國立高雄師範大學 102 學年度學士班轉學生招生考試試題

系所別：電子工程學系三年級

科　目：工程數學　（全一頁）

※注意：1.不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上，於本試題上作答者，不予計分。
2.限用藍色或黑色之鋼筆、原子筆作答，以鉛筆或其他顏色作答者不予計分。

1. Solve the initial value problem: $y'' + y = 0,\ \ y(0) = 2,\ \ y'(0) = 1$. （10%）

2. Solve the initial value problem: $2xyy' = y^2 - x^2,\ \ y(1) = 1$. （15%）

3. Find a general solution of $5x^2 y'' + 23xy' + 16.2y = 0$. （10%）

4. Solve the initial value problem: （15%）

$$y'' + 2y' + 0.75y = 0.09x + 2\cos x - 0.25\sin x,\ \ y(0) = 2.78,\ \ y'(0) = -0.43.$$

5. Given $\vec{r} = \hat{a}_x x + \hat{a}_y y + \hat{a}_z z$, find

   (a) ∇r （5%）
   (b) $\nabla \cdot \vec{r}$ （5%）
   (c) $\nabla \times \vec{r}$ （5%）

6. Given

$$f(t) = \begin{cases} -\mathrm{A} & \text{if } -\pi < t < 0 \\ \mathrm{A} & \text{if } 0 < t < \pi \end{cases} \quad \text{and} \quad f(t) = f(t + 2\pi),$$

   find the Fourier series of $f(t)$. （10%）

7. Given

$$f(t) = \begin{cases} 1 + e^t & \text{if } 0 < t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases},$$

   find the Fourier transform of $f(t)$. （10%）

8. Find $\oint\!\!\oint_S \hat{a}_R 3\sin\theta \cdot d\vec{s}$ over the surface of a sphere of a radius 5 centered at the origin. （15%）