

# 國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 乙組(一般生)

共 1 頁 第 1 頁

科目： 流體力學

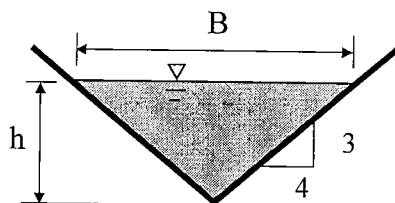
水的密度  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，水的運動黏滯係數  $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

1. 一條圓管管流，在穩態、完全發展之層流流況下，管內流速剖面為：

$$U(r) = -\frac{dP}{dx} \frac{(D^2 - 4r^2)}{16\mu}$$

式中  $dP/dx$  為管線流動方向的壓力梯度， $R$  為圓管半徑， $\mu$  為流體的動力黏滯係數。試推導長度為  $L$  的水平圓管兩端的壓降  $\Delta P$  與雷諾數(以平均流速、圓管直徑計算)的關係？(25分)

2. 一個等腰三角形斷面之混凝土排水溝，縱向坡降  $0.005$ ，渠道兩側牆面的坡度為  $4:3$ ，曼寧係數為  $0.020$ ，排水流量為  $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ ，試求(1)水深？(10分)；(2)以水深及平均流速計算之福祿數？(10分)；(3)流況為亞臨界流或超臨界流？(5分)



3. 一個圓形水桶(直徑  $40 \text{ cm}$ )，靜止時水深  $30 \text{ cm}$ 。若水桶繞其中心軸旋轉，旋轉速度為每秒轉  $2$  圈。水箱底部圓心處突然破一小孔，試求此小孔流出的水流速度？(25分)
4. 一個注射針筒的管內直徑  $1.0 \text{ cm}$ ，水平放置離地面高度  $10 \text{ cm}$ ，針頭直徑  $0.10 \text{ cm}$ 。若針筒內活塞以速度  $2 \text{ cm/s}$  移動，由針頭噴出之水會噴多遠？(25分)

