

1. 有一風扇 (fan) 裝置在風管中，風管直徑 50 公分，全長 50 公尺，前後端接大氣。如果風扇的輸入功率為 1500kw、機械效率為 78%，且管子的摩擦因子  $f = 0.003$  (註：摩擦因子定義為  $f = \frac{h_f}{\frac{V^2 L}{2g D}}$ )；請計算風管內的風量？又當風量減半時、所需輸入功率為多少 (假設  $f$  值不變)？請比較這兩者關係，並說明風量與功率的幕次關係？(20 分)
2. 史托克的第一個流力問題的方程式為、 $\frac{\partial u}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ 。用擴散尺度的想法，將它轉變成一個常微分方程式。(註：擴散尺度  $\lambda = \sqrt{\nu t}$ ，代表水平動量在時間  $t$  內往  $y$  方向傳遞的距離。)(20 分)
3. 有一空調房間裡面有十個工作人員，現要調查二氧化碳的排出率。在空調的出氣口，量得數據如下：  
CO<sub>2</sub> 濃度—1800ppm；排氣口口徑：0.35m；排氣流速：1.25m/sec  
試計算每個人每分鐘排出的二氧化碳體積 (公升)。(註：假設大氣背景二氧化碳濃度是 390ppm) (20 分)
4. 對下列兩種函數寫出泰勒級數展開式：(20 分)
- (1)  $f = f(t)$
- (2)  $p = p(x, y, z, t)$
5. 繪圖說明，並簡述其原理，如何量測：(1) 管線上下游兩點之間壓力差值，(2) 管流之流量，(3) 管流中心線之流速。(20 分)

試題隨卷繳回