

國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

系所：機電工程學系(選考甲)、電機工程學系(選考甲)、 科目：工程數學
電子工程學系(甲組選考甲)、電子工程學系(乙組選考甲)、
電信工程研究所(選考甲)、資訊工程學系(選考戊)、
資訊工程學系積體電路設計碩士班(選考甲)、
車輛科技研究所(選考甲)、光電科技研究所(選考甲)

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 1 頁，第 1 頁

一、請說明下列微分方程式分別為多少階(order)多少次(degree)。(20分)

1. $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 5x + 3$ 2. $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - y^n \ln x = 0$

3. $e^y \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} = 1$ 4. $\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^3 = 9\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2$

二、說明下列個別微分方程式為線性常微分方程式或是非線性常微分方程式。(10分)

1. $\frac{d^2y}{dx^2} + 3y\frac{dy}{dx} + xy = 0$ 2. $x^4 \frac{d^4y}{dx^4} + 3x\frac{dy}{dx} = e^x$

三、求解下列微分方程式 $e^{2x}(2 \cos y dx - \sin y dy) = 0$, $y(0) = 0$ (15分)

四、利用 Laplace Transform 解下列微分方程式，求 $y(t)$ 。

$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + 9y = 0, y(0) = 0.16, \frac{dy}{dt} = 0$ (15分)

五、使用傅立葉級數來表示下列週期性函數，其中 $P=2L=4$ 。

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } -2 < x < -1 \\ 6 & \text{if } -1 < x < 1 \\ 0 & \text{if } 1 < x < 2 \end{cases} \quad (20 \text{分})$$

六、求 $\oint_C \frac{z^3-8}{2z-i}$ ，其中 $z_0 = 0.5i$, inside the $c, i = \sqrt{-1}$ 。(10分)

七、說明 $f(z) = xy^2 + ix^2y$ ，是否為可解析函數 (Analytic function)？在原點 $x = y = 0$ 是否可微分？是否為可解析？是否為奇異點 (singular point)？(10分)