長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程)　　　受験番号 ______________
電気情報工学専攻 (情報システム工学系)
平成 20 年度入学試験問題　数学

---

1. 次の 2 重積分を計算せよ.

(1) $\displaystyle \iint_{\Omega} \frac{r}{\sqrt{1-r^2}}\,drd\theta, \quad \Omega = \left\{(r,\,\theta) \mid 0 \leqq \theta \leqq \frac{\pi}{2},\, 0 \leqq r \leqq \cos\theta\right\}$

(2) $\displaystyle \iint_{D} \frac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2}}\,dxdy, \quad D = \{\,(x,\,y) \mid x^2+y^2 \leqq x\,\}$

2. 次の設問に答えよ.

(1) $x(t) = A\,te^{-t}$ が微分方程式 $\dfrac{d^2x(t)}{dt^2} - \dfrac{dx(t)}{dt} - 2x(t) = e^{-t}$ の解となるように定数 A を定めよ.

(2) 微分方程式 $\dfrac{d^2x(t)}{dt^2} - \dfrac{dx(t)}{dt} - 2x(t) = e^{-t}$ の一般解を求めよ.

長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程)　　受験番号 ________

電気情報工学専攻 (情報システム工学系)

平成 20 年度入学試験問題　数学

---

3. a, b, c, d を定数とするとき，行列 $A = \begin{pmatrix} a & c & d \\ 0 & a & c \\ 0 & 0 & b \end{pmatrix}$ の固有値とその重複度を，$a = b$ のときと $a \neq b$ のときに場合分けして求めよ．また，重複度が 2 以上の固有値に対応する固有空間の次元を求めよ．A が対角化可能，つまり，3 次正則行列 P が存在して，$P^{-1}AP$ が対角行列になるのはどのような場合か．

長崎大学大学院生産科学研究科 (博士前期課程)
電気情報工学専攻 (情報システム工学系)
平成 20 年度入学試験問題　数学

受験番号 ________________

---

4. 7 元体 $\boldsymbol{F}_7 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ および多項式 $f(x) = x^2 + 5x + 3 \in \boldsymbol{F}_7[x]$ について，以下の設問に答えよ．

(1) $f(x)$ は $\boldsymbol{F}_7[x]$ において既約であることを示せ．

(2) 49 元体 $\boldsymbol{F}_{49} = \boldsymbol{F}_7[x]/(f(x))$ において，$\alpha \in \boldsymbol{F}_{49}$ を $f(\alpha) = 0$ を満たす元とするとき，$\dfrac{5}{\alpha + 3}$ を α の 1 次式で表せ．

(3) 問 (2) の α の位数を求めよ．ただし，α の位数とは，$\alpha^k = 1$ を満たす最小の正整数 k のことである．