令和７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）

（理工学専攻　電気電子システムコース）

（理工学専攻　数理科学コース）

（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 平面において，変換 $x=r\cos\theta$, $y=r\sin\theta$ によって極座標 (r,θ) を定める。極座標で表された曲線 $C: r=1+\cos\theta$ $(0\leqq\theta\leqq\pi)$ に対して，次の問いに答えよ。

(1) $y>0$ において，C が y 軸と交わる点の座標 (x,y) を求めよ。

(2) C 上において，y が最大となる点の座標 (x,y) を求めよ。

(3) C と x 軸で囲まれた領域 D の面積を求めよ。

[第１問の解答箇所]

小　計	点

受験番号	

数　学　２２　その２

第２問　a を実数とし，行列 $A=\begin{pmatrix} 3 & a & 2 \\ 2 & 4 & 4 \\ -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ の固有ベクトルの一つが $\boldsymbol{b}=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ であるとする。

次の問いに答えよ。

(1) a の値を求めよ。

(2) A の固有値を全て求めよ。

(3) 正則行列 P で $P^{-1}AP$ が対角行列となるものを一つ求めよ。

(4) A の逆行列を求めよ。

[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 $(*)\ y'+y^2+\dfrac{1}{4x^2}=0$ に対して，次の問いに答えよ。

(1) ある定数 a,m に対して，$(*)$ は $y=ax^m$ の形の解を持っている。a と m の値を求めよ。

(2) (1) で求めた a,m に対して $y=\dfrac{1}{z}+ax^m$ とおく。$z=z(x)$ が満たす微分方程式を求めよ。

(3) (2) で求めた微分方程式を解いて，一般解 $z(x)$ を求めよ。

[第３問の解答箇所]

小　計	点