

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：1111、1112、1120 機電整合研究所甲乙組

第一節 工程數學 試題

填准考證號碼

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

第一頁 共一頁

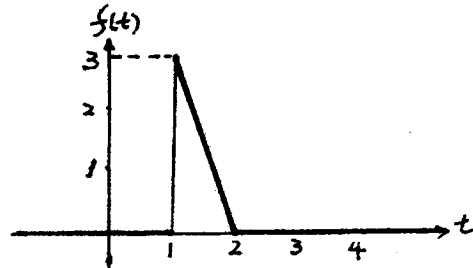
注意事項：

1. 本試題共 10 題，每題 10 分，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. 若向量函數 $F(x,y) = (ye^{-xy} + xy^2e^{-xy} + 2x)i + (xe^{-xy} + x^2ye^{-xy} - 2y)j = \nabla\phi(x,y)$.
試求位勢函數(potential function) $\phi(x,y)$.

2. 寫出微分方程式 $y'' + 2y' + y = e^{-t}$ 之
任二個特解.

3. 函數 $f(t)$ 在 $1 < t < 2$ 時，為如右圖之
一直線，其他時為 0. 求其拉氏轉換
Laplace transform $F(s)$



4. 向量函數 $F(x,y,z) = xyi - \cos(yz)j + xzk$.
 C 為從點 $(1,0,3)$ 到 $(-2,1,3)$ 之一直線.
求 $F(x,y,z)$ 沿直線 C 之線積分.

5. 求解聯立微分方程式 $X' = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} X$, $X(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

6. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ 代表一圓錐面. 面上一點 P 之坐標為 $x=1, y=1$. 求此圓錐面在 P 點之
切平面方程式.

7. 流場 $F = xi + yj - zk$, Σ 為平面 $x+y+z=1$ 在第一象限內部分,
求此流場從原點方向流經 Σ 之通量 Flux.

8. 函數 $f(x) = x^4 + 2\cos 4x - 3x + 5$, $-2 \leq x \leq 2$. 若以 Fourier series 表示為

$$\frac{1}{2}a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left[a_n \cos \frac{n\pi x}{2} + b_n \sin \frac{n\pi x}{2} \right], \quad n=1,2,3,\dots$$

試求 b_3 之值.

9. (1) 求解 $y''(x) + \frac{4\pi^2}{9}y(x) = 0$, $y(0)=y(3)=0$

(2) 求解 $y''(x) + \frac{4}{9}y(x) = 0$, $y(0)=y(3)=0$

10. 一長 L , 原來均勻溫度 80°C 之直棒, 假設只有沿軸向 (x 方向) 之熱傳, 若棒左端 ($x=0$) 保持絕熱狀態, 右端 ($x=L$) 則和永遠保持 0°C 之物體接觸. 試寫出此邊界值問題之微分方程式及邊界條件 (不必解出). [溫度分佈以 $u(x,t)$ 表示].