

類 科：核子工程

科 目：微積分與微分方程

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、你是個工程師，但手邊沒有計算機，請估算  $\ln \cos(0.1)$  準確到小數點以下第三位。(20 分)
- 二、假設冷卻水槽的進水速率為  $20 \text{ m}^3/\text{min}$ ，出水速率為  $10 \text{ m}^3/\text{min}$ 。令  $T(t)$  為水槽內水在時間  $t$  的溫度，我們假設  $T(t)$  的變化率是  $T$  的平方根除以水槽在時間  $t$  的水的體積。假設在時間 0 的時候水溫是 25 度，水的體積為  $400 \text{ m}^3$ ，請求出在  $t = 10 \text{ min}$  時水的溫度。(20 分)
- 三、一隻螞蟻沿著曲線  $y = x^2/4$  從座標  $(1, 1/4)$  走到  $(2, 1)$ ，請問這隻螞蟻走了多少距離？(20 分)
- 四、請求函數  $f(x, y) = 2x + y + 10$  在限制條件  $x^2 + 2y^2 = 10$  下的最小值。(20 分)
- 五、假設區域  $S$  是由  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$  及曲線  $y = \sqrt{4 - x}$  所圍出來的，請計算  $S$  繞  $y$  軸旋轉一圈所繞出的體積。(20 分)