

國立中央大學 107 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

共 1 頁 第 1 頁

環境工程研究所 碩士班 乙組(一般生)

科目： 工程數學

本科考試禁用計算器

*請在答案卷(卡)內作答

1. (25%) 已知 $\phi = 2xyz^2$, $\vec{F} = xy\vec{i} - z\vec{j} + x^2\vec{k}$, 沿曲線 C: $x = t^2$

, $y = 2t$, $z = t^3$, 請計算從 $t=0$ 至 $t=1$ 的線積分: $\int_C \phi d\vec{r}$ 與

$\int_C \vec{F} \times d\vec{r}$ 。

2. (12%) 試證正方形為相同周長矩形中具有最大面積之形狀。

3. (13%) 試求解下列方程式之 x

$$7^{\log_7 3} - e^{\ln 5} = x^2 - 11^{\log_{11} 3x}$$

4. (25%) 試證 $n! = \int_0^\infty x^n e^{-x} dx$, 並求解以下積分

$$\int_0^\infty x^{1/2} e^{-x} dx$$

5. (25%) 考慮一連續化學反應 $A \leftrightarrow B \rightarrow C$, 其中反應物 A 反應生成中間產物 B 為可逆反應, 其反應速率常數 K_1 為 1000, 中間產物 B 逆反應生成 A 的反應速率常數 K_2 為 1, 中間產物 B 反應生成最終物質 C 的反應速率常數 K_3 亦為 1。試建立其微分方程式並求解, 另請說明解之意義(例如: 如何依此解判斷反應過程中各物質多寡之變化)。

參考用