

國立臺北科技大學九十五學年度碩士班招生考試

系所組別：1201、1202、1203 製造科技研究所不分組

第一節 微分方程 試題

填准考證號碼

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共 5 大題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. 一物體由某高度自由落入水中後，其下沉之阻力為 $WV/5$ N，其中 W 為物體重量， V 為下沉速度。問題：

- (1) 試以 V 、重力加速度 g 及時間 t 寫出其在水面下之運動方程式。(5%)
- (2) 若物體落在水面時之速率為 20 m/sec，求解其在水面下之 $V(t)$ 。(10%)
- (3) 其最終速率(terminal speed)為多少 m/sec? (5%)

2. Solve $(1+xy)ydx + (1-xy)x dy = 0$, $y(1) = 1$. (20%)

3. Find the differential equation of the given family of circles with centers at (a, b) ,

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = (\sqrt{a^2 + b^2})^2. \quad (20\%)$$

4. Find the $y(t)$ for a mass/spring system as shown in Fig.1 if

$$m = 1, k = 9, y(0) = 0, y'(0) = 0 \text{ and } f(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t < 1 \\ 0, & 1 \leq t \end{cases}. \quad (20\%)$$

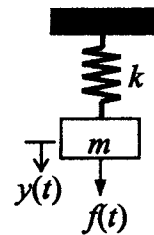


Fig. 1

5. Solve the system

$$\mathbf{X}' = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{X}$$

with given initial conditions

$$\mathbf{X}(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 5 \end{bmatrix}. \quad (20\%)$$