

編號： 172
165

系所：工程科學系戊組 / 2.1.2

科目：工程數學

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用（請命題老師勾選）

- (20) 1、一個驅動電壓為 $V(t)$ ，含電阻 (R)、電感 (L) 與電容 (C) 的串聯電路系統，及一個外力為 $F(t)$ ，含質塊 (m)、阻尼 (c) 和彈簧 (k) 的機械系統，請：(a) 指出兩者有何類比關係？(b) 請問系統中無電阻（或阻尼）時，系統之能量會不會守衡？請以數學推論之。
- (20) 2、一個單擺的運動方程式若寫成 $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l}\sin\theta = 0$ ，(a) 請以極座標繪其力平衡圖；(b) 求此擺動系統的平衡點；(c) 請就其平衡點，將此方程式線性化；(d) 請將原來的二階方程式改寫成一階聯立方程式。
- (20) 3、一個週期性之電壓訊號，(a) 為何能用 Fourier 級數表示？(b) Fourier 級數的常數項，代表電壓訊號的哪一部份？(c) 在電壓訊號不連續處，其 Fourier 級數之值是多少？
- (15) 4、脈衝函數 (Dirac delta function, $\delta(t-\tau)$) 與單位步階函數 (Heaviside unit step function, $H(t-\tau)$)，(a) 在電路上能用來表示什麼現象？(b) 求其 Laplace 轉換；(c) 此二函數有何關係？
- (15) 5、矩陣問題：(a) 一個 $n \times n$ 矩陣 A ，在什麼情形下，其特徵向量是線性獨立的？在什麼情形下，其特徵向量是正交的？(b) $\begin{bmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{bmatrix}^{101} = ?$
- (10) 6、解 $y'' + y = \cos \Omega t$