \leqq 1\}$,　$D_3 = \{(x,y)\,;\, 0 \leqq x \leqq 2,\ 0 \leqq y \leqq 2,\ x^2+y^2 \geqq 1\}$ とする。

(1) 領域 D_3 の面積を求めよ。

(2) $I_1 = \iint_{D_1} (2xy + x - 2y)\, dxdy$　および　$I_2 = \iint_{D_2} (2xy + x - 2y)\, dxdy$ を求めよ。

(3) $I_3 = \iint_{D_3} (x-1)(2y+1)\, dxdy$ を求めよ。

[第１問の解答箇所]

小　計	点

受験番号	

数　学　２２　その２

第２問　列ベクトルを $u_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$, $u_2 = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $u_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ とし，u_1, u_2, u_3 を並べた行列を $P = (u_1\ u_2\ u_3)$ とする。実数 α, β, γ に対して，行ベクトルを $a = (3, -2, 2)$, $b = (\alpha, \beta, \gamma)$ とする。$bP = (0, 1, 0)$ が成り立つとき，次の問いに答えよ。

(1) aP を求めよ。また，b を求めよ。

(2) 行列 X, Y を $X = u_1 a$, $Y = u_2 b$ で定めるとき，XY, YX, X^2, Y^2 をそれぞれ求めよ。

(3) (2) の X, Y に対して，行列 A を $A = X + 2Y$ で定めるとき，自然数 n に対して A^n を求めよ。

[第２問の解答箇所]

小　計	点

受験番号	

数　学　２２　その３

第３問　$y=y(x)$ に関する微分方程式　$(*)$　$y''-2y'\tan x-5y=\sin x$　について，次の問いに答えよ。

(1) a を実数とする。$y=a\sin x$ が $(*)$ の解となるように a の値を定めよ。

(2) y が $(*)$ を満たしている。このとき，$u=y\cos x$ とおいて，$u=u(x)$ が満たす微分方程式を求めよ。

(3) $(*)$ の解で $y(0)=0$，$y'(0)=0$ を満たすものを求めよ。

[第３問の解答箇所]

小　計	点