

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 土木工程學系 碩士班 水資源工程組(一般生)

共 1 頁 第 1 頁

科目： 流體力學

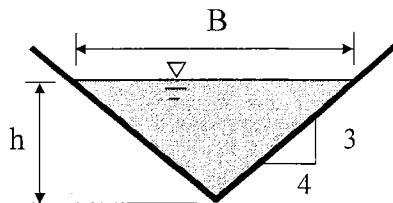
共四題，每題配分25分 ※計算題需計算過程，無計算過程者不予計分

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， μ 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 ΔP 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，最大排水流量為 $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ ，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. a. 試求自由渦流(free vortex)及強制渦流(forced vortex)之流場，其速度及渦度分佈各為何？(15分)
- b. 自由渦流及強制渦流之流場中，其剪應力之分佈各為何？(10分)
4. 一工廠之地面(1F)貯油槽，其底部(即地面(1F)與地下室(B1)之樓地板)有多支鋼柱(外徑 D)支撐，因地震造成其中一鋼柱外壁與樓地板間(給定 1F/B1 之樓地板厚度為 t)交接處產生一圈微小裂縫(裂縫間隙固定為 d ， $d \ll D$ ，故裂縫間滲流可近似為二平板間之層流流況)。已知油之密度 ρ 、油之黏滯係數 μ 及貯油槽之油深為 H ，重力加速度為 g 。請推求經由油槽底部，即樓地板與鋼柱交接處之裂縫，滲漏到地下室(B1)之油流量為何？(25分)