

國立中央大學 110 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 / 頁 第 / 頁

科目： 流體力學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷(卡)內作答

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. 以一內徑為 D 之盛水圓桶分別進行自由渦流(free vortex)及強制渦流(forced vortex)試驗，並觀察桶內具自由液面之流場特性。若上述二種渦流在桶壁處之水深皆為 h_0 ，切線速度(V_θ)皆為 V_0 。求二流場的水深、切線速度、渦度及桶底水壓力之徑向(r 方向)分佈。(25 分)
2. 根據福祿數(Fr)或雷諾數(Re)為主要模型相似律所進行之模型試驗，求
 - a. 該試驗流場之主要控制力及適用條件為何？請各舉一實例說明。(10 分)
 - b. 假定模型與原型之流體性質皆相同且已知模型試驗之縮比為 L_r ，求上述流場中模型(model)與原型(prototype)之速度比值及流場中構造物之受力比值各為何？(15 分)
3. 一水泥預拌廠內圓桶形狀拌合槽(直徑為 3 m，高度 5 m)內泥漿的深度為 4.0 m。泥漿因為含有砂石，其密度會隨液面下的距離 z 而增加： $\rho(z) = 2000(1 + 0.06z)$ ，密度單位 $[kg/m^3]$ ， z 的單位 $[m]$ ，求(1)拌合槽垂直牆面單位寬度所受力？(15分)；(2)壓力中心在液面下的位置？(10分)
4. 水流流經一個文氏管(Venturi)，圓管直徑 10 cm，束縮段的直徑 5 cm，束縮段下方接至一吸管(直徑為 1 cm)，透過束縮段的低壓可將容器內的有機溶液吸起，束縮管中心至液面的高程差為 10 cm，吸管在液面下 8 cm，水流及溶液的密度皆為 $1000 kg/m^3$ 。求文氏管上游壓力 40 kPa，流量 $0.02 m^3/s$ 時，溶液被吸起的流量(以 liter/s 表示)？(25 分)

