□ 選答結構力學(共四題，每題二十五分)

1. 圖 1 桁架承受一外力 p，(a)試判別哪些桿件為零桿 8%
(b) 此桁架靜不定度為若干 7% (c) 求各桿件內力與支承反力。 10%

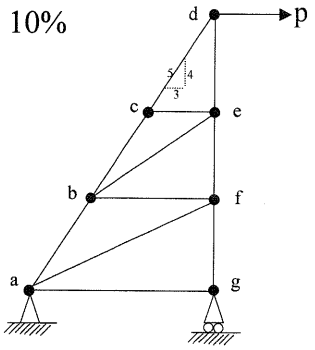



圖 1

2. 圖 2 為一樑承受均布荷重，樑的 EI 為常數。
試以積分法求解變形曲線方程式。($\frac{d^2M}{dx^2}=w(x)$)

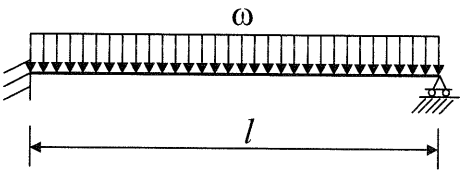



圖 2

3. 圖 3 為一樑承受集中荷重 100kg，a 為導向支承
c 為鉸鏈。試利用虛功原理，求 $M_a$ 與 $R_a$。

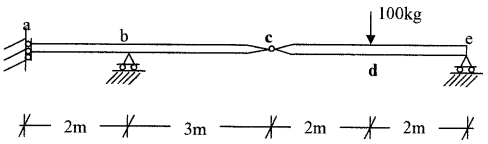



圖 3

4. 圖 4 的樑承受均布荷重 60kg/m，a 為固定支承，
b 為彈性支承，彈性係數為 k，樑的 EI 為常數。
試利用單位力法，求支承 b 的反力。

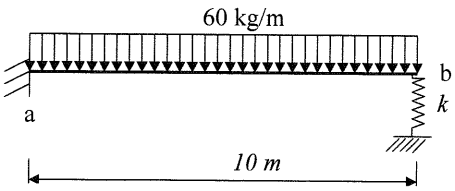



圖 4



背面尚有試題

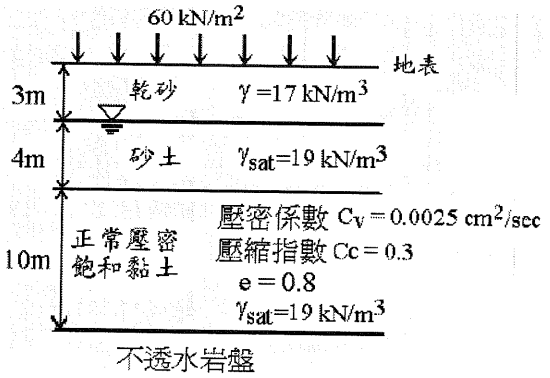
## □ 選答土壤力學(共四題，每題二十五分)

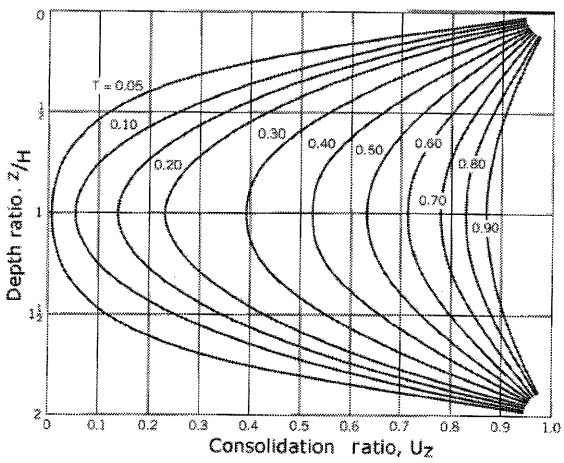
1. 某土壤試體，於天然狀態下，質量為 1960g，體積為 1000cm$^3$，烘乾後，乾質量為 1735g，土壤顆粒比重為 2.68。試求現場土壤之單位重，含水量，孔隙比，孔隙率，飽和度。(25 分)

2. 某填土工程，以相當於現場滾壓機械可提供之能量所做之 Proctor 試驗數據如下表，則
   (A)繪出現場土壤之夯實曲線圖。 (7分)
   (B)現場土壤之最大乾密度及最佳含水量為何？ (8分)
   (C)取得現場滾壓過之土壤試體，測得其總質量（溼土質量）為 1400 g，體積為 750 cm$^3$，烘乾後，乾質量為 1240 g，若本工程之要求為 95 % 之相對夯實度，請問此時之滾壓已達到要求否？ 若尚未達到，請說明繼續滾壓是否終能達到要求？ (10分)

| 體積(cm$^3$) | 溼土質量(g) | 含水量(%) |
|---|---|---|
| 944 | 1794 | 12 |
| 944 | 1935 | 14 |
| 944 | 2058 | 16 |
| 944 | 2115 | 18 |
| 944 | 2096 | 20 |
| 944 | 2030 | 22 |
| 944 | 1964 | 24 |

3. 某土壤剖面如下圖所示，在地表面加上 60kN/m$^2$ 之均布載重，
   (A)求載重5年後，距離地表12m及15m深處黏土層內之孔隙水壓力各為多少？ (15分)
   (B)此黏土層達90%壓密度需多少年？當時此黏土層之沉陷量是多少？ (10分)
   （註：$T_{90}$=0.848）






背面尚有試題

4. 有一砂土進行CD試驗，試驗之初，首先施一圍壓$\sigma_3$=100kN/m$^2$，此時瞬間引發之孔隙水壓為$u$=90kN/m$^2$，試體破壞時之最大主應力$\sigma_1$=350kN/m$^2$，求

(A)孔隙水壓參數$B$， (6分)

(B)內摩擦角$\phi$， (6分)

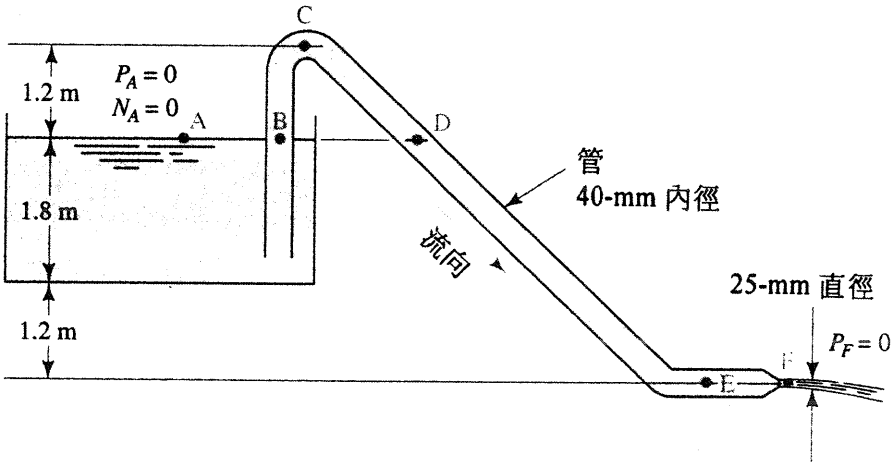
(C)破壞面與水平方向之夾角， (6分)

(D)對同樣之試體，若施以圍壓$\sigma_3$=200kN/m$^2$，軸差應力$(\Delta\sigma_d)_f$=400kN/m$^2$，說明試體是否破壞？ (7分)

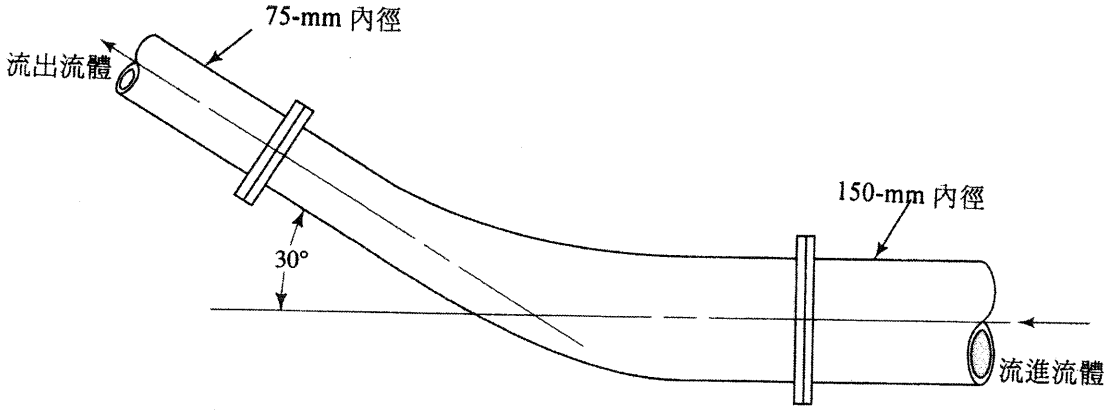
□ 選答流體力學(共四題，每題二十五分)

1. 一潛水夫潛入水深 10 公尺處，感受到的壓力為多少？ (25 分)

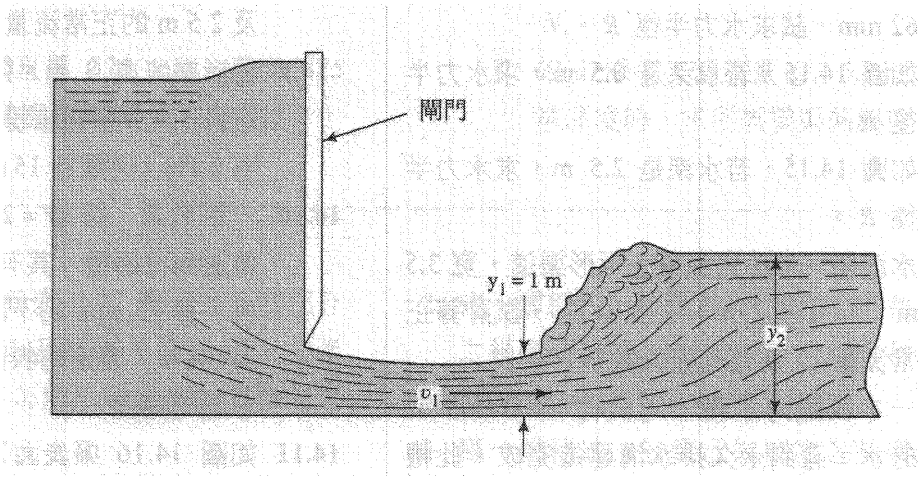
2. 以一虹吸管排放游泳池的水，已知虹吸管的內徑為 40mm，尾端噴嘴的直徑為 25mm。假設系統中沒有能量損失，試計算流經虹吸管的體積流率，及在點 B、C、D、E 處的壓力。(25 分)




3. 比重 0.93 之亞麻仁油，以 2m/s 速度及 260kPa 的壓力進入如圖所示之漸縮彎管。此彎管位在一水平面內，試計算使彎管固定在原位置所需要之 x 及 y 方向之力，忽略流體在管內之能量損失。 (25 分)



4. 下圖中水槽內的水經由閘門以 $25m^3/s$ 的流量流進水平矩形渠道，渠寬為 2m，在深度 1m 處將發生水躍，試求

(1)水躍後的水深。 (13 分)

(2)水躍時的能量損失。 (12 分)