平成２８年８月２２日

九州大学大学院工学府エネルギー量子工学専攻
平成２９年度修士課程入学試験

「**数学**」についての注意

試験時間　９：００～１０：３０

１．　問題１（必須）と、問題２か問題３のどちらか１題の、合計２題を解答すること。

（必須６０点、選択４０点、合計１００点満点）

２．　解答は、問題毎に別々の解答用紙に記入せよ。（裏面も使用可）
１枚に記入しきれない場合には、追加解答用紙を請求すること。

３．　問題の解答用紙には、問題の番号と受験番号を記入し、氏名は記入してはいけない。

問題１（必須）

［１］４点 P(1,3,2)、Q(1,1,4)、R(4,-1,2)、S(4,6,1) は同一平面上にあるかどうか判定せよ。

［２］次の極限値を求めよ。なお、導出の過程を示すこと。

$$\lim_{x\to 0} x\log(\sin x)$$

［３］次の関数を積分せよ。

$$\sin^{\alpha-1}x\cos(\alpha+1)x \qquad (\alpha\neq 0)$$

［４］次の微分方程式を解け。

$$y''+y'-2y=2x^2-3x$$

問題２（選択）

［１］$-1+\sqrt{3}i$の４乗根を求めよ。

［２］複素数 z の方程式 $e^z = 1 + i$ を解け。

［３］複素数 z の関数 $\frac{1}{z(z^2+1)}$ を z = 0 を中心にして Laurent 展開せよ。

［４］次の実積分 $I = \int_0^{2\pi} \frac{1}{a+\cos\theta} d\theta \ (a > 1)$ を求めよ。

問題３（選択）

［１］ フーリエ変換を用いて、下記の積分方程式の解 $f(x)$ を求めよ。

(1) $$\int_0^\infty f(\xi)\cos(k\xi)d\xi = \begin{cases} 2-k & (0 \le k \le 1) \\ 1 & (1 \le k \le 2) \\ 0 & (2 < k) \end{cases}$$

［２］ ラプラス変換を用いて、下記の連立微分方程式、微積分方程式の解 $x(t), y(t)$ を求めよ。

(1) $$\begin{cases} 2x' - x + y' = \sin t + 3\cos t, & x(0) = -1 \\ 2x' + y' + y = 2\sin t + 3\cos t, & y(0) = 1 \end{cases}$$

(2) $$tx''(t) + x'(t) - x(t) - \int_0^t \exp(t-\tau)x(\tau)d\tau = 0, \quad x(0) = 1,\ x'(0) = 1$$