



一、試解下列微分方程式：

(a) $y'' + y = \sec x$ (5%)

(b) $x^2 y'' - 3xy' + 3y = 2x^3 + x^2 + 1$ (5%)

(c) $xy' - y^2 = 1, y(1) = 1$ (5%)

二、以拉普拉氏變換 (Laplace transform)，試解微分方程式：

$y'' + 3y' + 2y = 12(\cosh t + e^{2t}), y(0) = y'(0) = 0$ (15%)

三、若 $f(x) = \begin{cases} 0 & 0 < x < \pi/2 \\ \sin 2x & \pi/2 < x < \pi \end{cases}$ ，試求其傅立葉餘弦半幅展開 (Fourier cosine half-range expansion) (10%)

四、若 $f(x) = \begin{cases} \sin x & -\pi < x < \pi \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ ，試求其傅立葉複數型變換 (Fourier transform in complex form) (10%)

五、(a) 已知 A 、 B 、 C 三個矩陣之關係為 $AC = BC$ ，是否可由此推論出 $A = B$ ？若是，則試證明之；若否，則試舉出一反例。(5%)

(b) 若 A 與 B 皆為對稱 (symmetric) 矩陣，某同學以下列步驟欲證明 AB 亦為對稱矩陣： $\because (AB)^T = B^T A^T = A^T B^T = AB \therefore AB$ 為對稱。請說明上述步驟何者有誤？並舉出一個 AB 非為對稱的例子。(5%)

(c) 若 A 與 B 皆為正交 (orthogonal) 矩陣，則 AB 是否亦為正交矩陣？若是，則試證明之；若否，則試舉出一反例。(5%)

(d) 應用 Green's Theorem 證明：若橢圓方程式為 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ，則其面積為 πab 。(10%)

六、若 $Q = 3x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 + 2x_1x_2$ ，

(a) 找出一個對稱矩陣 A 使得 $Q = \mathbf{x}^T A \mathbf{x}$ ，其中 $\mathbf{x}^T = [x_1 \ x_2 \ x_3]$ ；(3%)

(b) 求 A 之特徵值及其對應之特徵向量；(7%)

(c) 利用(b)之結果將 Q 經由座標轉換寫成 $Q = \mathbf{y}^T D \mathbf{y}$ ，其中 D 為對角 (diagonal) 矩陣。(5%)

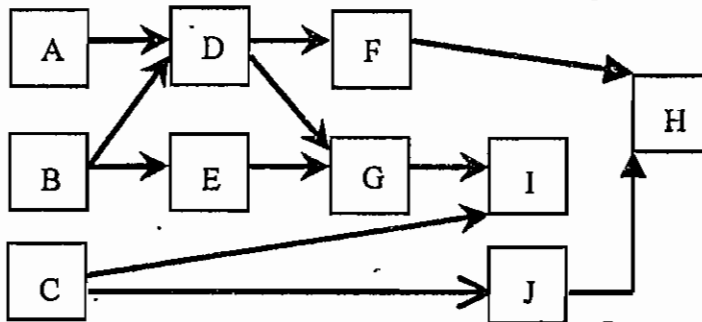
七、若空間中有四點： $O(0,0,0)$ 、 $A(1,0,0)$ 、 $B(0,2,0)$ 、 $C(0,0,3)$ ，

(a) 試求 O 點至 A 、 B 、 C 所在平面之最短距離；(6%)

(b) 試求 A 、 B 、 C 所在平面上至 O 點距離最短之點的座標 (4%)



- 一、「營建管理」廣義的定義為何？[10分]
- 二、何謂「工程影響線」？[5分]
- 三、舉例說明柏拉圖定律(Pareto's Law)之真諦。[5分]
- 四、何謂分工結構圖(Work Breakdown Structure) [5分]？試以工程為例，繪製一個三階(3-Level)之分工結構圖。[5分]
- 五、統包似乎是未來國內公共工程發包的一種趨勢，試針對工程統包可能造成「工程市場遭壟斷」與「工程品質掌握不易」的結果，提出解決對策。[10分]
- 六、試簡要說明ISO9000的基本理念[2分]，並指出ISO系列標準(9001, 9002, 14000, 18000)所涵蓋之主要範圍。[8分]
- 七、將下列結點式網圖(Activity-on-Node Network)轉繪為箭線式網圖(Activity-on-Arrow Network) [10分]。



- 八、耐火磚的主要化學成份是甚麼？那些骨材可當耐火骨材？那些物質可當耐火黏結材料（水泥）？[5分]
- 九、混凝土中為何要有適當的含氣量？[5分]
- 十、混凝土中添加飛灰有何功用？[5分]
- 十一、何謂骨材的細度模數？一般粗、細骨材的細度模數大約各是多少？[5分]
- 十二、依建築技術規則，怎樣的水才能用作混凝土之拌合水？[5分]
- 十三、花崗岩有那三種主要礦石？花崗岩有那些工程特性？[5分]
- 十四、某工廠生產紅磚，生產過程中，每提高燒結溫度 $y^{\circ}\text{C}$ (y 可為負)，可提高抗壓強度 $y\text{kg}/\text{cm}^2$ ，但每塊磚的成本將提高 $0.1y$ 元，若在原料中添加另一工廠產生的廢爐石，每添加 $x\%$ ，會減低抗壓強度 $(0.05x^2 - x)\text{kg}/\text{cm}^2$ ，但每塊磚可獲得 $0.05x$ 元補助金，假設此兩種因素不互影響，在不虧本且抗壓強度不變的條件下，最多可添加多少%的廢爐石，同時需提高燒結溫度幾 $^{\circ}\text{C}$ ？在抗壓強度不變的條件下，添加多少%的廢爐石，同時提高燒結溫度幾 $^{\circ}\text{C}$ ，每塊磚可獲得最高額外利潤多少？[10分]



1. 對於公共工程發包而言，試說明「最低標」、「最有利標」及「合理標」三種決標方式之意義並且分析比較其優缺點與適用範圍。(15%)
2. 試說明工地配置之要項及配置原則。(10%)
3. 說明營造廠與業主較常發生之糾紛(列舉四項)，並列舉發生工程糾紛時，四種可能之解決途徑。(10%)
4. 一工程計劃之各作業資料(如表一)所示，而合約期限為 10 日，試問如何以最低成本進行有效的趕工計劃？(15%)

	前項作業	正常狀況		趕工狀況	
		作業日數	所需成本	作業日數	所需成本
A	--	3(天)	10000(元)	1(天)	18000(元)
B	A	5	15000	1	19000
C	A	4	12000	2	20000
D	B、C	5	8000	2	14000

表一

5. 解釋名詞(10%)：
 - (1)平衡懸臂工法
 - (2)管推進法
 - (3)加勁擋土牆
 - (4)管冷
 - (5)沈箱防波堤
6. 請說明潛盾隧道開挖的過程及注意事項(10%)，並比較砂礫質或是細砂質土壤在地質改良方面使用工法的差異(4%)，且說明為何要施作地質改良(4%)。
7. 何謂島區開挖(2%)，請說明其基本程序(5%)，使用條件(5%)。
8. 你是一個高速公路局的工程師，你被要求設計一個收費站拓寬的工程(南北向各二車道)，請以你對於施工學的了解，選擇一個速度較快施工方法(或是程序)以最短時間完成該工程，並列出施工程序(10%)。

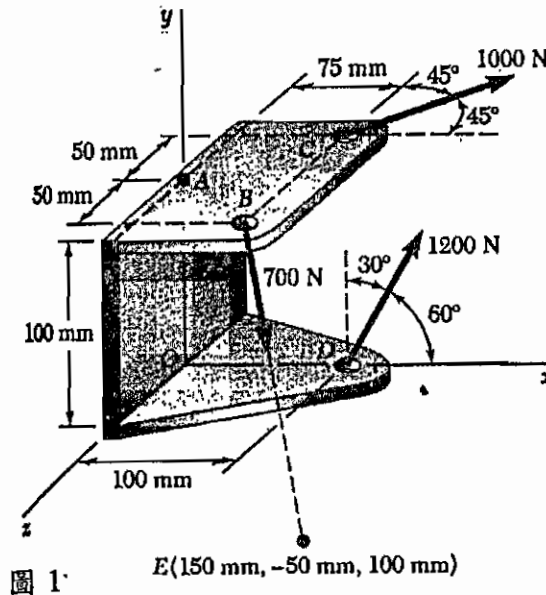


- 一、台北士林區某基地地下室開挖至 2m 深時，緊鄰之五層樓公寓突然快速下陷並發生傾倒現象，試解釋其原因並提供相關計算數據以為佐證。(傾倒之鄰房採長寬分別為 6m 及 12m 之版基礎，基礎深度 2m，土壤為軟弱黏土， $\gamma_s = 1.8t/m^3$, $S_u = 2.0t/m^2$ ，地下水在地表下 2m)。[25%]
- 二、桃園觀音工業區某外商公司擬建地上四層之高科技廠房一棟，基地呈長方形(60m x 30m)，廠房之基礎擬採獨立基腳設計，基腳之尺寸約 2m x 2m，基腳之底版面則位於地下 1m 深。於進行細部結構之前，擬先進行鑽探調查工作，請問：
- (1) 鑽探時如何判斷地層之變化？[10%]
 - (2) 鑽探時如何判斷土層之軟硬或緊密度？[10%]
 - (3) 如何測知地下水位之深度？[5%]
- 三、推導單向度壓密方程式，並詳列推導過程中之各項假設。[25%]

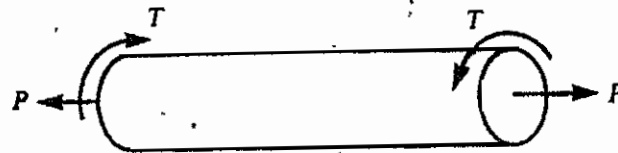
$$\left(\frac{\partial u}{\partial t} = C_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$
- 四、試以摩爾圓(Mohr circles)標示砂質土在直接剪力試驗破壞時，主應力面及主應力方向，並說明如何決定。[15%]
- 五、一飽和黏土樣使用無圍壓縮試驗及不壓密不排水(UU)三軸壓縮試驗所求得的不排水剪力強度 C_u ，實際上是否不同？請說明原因。[10%]



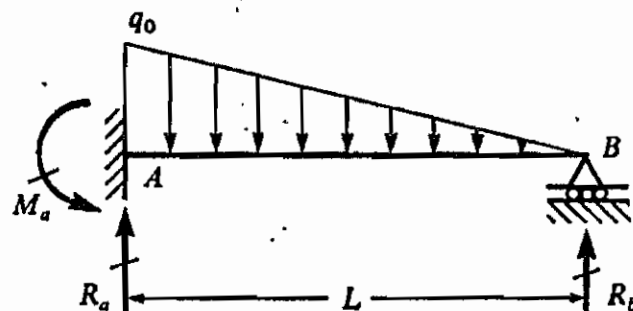
- 一、三條繩索接附於圖 1 的托架上，試以在點 A 一個等效的「力-力偶」系統取代三繩索施的力。〔15 分〕



- 二、一個加壓的圓筒槽承受扭矩 T 及拉力 P (圖 2)，筒的半徑 $r = 2$ in，厚 $t = 0.1$ in，內壓力 $p = 500$ psi，扭矩 $T = 4000$ in-lb，若筒壁的容許拉應力為 10600 psi，則 P 的最大允許值為何？〔20 分〕



- 三、一根有支撐之懸臂梁 AB 承受一最大強度為 q_0 之三角形分佈載重 (圖 3)，假設梁之撓曲剛度 EI 為定值，推導出其撓度曲線方程式，並求出反力。〔15 分〕





- 四、圖 4 中 ABCD 剛架具有相同之 EI 值，各部分尺寸如圖 4 所示。試以彎矩分配法 (Moment Distribution Method) 求解剛架受力後端點彎矩 M_{AB} 、 M_{BA} 、 M_{CB} 之值，並繪剛架之彎矩圖及彈性變形圖。(25 分)

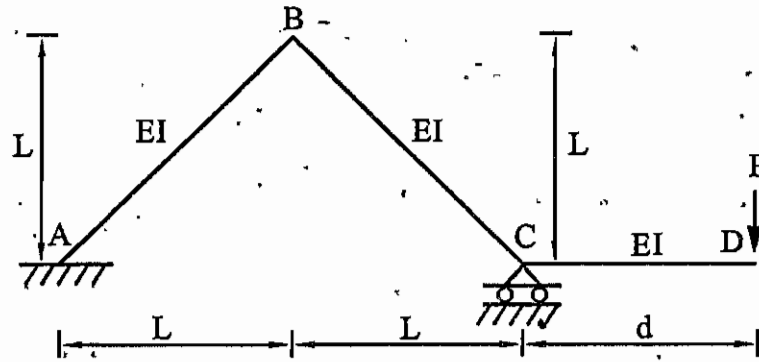


圖 4

- 五、圖 5 所示構件 AB 段為 EI 而 BC 段為 $2EI$ ，構件 A 點鉸接處接一螺旋彈簧，B 點則接一線性彈簧，彈簧勁度如圖所示。試依圖中所示之三個自由度方向 r_1 、 r_2 、 r_3 ，表示該構件之勁度矩陣 $[K]_{3 \times 3}$ 。並再僅用 r_1 一個自由度表示該構件之勁度矩陣 $[K]_{1 \times 1}$ 。(25 分)

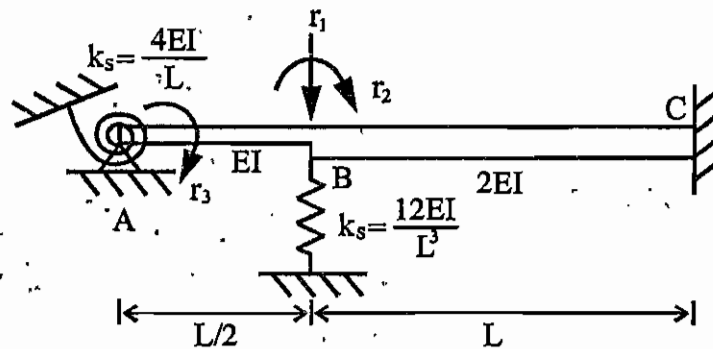


圖 5



國立雲林科技大學

九十學年度研究所碩士班入學考試試題

系所：營建系

科目：工程經濟與工程統計

一、解釋名詞：(15 分，各小題 3 分)

- (a) 內部報酬率 (b) 技術壽命 (c) 等額年金
(d) 加速折舊法 (e) 損益平衡分析

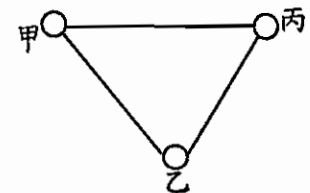
二、一個營造廠在同時準備競標兩個工程(工期 12 個月，假設每月工程成本均為 1000 萬，即為月底可計價金額，假設計價款與成本均於月底支付，期初工程成本 1200 萬平均分散於 12 月計價)，但是一個有工程預付款(在期初預付工程金額 1320 萬，以後逐月由工程計價金額扣還)，另一個沒有(沒有保留款，工程尾款一次於工程完成後一個月發給)，均需列出計算式，僅有答案不計分，請問？

- (a) 請寫出成本之現值計算公式，月利率為 1%。(5 分)
(b) 如果以成本現值的 10% 的毛利潤率投標，工程標價為何？工程現值為何(考慮有無預付款)？(5 分)
(c) 請畫出兩者現金流量圖，並說明差異。(5 分)

三、投資二十萬買一個中古的挖土機，未來五年每年可以賺五萬，第五年以二萬殘值售出，假設利率 10%，請問：

- (a) 分別以現值法及終值法算出，並說明是否值得投資，請列出算式並計算結果。(10 分)
(b) 如果投資一個新的挖土機，期初投入四十萬，五年後出售價格為二十萬，每年必需有多少利潤，才能使現值為零。(5 分)
(c) 假設新舊機器每小時的操作成本一致，為 100 元，但是新挖土機每年可以工作 1500 小時，舊挖土機每年工作 1000 小時，其每小時出租價格各自為何？(5 分)

四、甲、乙、丙三城市之公路如右所示。令 A、B、C 分別代表甲乙、甲丙及乙丙間公路暢通的事件，且已知 $P(A) = 2/3$ 、 $P(B) = 3/7$ 、 $P(C) = 1/2$ 、 $P(B/C) = 4/5$ 、 $P(A/BC) = 1/2$ ，



- (a) 求三條公路同時維持暢通的機率；(5 分)
(b) 求能順利從甲城市到達乙城市的機率。(10 分)

五、某城市 20 歲以下人口佔 25%，20 歲至 50 歲人口佔 45%，50 歲以上人口佔 30%。又知，20 歲以下人口抽菸者佔 30%，20 歲至 50 歲人口抽菸者佔 40%，50 歲以上人口抽菸者佔 60%。今若發現有人抽菸，則其為 20 歲以下之機率為何？(10 分)

六、在某一營建工程中，以 X 代表材料費用(單位：百萬元)，Y 代表工資(單位：百萬元)。

若已知 X 與 Y 的 joint pdf 為 $f_{XY}(x, y) = \begin{cases} 3xe^{-x(3+y)}, & x \geq 0, y \geq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$ ，試求

- (a) 在此工程中，材料費用與工資皆能控制在兩百萬以下的機率；(5 分)
(b) 在此工程中，材料費用能控制在一百萬以下的機率？(5 分)
(c) 在此工程中，材料費用與工資是否為統計上獨立？原因為何？(5 分)

七、若對某隨機變數 X 進行取樣得到如下數據：X = 3.5, 4.5, 4.0, 6.0, 4.0, 5.0, 4.2, 3.9，試求 X 之樣本平均值(sample mean)及樣本標準差(sample standard deviation)。(10 分)



- 一、普通水泥含那四種主要化合物，比較其含量、強度、水化熱等性質。〔10分〕
- 二、何謂碳化、白華、C-S-H 膠體及鹼骨材反應？〔10分〕
- 三、依相關規定混凝土抗壓強度需由幾次以上連續試驗平均求得？其標準差又如何計算？〔5分〕
- 四、如何判斷磁磚的好壞？如何判斷磚塊的好壞？〔5分〕
- 五、請依硬度排列以下四種木材：樺木、楓木、紅豆杉、紫檀木。〔5分〕
- 六、本土骨材中，最適合當粗、細骨材的是那種岩石？〔5分〕
- 七、有那些方法可以防止或減緩混凝土中的鋼筋鏽蝕？〔5分〕
- 八、鋼筋混凝土逐漸發生碳化，其強度會如何變化？說明原由。〔5分〕
- 九、矩形斷面之懸臂梁，於自由端承受一集中載重 P (圖1)。試求點 A 處之主應力及最大平面內剪應力值，並標示於一適當方位之元素上。設 $b = 100 \text{ mm}$, $h = 200 \text{ mm}$, $P = 36 \text{ kN}$, $c = 0.5 \text{ m}$, $d = 150 \text{ mm}$ 。〔20分〕

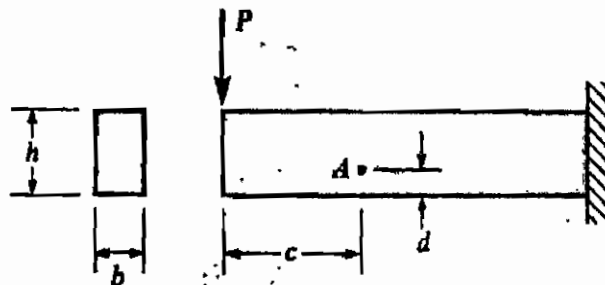
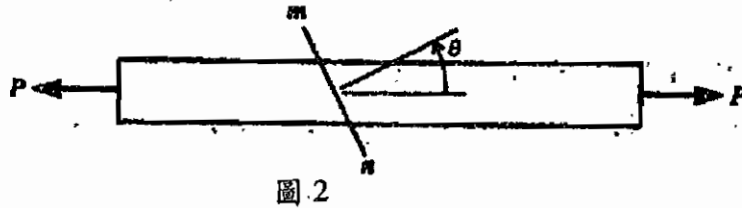


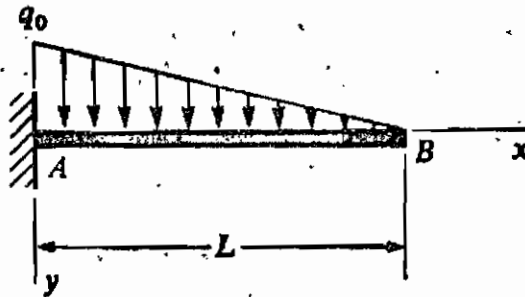
圖 1



- 十、一張力構件由兩種材料在 mn 處膠合，為了實用起見，角度 θ 被限於 0° 至 60° ，若膠合處之允許剪應力為允許張應力的 $3/4$ 倍，求 θ 等於幾度時，可得最大之允許負荷 P (圖 2)。〔15 分〕



- 十一、懸臂梁 AB 承受一三角形分佈之載重，其最大強度為 q_0 ，如圖 3 所示。假設梁的撓曲剛度 EI 為定值，試求自由端的撓度 δ_b 及轉角 θ_b 之公式。〔15 分〕





- 一、試述建築基地計畫之調查分析項目，並試述調查計畫之具體內容。(20%)
- 二、就建築計畫之觀點，試觀察分析台灣地區現在一般住宅空間機能與使用性能之缺點，並說明你的改善構想。(20%)
- 三、何謂建築物之核心，試以圖示分析建築物核心的配置形態，並說明核心計畫與構造計畫之關係。(20%)
- 四、試述建築之複合環境計畫。(20%)
- 五、試述都市之基盤結構 (infra-structure) 包含那些內容？並請說明其對台灣本土都市發展的重要課題為何？(20%)