

國立臺北科技大學 100 學年度碩士班招生考試

系所組別：2401、2402、2403、2404 光電工程系碩士班

第一節 工程數學 試題

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共八題，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。

一、Evaluate

1. $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^2}$ [10%]

2. $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{8-2\sin\theta}$ [10%]

3. $\int_0^1 \int_x^{2x} (x+y)^2 dy dx$ [6%]

二、Find the Fourier transform of $f(x) = k$ if $a < x < b$, $f(x) = 0$ otherwise. [10%]

三、Find the eigenvalues and eigenfunctions.

$y'' + \lambda y = 0$, $y(0) + y'(0) = 0$, $y(2\pi) = 0$ [12%]

四、Find the area if the vertices are (3, 9, 8), (0, 5, 1), (-1, -3, -3), (2, 1, 4). [6%]

五、Solve the initial value problem by the Laplace transform.

$y_1'' = -2y_1 + 2y_2$, $y_2'' = 2y_1 - 5y_2$,

$y_1(0) = 1$, $y_1'(0) = 0$, $y_2(0) = 3$, $y_2'(0) = 0$ [12%]

六、Find the electrostatic potential $v = v(r)$ between two concentric spheres of radii $r_1 = 10$ cm and $r_2 = 20$ cm kept at potentials $v_1 = 260$ V and $v_2 = 110$ V, respectively. [10%]

七、Find a general solution.

$y_1' = 3y_2 + 6t$

$y_2' = 12y_1 + 1$ [12%]

八、Solve by Laplace transform

$x \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial t} = xt$, $w(x, 0) = 0$ if $x \geq 0$, $w(0, t) = 0$ if $t \geq 0$

[12%]