

系別：水資源及環境工程學系 科目：流體力學

考試日期：3 月 10 日

第二節

本試題共 4 大題，共一頁

一、水槽邊壁如圖 1，其中， $\overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} = \overline{OE}$ ，且 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE}$ 。已知邊壁各段長皆為 1.0m，座標原點位於點 O，請問作用力中心為何？已知 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$ 。(25%)

二、已知於卡氏直角座標系統之流體速度為 $\vec{V} = (u, v, w)$ ；其中， $u = x \cdot \exp(-t)$ ， $v = y \cdot \exp(-t)$ ， $w = z \cdot \exp(-t)$ 。請問(a)散度 $\nabla \cdot \vec{V} = ?$ (b)是否為 incompressible？(c)旋度 $\nabla \times \vec{V} = ?$ (d)是否為 irrotational？及(e)當時間 $t \rightarrow \infty$ ，若 $V =$ 體積，每單位體積的全體積變率 $= \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = ?$ (25%)

三、降雨時於地面形成深度為 h 之漫地流(流向為 x 方向)，若測得其表面速度為 $u_s = u(y = h)$ ，請應用黏滯層流理論推導該一維性漫地流之速度分佈， $u = u(y) = ?$ 水深平均速度 $\bar{u} = ?$ 及單位寬度流量 $q = ?$ 已知地面坡降為 S_0 且 ν 為雨水之運動黏滯係數。(25%)

四、於水柱中進行沉降試驗測得一微小圓球之終端速度為 $w = 0.01 \text{ m/sec}$ ，已知該球之比重(與水的密度比)為 2.65，水密度為 $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$ 且運動黏滯係數 $\nu = 1.02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$ ，請問該球的直徑 $D = ?$ 請問雷諾數 $Re = wD/\nu = ?$ 已知若球體之阻力係數為 $C_D = 24/Re$ ，請問該球之終端阻力為 $F_D = ?$ (25%)

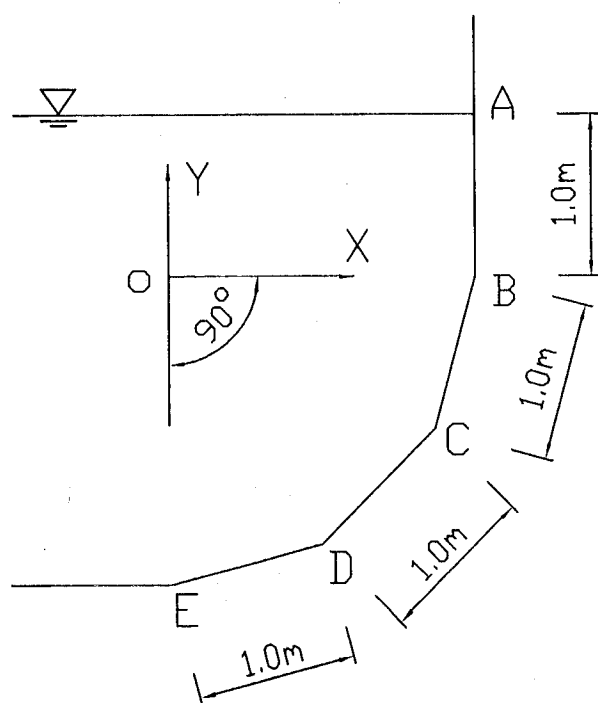


圖 1