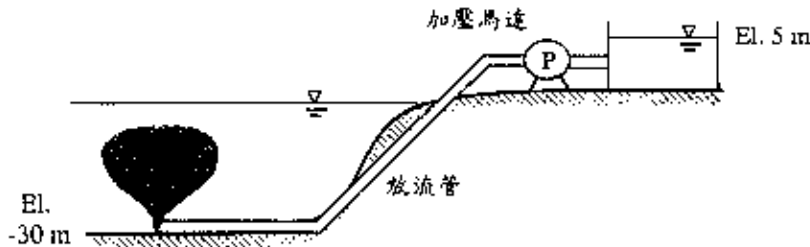


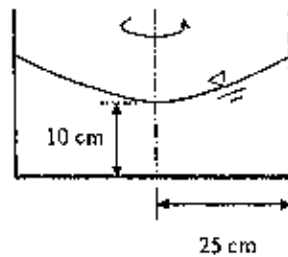
# 國立中央大學九十一年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 土木工程學系 戊組 科目： 流體力學 共 / 頁 第 / 頁

1. 如下圖所示，一污水處理廠將處理過之污水加壓後經由海底放流管排放於海水中。若排放流量為  $1.90 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ ，放流管為混凝土圓管，直徑  $3.6 \text{ m}$ ，管長  $20 \text{ km}$ ，摩擦因子  $f = 0.018$ ，污水密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，海水密度為  $1035 \text{ kg/m}^3$ ，海水水深  $30 \text{ m}$ ，試求加壓馬達所需之功率？(25 分)



2. 一個直徑  $50 \text{ cm}$  的圓形水桶繞其中心軸旋轉，旋轉速度為每秒  $60$  轉，水桶中心水深  $10 \text{ cm}$ ，水的單位重為  $9810 \text{ N/m}^3$ ，試求水桶底部所受總力為何？(25 分)



3. 如下圖所示，水平河床上有一直徑為  $d_s$ 、密度為  $\rho_s$  之圓球。給定水之密度為  $\rho_w$ 、水之黏滯係數  $\mu_w$ 、重力加速度為  $g$ ，及圓球附近之水流速度值  $U_0$ 。
- 請由因次分析探討水流對圓球之作用力  $F_w = f(\rho_w, d_s, \mu_w, U_0)$  之無因次函數型式。(10 分)
  - 請分別就水平、垂直方向之力平衡，估算使水平河床之上圓球開始運動之臨界水流速度值  $U_0$  為何？假定圓球在河床處之摩擦係數為  $\lambda$ 。(15 分)



- 請說明均勻流(uniform flow)及穩定流(steady flow)之判定條件式及其物理意義，並請各列舉正、反例說明。(10 分)
- 給定斜坡上任一點水深固定為  $h$  (沿斜坡法線方向之值)、單位寬度流量固定為  $q$  之舍自由液面水流，請分別就斜坡為平面(其水平向下之角度為  $\theta$ )，及為凹曲面時(假設向上凹之曲率半徑為  $R$ )，求在斜坡面處之水壓力值(凹曲面時只考慮最低曲面點)。兩者之流況是否為均勻流或穩定流？(15 分)

參考用