



〔選考甲組工程數學之考生不需解答第 2,3 題〕

〔選考甲組工程材料之考生只需解答第 1,2,3 題〕

1. 梁之長向座標為 x ，Young's modulus 及 moment of inertia 各為 EI ，deflection 為 v ，向下為正，angle of rotation 為 θ ，逆時鐘為正，moment 為 M ，如圖 1 為正，shear force 為 V ，如圖 1 為正，上部 distributed load 為 q ，向下為正，考慮小變形量，證明
 (a) $v' = \theta$, (b) $v'' = M/EI$, (c) $v''' = V/EI$, (d) $v'''' = -q/EI$ 〔50 分〕



圖 1

2. Truss 結構如圖 2，桿件之 Young's modulus 及斷面各為 EA ，考慮大變形量，計算 b 點垂直載重 P 與該點下垂量(δ)之函數關係，在甚麼條件下 B 點會被拉到 ac 水平線以下？〔25 分〕

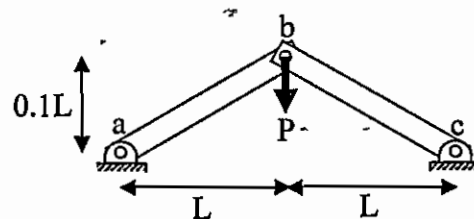


圖 2



3. 方形懸臂梁，邊寬 w (斷面如 a 及 b 右小圖所示)，自由端承受 P 之垂直載重，圖 3 中同樣材料與邊寬，(a) 建造方式的極限載重是 (b) 的幾倍？若以等量材料做成等長圓形懸臂梁 (斷面如 c 右小圖所示)，則 (a) 建造方式的極限載重是 (c) 的幾倍？以等量材料做怎樣的斷面能提供最高極限載重？為什麼？〔25 分〕

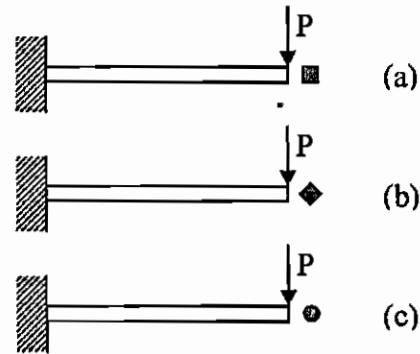


圖 3

4. 圖 4 中剛架 ABCD 各桿之 EI 值相同，尺寸如圖所示。試求 B 點之轉角與 C 點之水平位移，並繪製剛架之彎矩圖及變形圖。(25 分)

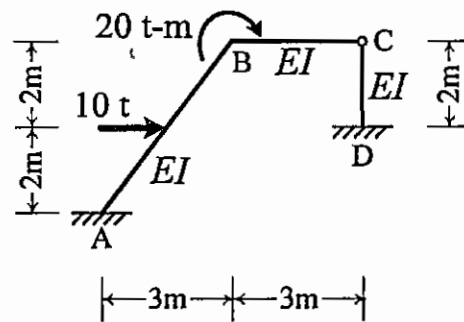


圖 4



5、如圖 5 所示有一「車道版-橫格樑-桁架系統」之鐵橋，假設車道版簡支承於橫格樑上，橫格樑載重作用於桁架節點，各跨尺寸分別如圖 5 所示。試繪出圖 5 桁架中 EF 桿內力之影響線 (Influence Line)。並計算圖 5 中該輛重車由左至右通過鐵橋的過程中，EF 桿由該輛重車所造成之最大內力為若干？(25 分)

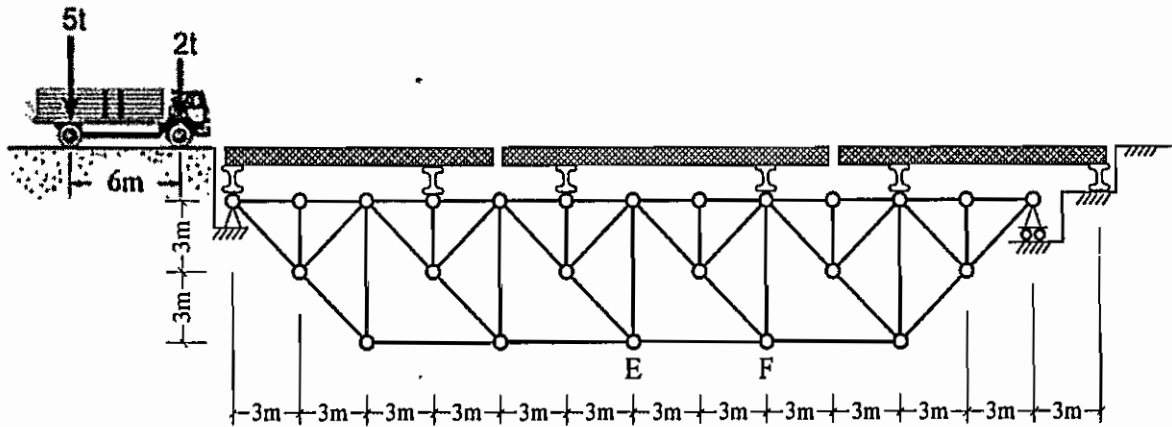


圖 5



一、試解下列二常微分方程式：

(a) $(x+y^2\sqrt{y^2-x^2})y' = y-xy\sqrt{y^2-x^2}$ (10分)

(b) $y'' + \lambda^2 y = g(x)$ (10分)

二、試證明 Laplace Transform 中之 Convolution Theorem。 (15分)

設 $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ 、 $\mathcal{L}\{g(t)\} = G(s)$

則 $\mathcal{L}\{f * g\} = F(s)G(s)$ ，其中 $f * g = \int_0^t f(t-\tau)g(\tau)d\tau$

三、已知一微分方程式 $y'' + 6y' + 8y = f(x)$

其中 $f(x) = x$ ， $-p < x < p$ 且 $f(x+2p) = f(x)$

(a) 試以傅立葉級數(Fourier Series)展開 $f(x)$ (5分)

(b) 試求解此微分方程式 (10分)

四、矩陣 $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ ， $B = \begin{bmatrix} 0 & -20 & 0 \\ -20 & 0 & 0 \\ -10 & 0 & -30 \end{bmatrix}$ ， $C = \begin{bmatrix} 3 & 2+i & -5i \\ 2-i & -2 & 1 \\ 5i & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，

$D = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -3 \\ -2 & 0 & 4 \\ 3 & -4 & 0 \end{bmatrix}$ ， $E = \begin{bmatrix} 2/3 & e_{12} & e_{13} \\ -2/3 & e_{22} & e_{23} \\ 1/3 & e_{32} & e_{33} \end{bmatrix}$ 。

(a) 求 A 之特徵值(eigenvalue)及其對應之特徵向量(eigenvector)； (6分)

(b) 求 A^{-50} 之特徵值(eigenvalue)及其對應之特徵向量(eigenvector)； (4分)

(c) 求行列式 $|AB|$ 之值； (5分)

(d) 下列何者可能為 C 的特徵值？何者可能為 D 的特徵值？並請說明理由 (5分)

(1) $-7.0, 3.9i, -3.9i$ (2) $-5.0, -1.1, 7.0$ (3) $6, 3.2+2i, -3.2+2i$ (4) $0, 5.4i, -5.4i$

(e) 說明如何在矩陣 E 中填入未知元素值，使其成為一個 3×3 的 orthogonal 矩陣。(5分)

五、空間中有四點： $A(3, 0, 0)$ 、 $B(-3, 0, 2)$ 、 $C(0, 3, 5)$ 、 $D(0, -3, 7)$ ，

(a) 求三角形 ABC 之面積； (5分)

(b) 求 C 點至通過 A 與 B 之直線的最短距離； (3分)

(c) 若有一段圓形螺旋曲線從 A 點開始，經 B 與 C 點而至 D 點結束，試寫出一參數式以描述此圓形螺旋曲線，並計算此段曲線之總長度； (9分)

(d) 若有一圓錐曲面以 A 點為頂點、通過 D 點且中心軸垂直於 $x-y$ 平面，試求此曲面在 D 點的單位垂直向量。(8分)



- 一、何謂高性能混凝土?其與普通混凝土在性質上有何不同?目前高性能混凝土在台灣之研究應用現況為何? (20%)
- 二、請說明依施工規範要求，評定與認可混凝土施工品質時，混凝土強度須同時符合那兩條件方為合格? (15%)
- 三、請說明普通混凝土之配比設計流程。(15%)
- 四、何謂 Fuller 級配圖?請於此圖上標註標稱最大粒徑(nominal maximum aggregate size)與密級配(dense-graded)曲線、單一粒料(uniform)級配、跳躍(gap-graded)級配等。(20%)
- 五、說明鋼鐵材料如何發生腐蝕反應?列舉三種鋼筋防蝕之方法。(15%)
- 六、請列舉三種瀝青膠泥等級之分類系統(grading system)，並比較其優缺點。(15%)



1. 今考慮無限自然邊坡(infinite natural slopes)之長期穩定性問題。若邊坡坡角為 25° ，試估計邊坡材料排水摩擦角(draind friction angle)之可能範圍，並說明其原因。 [5 %]
2. 某黏土層位於地下 3m 至 6m 之間，其上下方為砂土層。當地表受 100kPa 均佈超載作用時，該黏土層產生 50% 壓密沉陷所需之時間為一年。若黏土層中點處存在一水平薄砂層，則達到相同壓密沉陷所需之時間為何？請說明原因。 [5 %]

3. 如圖 A，試求：(1) 黏土層之飽和單位重 $\gamma_{sat} = ? \text{kN/m}^3$ 。(2) 黏土層中點處[即 A 點]之有效應力 $\sigma'_v = ? \text{kPa}$ 。(3) 於 A 點取薄管試體進行室內三軸 CU 試驗，當初始均向壓密應力 $\sigma'_v = \sigma'_h = \sigma'_c = 50 \text{kPa}$ 完成後，試體受非均向不排水荷重 $\Delta \sigma_v = 100 \text{kPa}$ 、 $\Delta \sigma_h = 10 \text{kPa}$ 作用，若試體產生剪力破壞，則黏土之不排水摩擦角 ϕ_u 為何？(設 $c_u = 0$) (4) 若黏土之排水摩擦角 $\phi_d = 33^\circ$ ，則試驗過程產生之超額孔隙水壓力 Δu 為何？(設 $c_d = 0$) [10 %]

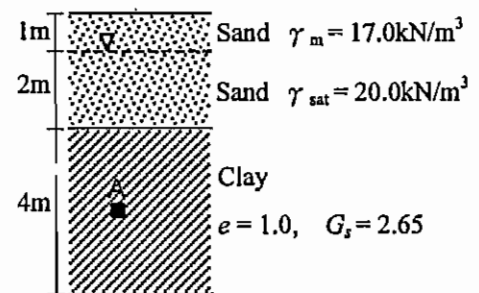


圖 A

4. 如圖 B 所示之擋土牆具垂直光滑牆面與水平地表，並產生主動土壓力破壞，試求：(1) 側向土壓力係數；(2) 側向土壓力分佈圖；(3) 側向土壓力之合力大小；(4) 側向土壓合力之作用位置與方向；(5) 試述 Rankine 與 Coulomb 土壓力理論假設之主要差異所在。 [12 %]

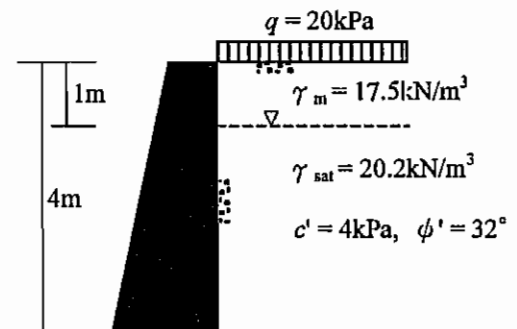


圖 B

5. 如圖 C，試求：(1) 由於回填土壓密沉陷造成點承樁(point-bearing pile)負摩擦力(negative skin friction) Q_s 為何？(2) 若岩盤之承载力 $q_p = q_{u(lab)}(N_\phi + 1)/5$ ，其中 $N_\phi = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$ ，則該樁之極限承载力 Q_u 為何？ [10 %]
6. 試寫出下列英文名詞之中文翻譯，並簡單解釋其意義：(1) stone column；(2) dynamic compaction；(3) geotextile；(4) diffuse double layer。 [8 %]

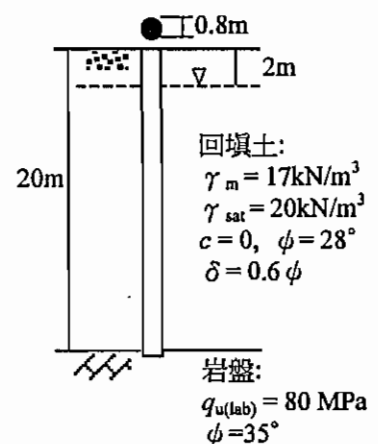


圖 C



7. (1) 根據一般最常用的分類，說明 gravel, sand, silt, 及 clay 之各分界點之顆粒大小(以 mm 表示)，分別用何種儀器設備(請註明設備種類型號)或方法來分類？(2) 解釋 clay-size particle。[16 %]
8. (1) 解釋靜止土壓力。(2) 說明 Rankine 主動土壓力及 Rankine 被動土壓力，並分別對此兩種情況畫 Mohr diagram 表示在純砂土($C=0$)中之 origin of planes, failure planes 及 angles of the failure planes(以摩擦角 ϕ 表示)。(3) 說明在有支撐之基礎開挖時，土壤側壓力隨深度之分佈情形，並解釋其原因及影響因素。[20 %]
9. (1) 在一飽和單位重為 1.92 T/m^3 之黏土層中將進行基礎開挖。今已知在地表面下 9 m 處有一砂層為受壓水層，如何知該砂層之水頭？(2) 若該砂層之水頭在地表面下 3 m 處，則基礎開挖是否可能會有問題？若是，則可能是何種問題？且發生在開挖至多少深度時？[10 %]
10. 假設一土體之 void ratio 為一常數，說明其 unconfined compression strength 是否受 degree of saturation 之影響？[4 %]



解釋名詞：

品質成本 (5分)；廢標 (5分)；成本工程 (5分)；矩陣型組織 (5分)

問答題：

1. 試舉例說明三級網圖於進度管理之意義。(10分)
2. 試以業主的立場說明專業營建管理 (PCM) 的優缺點。(10分)
3. 試繪簡圖並說明建築物施工的開挖型式之種類(15分)。
4. 試繪簡圖並說明現場澆置混凝土樁的挖掘大致可分為哪三類(15分)。
5. 試繪簡圖並說明鋼骨加工中大致可分為哪三過程(20分)。

計算題：

根據表一之資料，假設本計劃之最早開始時間為 0，預定最晚之完成時間為 32，在作業可分割的情況下，試計算各作業之 ES、EF、LS、LF 及指出要徑。(10分)

作業名稱	需時	後續作業 邏輯關係	ES	EF	LS	LF	要徑 作業
Start	----	A(FS0)					
A	8	B(SS3, FF4)					
B	12	C(SS6), D(FS0)					
C	4	E(FS0)					
D	6	E(FS0), F(FF15)					
E	6	End					
F	12	End					
End	----	----					



- 一、某國際之知名的信用卡附有每月 2% 的利率在未付款餘上，試問：
- (a) 每半年期的實質利率是多少？(5 分)
- (b) 若利率為年每季 5%，試求每半年期 (5 分) 和每年期 (5 分) 的實質利率？
- 二、某機具的購置成本為 300,000 元，使用年限 10 年，年限終了機器的殘值為 50,000 元。試以定率遞減法求解 5 年後之帳面價值 (5 分) 及第六年之折舊額 (5 分)。
- 三、(a) 假設甲、乙、丙為獨立的三方案，則此三方案可以被轉換成那些的互斥計劃群？(4 分)
- (b) 假設您目前有一筆資金打算進行投資 (您投資的 MARR=12%)，若您有四個投資項目可供選擇 (各投資項目的 ERRR 如下表所示)，但您因資金限制，只能選擇其中一個項目進行投資，請詳述如何選擇最有利的投資項目？(6 分)

投資項目	甲	乙	丙	丁
ERRR	11.5%	12.9%	13%	14.3%

- 四、某營造廠有一部已使用 5 年的舊施工機械，其剩餘年限為 5 年，而同一廠牌式樣的全新機械的使用年限為 12 年，兩者於年限終了均無殘值。新舊機械每年的支出費用分別為 60,000 元與 160,000 元，舊設備在 5 年前的購買成本為 500,000 元，目前的帳面價值為 225,000，殘值為 75,000 元，所需之維修成本 50,000 元；而現在購置新機械的成本為 900,000。假設最低可接受報酬率 (MARR) 為 10%，試用年值法判斷這部老舊的施工機械是否應該更新？(15 分)

- 五、何謂中央極限定理？(5 分)

- 六、斗六市警察局在假日進行酒測，共有 500 位駕駛人接受檢測。其中 300 位年齡小於 30 歲，250 位酒測不合格。在年齡小於 30 歲的駕駛人中，有 200 位酒測不合格。試問：
- (a) 小於 30 歲的駕駛人，酒測合格之機率 (5 分)
- (b) 在年齡大於 30 歲的駕駛人中，酒測不合格之機率 (5 分)

- 七、根據現場實際量測，有一重複性施工作業之作業時間分別為 10.2, 9.7, 10.1, 10.3, 10.1, 9.8, 10.4, 10.3, 9.8 min，因此我們可推斷其標準作業時間為 10 min 嗎 (在 0.01 的顯著水準下)？(15 分)

- 八、在一生產力分析研究中，下列資料為兩家營造廠施作同一性質作業之作業時間：

	作業時間 (分)							
營造廠 1	103	94	110	87	98			
營造廠 2	97	82	123	92	175	88	118	

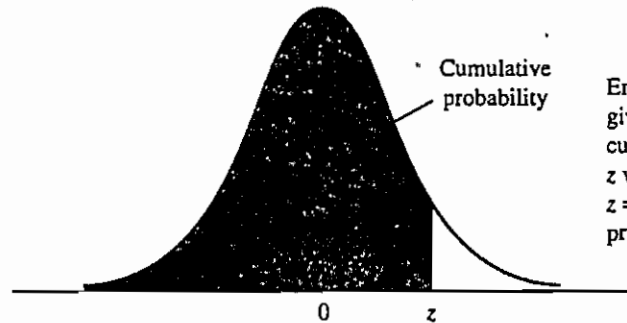
- 已知作業時間的分配近於常態，求兩營造廠平均作業時間差之 90% 信任區間。(20 分)

離散複利： $i=10.0\%$

(N)	(F/P)	(P/F)	(F/A)	(P/A)	(A/F)	(A/P)	(A/G)
1	1.10000	0.90909	1.00000	0.90909	1.00000	1.10000	0.00000
2	1.21000	0.82645	2.10000	1.73554	0.47619	0.57619	0.47619
3	1.33100	0.75131	3.31000	2.48685	0.30211	0.40211	0.93656
4	1.46410	0.68301	4.64100	3.16987	0.21547	0.31547	1.38117
5	1.61051	0.62092	6.10510	3.79079	0.16380	0.26380	1.81013
6	1.77156	0.56447	7.71561	4.35526	0.12961	0.22961	2.22356
7	1.94872	0.51316	9.48717	4.86842	0.10541	0.20541	2.62162
8	2.14359	0.46651	11.43589	5.33493	0.08744	0.18744	3.00448
9	2.35795	0.42410	13.57948	5.75902	0.07364	0.17364	3.37235
10	2.59374	0.38554	15.93742	6.14457	0.06275	0.16275	3.72546
11	2.85312	0.35049	18.53117	6.49506	0.05396	0.15396	4.06405
12	3.13843	0.31863	21.38428	6.81369	0.04676	0.14676	4.38840
13	3.45227	0.28966	24.52271	7.10336	0.04078	0.14078	4.69879
14	3.79750	0.26333	27.97498	7.36669	0.03575	0.13575	4.99553
15	4.17725	0.23939	31.77248	7.60608	0.03147	0.13147	5.27893
16	4.59497	0.21763	35.94973	7.82371	0.02782	0.12782	5.54934
17	5.05447	0.19784	40.54470	8.02155	0.02466	0.12466	5.80710
18	5.55992	0.17986	45.59917	8.20141	0.02193	0.12193	6.05256
19	6.11591	0.16351	51.15909	8.36492	0.01955	0.11955	6.28610
20	6.72750	0.14864	57.27500	8.51356	0.01746	0.11746	6.50808
21	7.40025	0.13513	64.00250	8.64869	0.01562	0.11562	6.71888
22	8.14027	0.12285	71.40275	8.77154	0.01401	0.11401	6.91889
23	8.95430	0.11168	79.54302	8.88322	0.01257	0.11257	7.10848
24	9.84973	0.10153	88.49733	8.98474	0.01130	0.11130	7.28805
25	10.83471	0.09230	98.34706	9.07704	0.01017	0.11017	7.45798
26	11.91818	0.08391	109.18177	9.16095	0.00916	0.10916	7.61865
27	13.10999	0.07628	121.09994	9.23722	0.00826	0.10826	7.77044
28	14.42099	0.06934	134.20994	9.30657	0.00745	0.10745	7.91372
29	15.86309	0.06304	148.63093	9.36961	0.00673	0.10673	8.04886
30	17.44940	0.05731	164.49402	9.42691	0.00608	0.10608	8.17623
35	28.10244	0.03558	271.02437	9.64416	0.00369	0.10369	8.70860
40	45.25926	0.02209	442.59256	9.77905	0.00226	0.10226	9.09623
45	72.89048	0.01372	718.90484	9.86281	0.00139	0.10139	9.37405
50	117.39085	0.00852	1163.90853	9.91481	0.00086	0.10086	9.57041
55	189.05914	0.00529	1880.59142	9.94711	0.00053	0.10053	9.70754
60	304.48164	0.00328	3034.81640	9.96716	0.00033	0.10033	9.80229
65	490.37073	0.00204	4893.70725	9.97961	0.00020	0.10020	9.86718
70	789.74696	0.00127	7887.46957	9.98734	0.00013	0.10013	9.91125
75	1271.89537	0.00079	12708.9537	9.99214	0.00008	0.10008	9.94099
80	2048.40021	0.00049	20474.0021	9.99512	0.00005	0.10005	9.96093
85	3298.96903	0.00030	32979.6903	9.99697	0.00003	0.10003	9.97423
90	5313.02261	0.00019	53120.2261	9.99812	0.00002	0.10002	9.98306
95	8556.67605	0.00012	85556.7604	9.99883	0.00001	0.10001	9.98890
100	13780.6123	0.00007	137796.123	9.99927	0.00001	0.10001	9.99274
120	92709.0688	0.00001	927080.688	9.99989	0.00000	0.10000	9.99871
150	1617717.83	0.00000	16177168.3	9.99999	0.00000	0.10000	9.99991
180	28228209.2	0.00000	2.8228E+08	10.00000	0.00000	0.10000	9.99999
200	1.8990E+08	0.00000	1.8990E+09	10.00000	0.00000	0.10000	10.00000
240	8.5949E+09	0.00000	8.5949E+10	10.00000	0.00000	0.10000	10.00000
250	2.2293E+10	0.00000	2.2293E+11	10.00000	0.00000	0.10000	10.00000
300	2.6170E+12	0.00000	2.6170E+13	10.00000	0.00000	0.10000	10.00000
360	7.9683E+14	0.00000	7.9683E+15	10.00000	0.00000	0.10000	10.00000

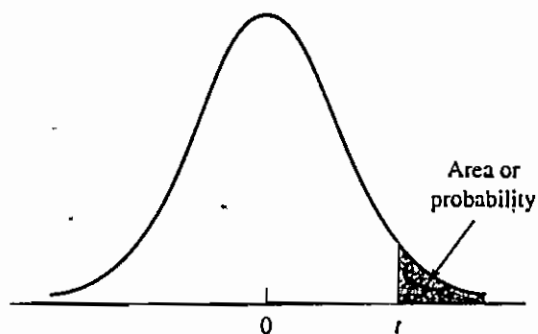


TABLE 1 CUMULATIVE PROBABILITIES FOR THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION



Entries in the table give the area under the curve to the left of the z value. For example, for $z = 1.25$ the cumulative probability is .8944.

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9913
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9986	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990

TABLE 2 *t* DISTRIBUTION

Entries in the table give *t* values for an area or probability in the upper tail of the *t* distribution. For example, with 10 degrees of freedom and a .05 area in the upper tail, $t_{.05} = 1.812$.

Degrees of Freedom	Area in Upper Tail				
	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576



- 一、試繪簡圖並說明個體建築空間計畫中空間構成的基礎之內容。(20%)

- 二、試說明建築物理環境與設備計畫中昇降設備計畫之內容。(20%)

- 三、何謂空間計畫之收斂設計法與發散設計法，試舉例以圖示說明之。(20%)

- 四、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%)

- 五、試以圖示說明下述基地計畫之配置構想。(20%)
基地條件：1. 面積 100M × 60M (東西向長 100M、南北向寬 60M)
2. 四面鄰道寬度均為 20M。
3. 計畫配置每戶 120M² 之住宅 30 戶。
4. 建蔽率 50%、容積率 200%。
5. 其他必要之集合住宅公共設施。



1. 解釋名詞：(25%)
要徑法 (5%)；價值工程 (5%)；山積圖 (5%)；Joint Venture (5%)；S-curve (5%)
2. 試說明工程會所推動之三級品管程序。(10%)
3. 試舉出組織在運作過程中可能有的錯誤範例。(10%)
4. 何謂風險管理，試說明風險管理之程序並說明降低工程風險有哪些方法。(10%)
5. 請簡述工程專案成本控制之作業流程，並繪製其流程圖。(15%)
6. 網圖作業資料如下：(30%)

作業	工期	前置作業	作業關係型式
A	15	---	---
B	40	A	F-S
C	29	A	S-S Lag 3
D	45	A	S-S
E	10	B	F-S
F	5	C	S-S Lag 5
		E	F-F
G	15	B	F-S
H	10	D	F-S
		F	S-S Lag 3
I	25	G	S-S
		H	F-F
J	18	H	F-S
K	10	C	F-S
L	5	J	S-S Lag 5
		K	S-S
		I	F-F

請繪製節點式網圖(PDM)，並計算各個作業的 ES、EF、LS、LF、FF 及 TF。



- 一、試以圖 1 所示鋼材抗拉之理想化應力應變曲線(idealized stress-strain curve)，說明何謂材料之延展性(ductility)及韌性(toughness)? (5%)

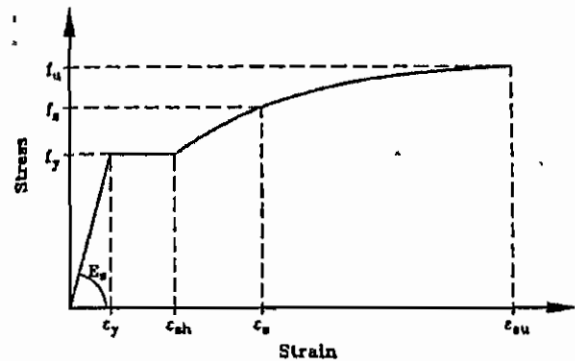


圖 1

- 二、請舉出至少五項「彈性梁理論」(elastic beam theory)或工程梁理論之基本假設，並簡單說明其意義。例如：均質—假設梁中各點之物理性質相同。(5%)
- 三、圖 2 為直線梁沿軸向取一微小梁段長 dx 之自由體圖，其斷面剪力與彎矩之符號轉換 (sign convention) 如圖 2 中所定義。試推導彎矩-剪力-及載重間之關係式，並繪簡圖說明梁彎矩函數圖形(moment diagram)與梁剪力函數圖形(shear diagram)之關連性。(10%)

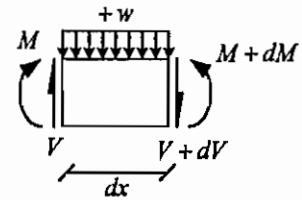


圖 2

- 四、試以材料力學公式說明，柱抗軸力之降伏強度及彈性勁度分別為何？梁抗撓曲之降伏強度及彈性勁度分別為何？假設材料應力應變為完全彈塑性(elastic-perfect plastic)。(10%)
- 五、試述混凝土施工縫(construction joint)、冷縫(cold joint)與伸縮縫(expansion joint)有何差異？於混凝土澆置時需作何特殊處理？(10%)
- 六、一般房屋建築物於拆模後最常見到蜂窩於何處？何故？如何改善？(10%)
- 七、簡略說明地下連續壁工法之施工步驟，開挖中所使用之穩定液之功能與成份為何？(10%)
- 八、請說明公共工程之三層級品質管理系統？並舉例說明之。(10%)
- 九、營建材料之工程性質可分為那幾類有那些？土木營建工程應用上，常見之結構性與非結構性營建材料有那些？(15%)
- 十、解釋下列名詞：(15%)
- 篩分析(sieve analysis)：
 - 鋼筋之降伏強度與含碳量：
 - 瀝青針入度 (penetration)：