



本試題共 9 題，共計 100 分，請依題號作答並將答案寫在答案卷上，違者不予計分。

1. Find the complex Fourier series of the periodic function

$$x(t) = \begin{cases} 1 & \text{for } 0 \leq t < \tau \\ 0 & \text{for } \tau \leq t < T \\ x(t+T) & \text{for all } t \end{cases} \quad (\text{本題 10 分})$$

2. Find the Fourier transform of  $f(t) = t^2 e^{-5|t|}$ . (本題 10 分)

3. Let  $A = \begin{bmatrix} 1 & -10 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ , (本題共 15 分)

(1) find the determinant of  $A$ ,  $|A| = ?$  (5 分)

(2) find the eigenvalues and eigenvectors of the matrix  $A$ , (5 分)

(3)  $P$  is a matrix having the eigenvectors as columns, find  $P$  and  $P^{-1}$ , then diagonalize the matrix  $A$ . (5 分)

4. Let  $A = \begin{bmatrix} 1 & -10 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ,  $G = \begin{bmatrix} e^t \\ e^{3t} \end{bmatrix}$ , (本題共 15 分)

(1) find a fundamental matrix,  $\Omega(t)$ , for  $X' = AX$ , (5 分)

(2) find the general solution of  $X' = AX + G$  by matrix methods. (10 分)

5. Solve the initial value problem:  $y' = 3x^2 - \frac{y}{x}$  for  $x > 0$  with  $y(1) = 4$ . (本題 10 分)

6. Find the general solution of the differential equation:  $y'' - 4y' + 4y = 5e^{2x}$ . (DO NOT use the Laplace transform method) (本題 10 分)

7. Find the general solution of the differential equation:  $y'' - 3y' + 2y = \cos(e^{-x})$ . (DO NOT use the Laplace transform method) (本題 10 分)

8. Find the Laplace transform of  $f(t) = \begin{cases} 2t^2, & 0 \leq t < 2 \\ 1-t-3t^2, & t \geq 2 \end{cases}$  (本題 10 分)

9. Use the Laplace transform method to solve the initial value problem:  $y'' - 4y' + 13y = 4\delta(t-3)$ ;  $y(0) = y'(0) = 1$ , where  $\delta(t)$  is the Dirac Delta function. (本題 10 分)



本試題共 7 題；第 1、4、5 題，每題 10 分；第 6、7 題 15 分；第 2、3 題 20 分；共計 100 分；請依題號作答並將答案寫在答案卷上，違者不予計分。若題目之條件不足，請自行作合理之假設。

1. 在土壤鑽探取樣中，如何判斷所鑽取土樣為擾動或不擾動？有無量化之標準？在地層鑽探時，如何判斷地層變化與軟硬鬆緊度？ [10 分]
2. 分別承受上部載重同為  $10 \text{ kN/m}^2$  之兩塊  $4\text{m}$  寬的相同條形基礎版，底面積相同，淨間距為  $0.4\text{m}$ ，相鄰並排座落在飽和黏土層地表上， $\gamma_{\text{sat}} = 20\text{kN/m}^3$ ， $c = 4 \text{ kN/m}^2$ ， $\phi = 0$ ，試分析畫圖說明何種類型破壞較易發生？並計算其極限承载力與安全係數。 [20 分]
3. 混凝土輸水管如圖 A 中所示，試畫其承受之所有力與壓力圖，並標註大小，請詳列計算式及計算過程。 [20 分]

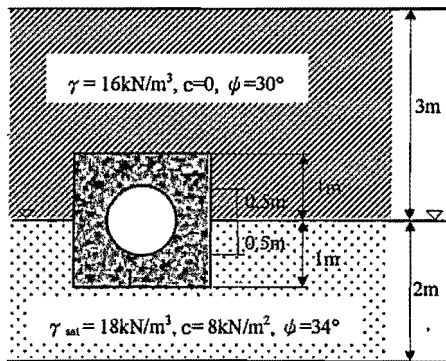


圖 A

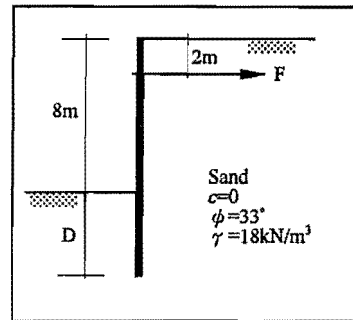


圖 B

4. 名詞翻譯：(a) apparent earth pressure envelop (b) anchored sheet pile wall (c) negative skin friction of pile (d) pile group efficiency (e) braced cut。 [10 分]
5. 試問：(a) 常用之板樁樁長分析方法有那兩種？分析精神主要差異何在？一般而言何者計算所得之樁長較長？(b) 何謂位移樁 (displacement piles) 與無位移樁 (non-displacement piles)？ [10 分]
6. 如圖 B 所示於砂層中打設錨碇式板樁，試以自由端支撐法求：(a) 兩側土壓力分佈 (b) 板樁所需理論深度  $D$  (c) 單位牆寬所需之錨碇力  $F$  大小。 [15 分]
7. 如圖 C 所示黏土層中之混凝土樁，其斷面為  $405\text{mm} \times 405\text{mm}$ ，試求下列：
  - (a) 極限樁底載重  $Q_p$  (註： $Q_p = 9c_u A_p$ )；
  - (b) 使用  $\alpha$  法求極限樁身摩擦  $Q_s$  (註： $f = \alpha c_u$ 、 $\alpha$  參圖 D)；
  - (c) 使用  $\lambda$  法求極限樁身摩擦  $Q_s$  (註： $f = \lambda(\bar{\sigma}'_v + 2\bar{c}_u)$ 、 $\lambda$  參圖 E)。

[15 分]



國立雲林科技大學  
99 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

系所：營建系  
科目：基礎工程

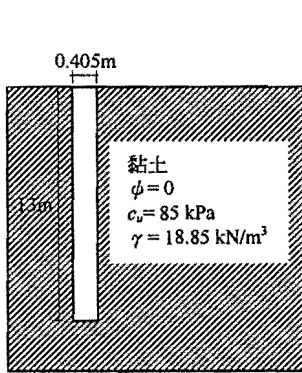
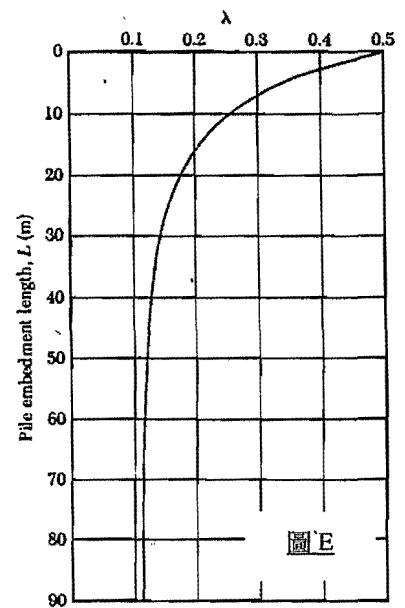
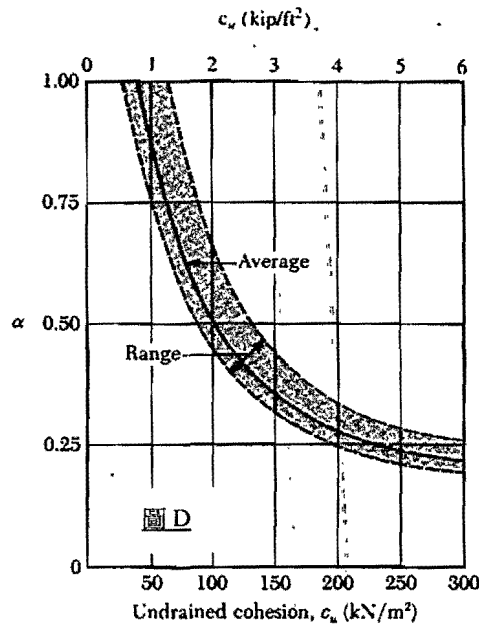


圖 C





一、圖 1 所示為懸臂木梁，均勻斷面  $200 \times 400$  mm，全長 4 m，受均佈載重如圖所示。假設為材料為均質等向性材料， $E$  值為 12 GPa。請分析 A 點撓度(deflection)及撓角(slope)，答案必須包含量值、單位及方向。解題方法不限。(25 分)

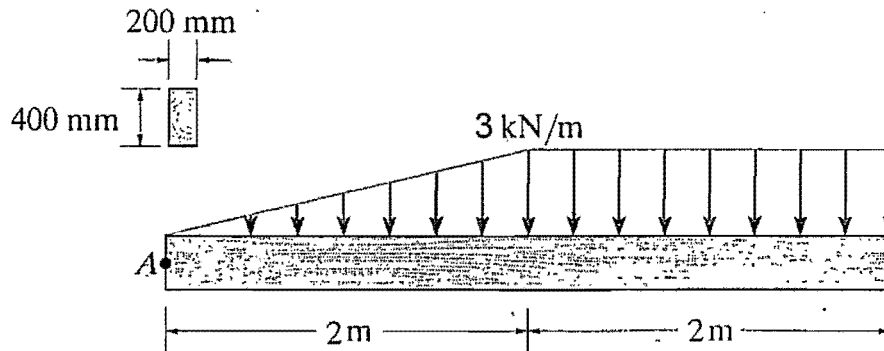


圖 1

二、圖 2 平面桁架 ABCDEFGH 點為鉸接且 E 點為滾支，假設各桿件之  $EA$  值為常數，試分析各桿內力。(25 分)(提示：一次靜不定桁架，取 BG 桿件為贅力桿，以力法解之)

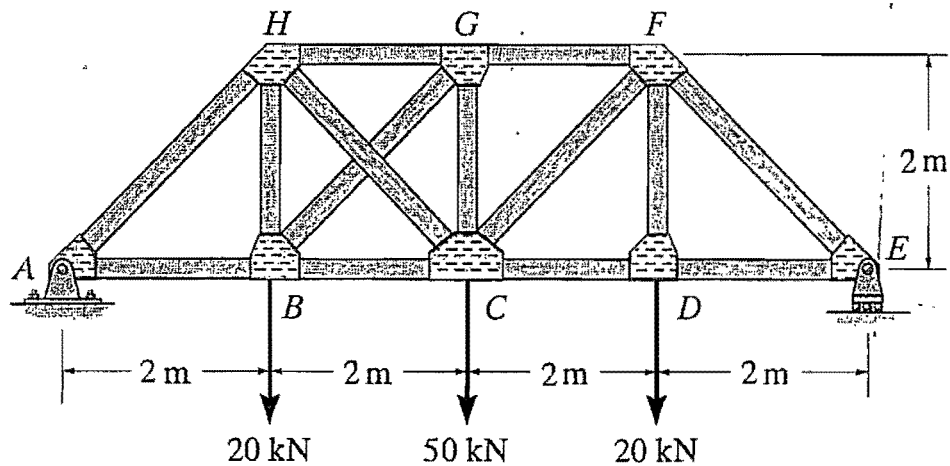


圖 2



三、圖 3 為平面桁架為鉸接且 G 點為滾支，所有桿件之 EA 值為常數。  
試繪製圖示①②③④⑤桿軸力之影響線(Influence Lines)。(25 分)

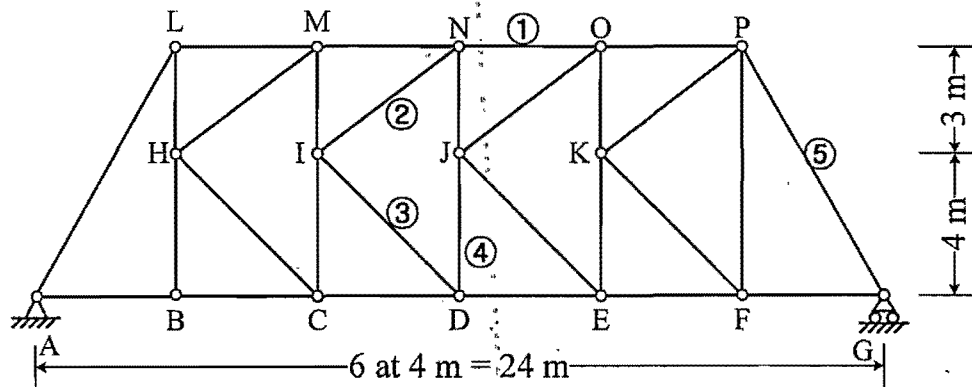


圖 3

四、圖 4 所示之靜不定剛架 A 點為滾支，B 點為剛接，C 點為固定端，  
試分析支承反力，並繪製剪力圖及彎矩圖。(25 分)

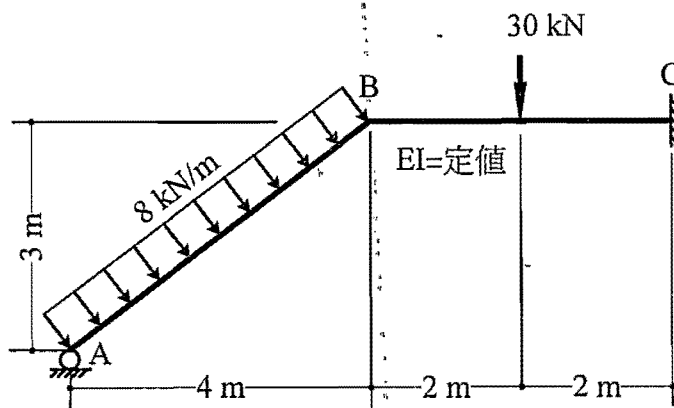


圖 4



本試題共 7 題；第 1、4、7 題，每題 10 分；第 5、6 題 15 分；第 2、3 題 20 分；共計 100 分；請依題號作答並將答案寫在答案卷上，違者不予計分。若題目之條件不足，請自行作合理之假設。

1. 某土樣之體積為  $14.88 \text{ cm}^3$ ，自然含水量下之重量為  $28.81 \text{ g}$ ，烘乾後重量為  $24.83 \text{ g}$ ，比重為 2.7，試求孔隙比及飽和度。 [10 分]
2. 試畫典型黏性與砂性土壤之夯實(compaction)曲線圖，並說明夯實品質控制以那些試驗作為施工之依據？較常用之工地密度檢驗方法有那些？ [20 分]
3. 如圖 A，某地表開挖 6m 深度，試求可能開始發生上舉(Blow-in)破壞之開挖內水位  $h$ 。假設 a 點位置為基準面，將 a 點與 b 點之位置水頭、壓力水頭及總水頭列表。 [20 分]

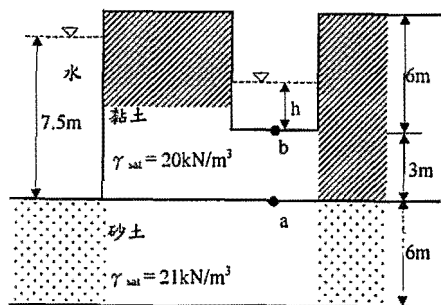


圖 A

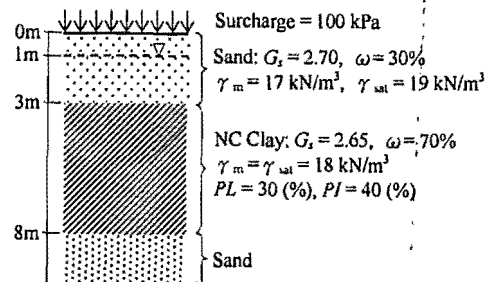


圖 B

4. 某受壓含水砂層於深度 10m 之水柱高為 12.5m，若土壤平均總單位重為  $18.4 \text{ kN/m}^3$ ，試問：(a) 此處砂土之垂直有效壓力為何？(b) 當地表受 200kPa 條形載重作用、載重寬度為 8m，載重中心下方該深度之垂直應力增量為何？ [10 分]
5. 如圖 B，若該黏土層之  $e_0 = 1.8$ ， $K_h = 10^{-7} \text{ cm/sec}$ ，由壓密試驗得知壓密應力 ( $p'$ ) 與孔隙比 ( $e$ ) 之關係為：當  $p' = 50 \text{ kPa}$  時， $e = 1.8$ ；當  $p' = 150 \text{ kPa}$  時， $e = 1.6$ 。試求：(a) 壓密係數  $C_v = ? \text{ m}^2/\text{年}$ ；(b) 當平均壓密百分比  $U_{av} = 95\%$  時，需要幾年？ [15 分]
6. 某 NC 黏土進行三軸 CU 試驗，圍壓  $\sigma_c = 50 \text{ kPa}$ ，假設該土壤之摩擦角  $\phi_{cu} = 20^\circ$  與  $\phi' = 30^\circ$ ，則當達到破壞時，試求：(a) 軸向應力  $\sigma_{1f}$  (b) 超額孔隙水壓  $\Delta u_f$  及 (c) 孔隙水壓參數  $A_f$ 。 [15 分]
7. 請配合應力莫爾圓，說明靜止、朗金主動、與朗金被動土壓力之意義與形成過程。 [10 分]