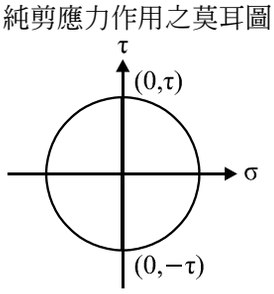
114 學年度四技二專第五次聯合模擬考試
土木與建築群　專業科目(一)　詳解

114-5-06-4

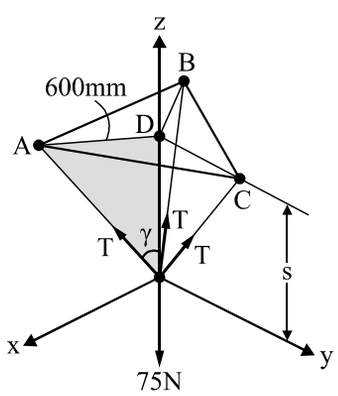
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	C	D	D	C	A	A	B	C	C	B	A	B	B	A	A	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	A	B	B	C	D	D	B	C	A	C	A	D	D	C	C	A	B	A	D

1. (D) 物體不受外力作用，或作用於一物體之淨力爲零時(平衡狀態)，靜者恆靜，動者恆作等速直線運動，又稱爲慣性定律
2. (B) 作用於桁架之外力及桿件之應力均作用於節點上
3. (D) 在應力-應變圖中之斜直線，其斜率陡峭，表示材料之彈性係數越大
4. (C) 受平面應力作用之材料，產生最大剪應力之斜面角度與主應力面成 45°
5. (A) 荷重爲均佈載重，則其剪力圖爲一傾斜直線，彎矩圖爲二次拋物線
   (B) 梁上任何兩斷面彎矩之差值，爲兩斷面間之剪力圖涵蓋之面積
   (C) 所謂梁之危險斷面發生在彎矩絕對值爲最大處
6. 純剪應力作用之莫耳圖



   (A) 在最大剪應力平面上，其正向應力必爲零
   (B) 在主應力平面上，其剪應力必爲零
   (C) 其主應力必發生在與作用力面成 45°的位置
7. (C) 梁之彎曲應力在中立軸爲最小，在上下兩端爲最大
8. (A) 任意之雙軸向應力的和會等於最大主應力和最小主應力之和
9. $7.85\ \text{g/cm}^3=(\frac{7.85\ \text{g}}{\text{cm}^3})(\frac{1\ \text{kg}}{1000\ \text{g}})(\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}})^3$

   $=(\frac{7.85\ \text{g}}{\text{cm}^3})(\frac{1\ \text{kg}}{1000\ \text{g}})(\frac{100^3\ \text{cm}^3}{1\ \text{m}^3})=7.85\times10^3\ \text{kg/m}^3$
10. (1)

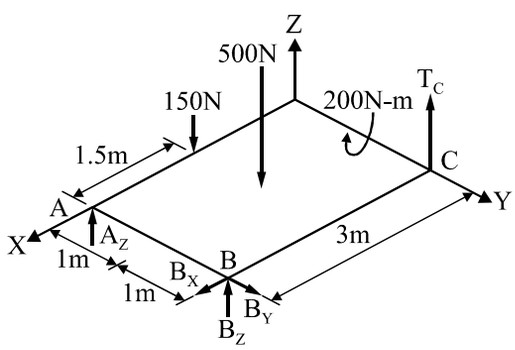


   (2) $+\uparrow\Sigma F_z=0$，$T=50\ \text{N}$，$3T\cos\gamma-75=0$

   $3\times50\cos\gamma-75=0$，$\cos\gamma=\frac{1}{2}$，$\gamma=60°$

   (3) 斜影三角形：

   $\tan60°=\frac{600\ \text{mm}}{s}$，$s=\frac{600\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=200\sqrt{3}\ \text{mm}$
11. (1)



   (2) $\swarrow\Sigma F_X=0$；$B_X=0$

   $+\searrow\Sigma F_Y=0$；$B_Y=0$

   $+\uparrow\Sigma F_Z=0$，$A_Z+B_Z+T_C-150-500=0\cdots①$

   $^{+}\swarrow\Sigma M_X=0$，$T_C\times2-500\times1+B_Z\times2=0\cdots②$

   $+\searrow\Sigma M_Y=0$

   $150\times1.5+500\times1.5-B_Z\times3-A_Z\times3-200=0\cdots③$

   $^{+}\swarrow\Sigma M_{BC}=0$

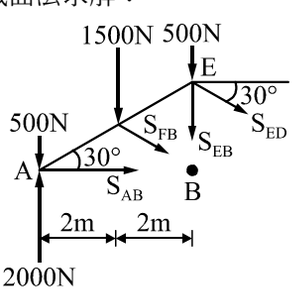
   $500\times1+150\times2-A_Z\times2=0\cdots④$

   $+\searrow\Sigma M_{AB}=0$

   $-150\times1.5-500\times1.5+T_C\times3-200=0\cdots⑤$

   ①②③聯立求解

   $A_Z=400\ \text{N}(\uparrow)$，$T_C=\frac{1175}{3}\ \text{N}$，$B_Z=\frac{425}{3}\ \text{N}(\downarrow)$
12. 依截面法求解：
   (1)



   (2) 求反力：

   ①$+\circlearrowright\Sigma M_A=0$

$1500\times2+500\times4+500\times6-R_C\times8=0$

$\therefore R_C=1000\text{ N}(\uparrow)$

② $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $R_A+R_C-500-1500-500-500=0$

$R_A+1000-3000=0\quad\therefore R_A=2000\text{ N}(\uparrow)$

(3) 由截面分析：

③ $+\circlearrowright\Sigma M_B=0$

$-500\times4-1500\times2+2000\times4+S_{ED}\times\frac{1}{2}\times4=0$

$S_{ED}=-1500\text{ N}=1500\text{ N(C)}$

(4) 取 E 節點分析：

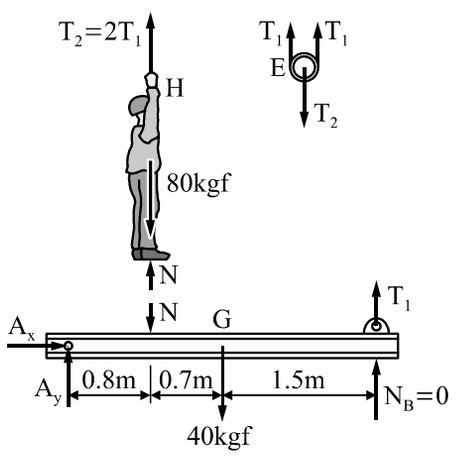
④ $\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=0$ ， $S_{EF}\times\frac{\sqrt{3}}{2}-1500\times\frac{\sqrt{3}}{2}=0$

$\therefore S_{EF}=1500\text{ N(C)}$

⑤ $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $2(1500\times\frac{1}{2})-500-S_{EB}=0$

$\therefore S_{EB}=1000\text{ N(T)}$

13. (1)



(2) ① $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ，令 $T_1=T$

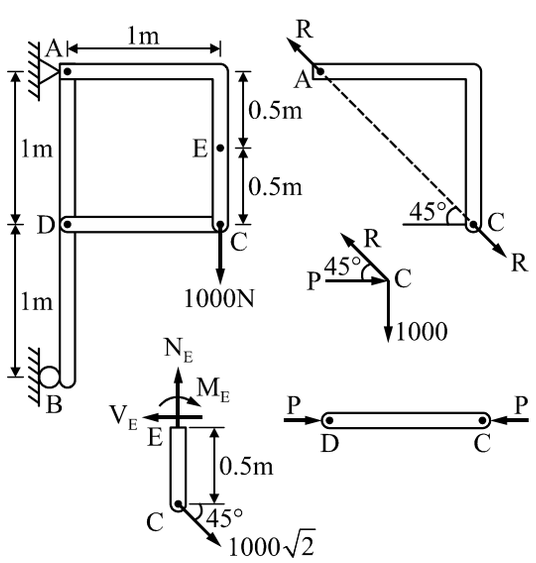
$2T_1-T_2=0$ ， $T_2=2T_1$

② $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $N+2T_1-80=0$

③ $+\circlearrowright\Sigma M_A=0$ ， $N\times0.8+40\times1.5-T_1\times3=0$

$\therefore T_1=26.96\text{ kgf}=T$ ， $N=26.08\text{ kgf}$ ， $T_2=53.90\text{ kgf}$

14. (1)



(2) 假設 AC 構件受力 R

① $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $R\times\frac{\sqrt{2}}{2}-1000=0$ ， $R=1000\sqrt{2}\text{ N}$

② $\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_x=0$ ，$1000\sqrt{2}\times\cos45°-V_E=0$ ，$V_E=1000\text{ N}$

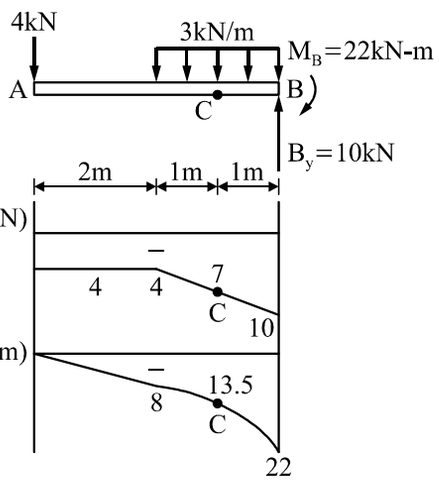
③ $+\circlearrowright\Sigma M_E=0$ ， $-R\cos45°\times0.5-M_E=0$

$-1000\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}\times0.5-M_E=0$

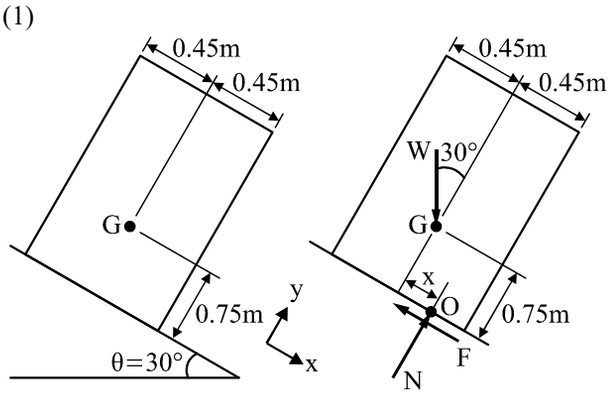
$M_E=500\text{ N-m}\ (\circlearrowleft)$

④ $+\uparrow\Sigma F_y=0$ ， $N_E=1000\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{2}}=1000\text{ N}$

15.



16. (1)



(2) $\overset{+}{\downarrow}\Sigma F_x=0$ ， $W\sin30°-f=0\cdots①$

$\overset{+}{\rightarrow}\Sigma F_y=0$ ， $N-W\cos30°=0\cdots②$

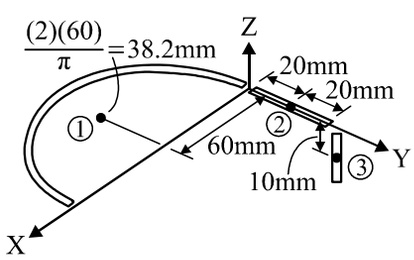
(3) $f=\frac{1}{2}W$ ， $N=\frac{\sqrt{3}}{2}W$

$\because f=\mu_s N$ ， $\frac{W}{2}=\mu_s\frac{\sqrt{3}}{2}W\quad\therefore\mu_s=\frac{1}{\sqrt{3}}$

[另解]

$\tan\theta=\mu_s$ ， $\tan30°=\mu_s\quad\therefore\mu_s=\frac{1}{\sqrt{3}}$

17. (1)



(2) 求解過程分成三段

① $L_1 = 60\pi$ mm ， $X_1 = 60$ mm

$Y_1 = \dfrac{-120}{\pi}$ mm ， $Z_1 = 0$ mm

② $L_2 = 40$ mm ， $X_2 = 0$ mm

$Y_2 = 20$ mm ， $Z_2 = 0$ mm

③ $L_3 = 20$ mm ， $X_3 = 0$ mm

$Y_3 = 40$ mm ， $Z_3 = -10$ mm

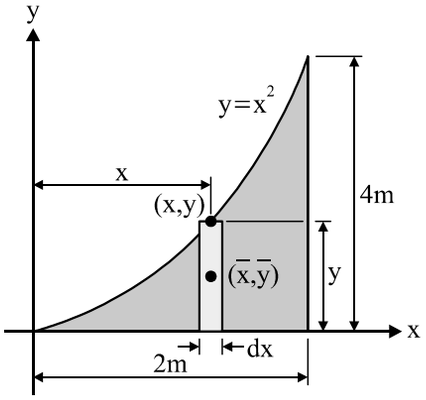
④ $\overline{X} = \dfrac{\Sigma LiXi}{\Sigma Li} = \dfrac{60\pi(60)+40(0)+20(0)}{60\pi+40+20} = \dfrac{60\pi}{1+\pi}$ mm

$\overline{Y} = \dfrac{\Sigma LiYi}{\Sigma Li} = \dfrac{60\pi(\frac{-120}{\pi})+40(20)+20(40)}{60\pi+40+20}$

$= \dfrac{-280}{3(1+\pi)}$ mm

$\overline{Z} = \dfrac{\Sigma LiZi}{\Sigma Li} = \dfrac{60\pi(0)+40(0)+20(-10)}{60\pi+40+20} = \dfrac{-10}{3(1+\pi)}$ mm

18. (1)



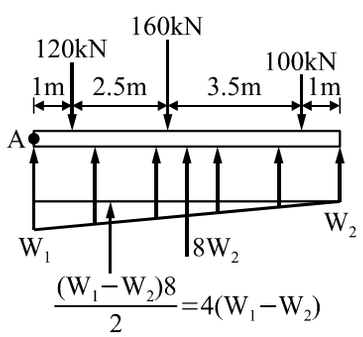
(2) $\overline{x} = \dfrac{\int_A \overline{x}dA}{\int_A dA} = \dfrac{\int_0^2 xydx}{\int_0^2 ydx} = \dfrac{\int_0^2 x^3dx}{\int_0^2 x^2dx} = \dfrac{\frac{1}{4}x^4\Big|_0^2}{\frac{1}{3}x^3\Big|_0^2}$

$= \dfrac{1}{4}\times\dfrac{3}{1}\times 2 = 1.5$ m

(3) $\overline{y} = \dfrac{\int_A \overline{y}dA}{\int_A dA} = \dfrac{\int_0^2 (\frac{y}{2})ydx}{\int_0^2 ydx} = \dfrac{\frac{1}{2}\int_0^2 y^2dx}{\int_0^2 ydx} = \dfrac{\frac{1}{2}\int_0^2 x^4dx}{\int_0^2 x^2dx}$

$= \dfrac{\frac{1}{10}x^5\Big|_0^2}{\frac{1}{3}x^3\Big|_0^2} = \dfrac{\frac{1}{10}\times 2^5}{\frac{1}{3}\times 2^3} = \dfrac{1}{10}\times\dfrac{3}{1}\times 2^2 = 1.2$ m

19.



(1) $+\uparrow \Sigma F_y = 0$

$4(W_1 - W_2) + 8W_2 = 120 + 160 + 100$

$\therefore 4W_1 + 4W_2 = 380 \cdots ①$

(2) $+\circlearrowleft \Sigma M_A = 0$

$120\times 1 + 160\times 3.5 + 100\times 7 = 8W_2\times 4 + 4(W_1 - W_2)\times\dfrac{8}{3}$

$32W_1 + 64W_2 = 4140 \cdots ②$

$W_1 = \dfrac{485}{8}$ kN/m(↑) ， $W_2 = \dfrac{275}{8}$ kN/m(↑)

20. (1) 依據 P 力與水平面平行，斜面傾角爲 θ，則使物體上滑之最小 P 值爲： $P = \dfrac{W(\mu_s\cos\theta + \sin\theta)}{\cos\theta - \mu_s\sin\theta}$

(2) 若物體重 200 N，物體與斜面之摩擦係數爲 0.20，若 P 力與水平面平行，斜面傾角爲 30°，則使物體上滑之最小 P 值爲 175.77 N(→)

(A) 欲將滑塊推上斜面之最小作用力爲

$P = \dfrac{W(\mu_S\cos\theta + \sin\theta)}{\cos\theta - \mu_s\sin\theta}$

(B) 欲維持滑塊不致於下滑之最小作用力爲

$P = \dfrac{W(\sin\theta - \mu_s\cos\theta)}{\cos\theta + \mu_s\sin\theta}$ ，此時斜面傾角 θ 必定大於摩擦角

(C) 欲維持滑塊靜止不動之作用力範圍爲

$\dfrac{W(\sin\theta - \mu_s\cos\theta)}{\cos\theta + \mu_s\sin\theta} \le P \le \dfrac{W(\sin\theta + \mu_s\cos\theta)}{\cos\theta - \mu_s\sin\theta}$

(D) $W = 200$ N，$\theta = 30°$， $\mu_s = 0.2$ 代入

$P = \dfrac{200(0.2\cos 30° + \sin 30°)}{\cos 30° - 0.2\sin 30°} = \dfrac{200(\frac{1}{5}\times\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2})}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}$

$= \dfrac{200(\frac{\sqrt{3}}{10} + \frac{1}{2})}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{10}} = \dfrac{20\sqrt{3}+100}{5\sqrt{3}-1} = \dfrac{200\sqrt{3}+1000}{(5\sqrt{3}-1)}$

$= \dfrac{200(\sqrt{3}+5)}{(5\sqrt{3}-1)}\times\dfrac{(5\sqrt{3}+1)}{(5\sqrt{3}+1)} = \dfrac{200(15+25\sqrt{3}+\sqrt{3}+5)}{74}$

$= \dfrac{200(20+26\sqrt{3})}{74} = \dfrac{200(10+13\sqrt{3})}{37}$ N(→)

21. #100 未提列停留重量，即代表停留重量爲「0」，如下表所示

篩號 CNS386 (美國標準篩)	停留重量(g)	停留重量百分比(%)	累積停留百分比(%)
#4	100	10	10
#8	150	15	25
#16	200	20	45
#30	250	25	70
#50	300	30	100
#100	0	0	100
總計	1000		350

$FM = \dfrac{350}{100} = 3.50$

FM 值 3.50 的細粒料是偏粗的，在混凝土工程中(尤

其是要求高性能的自充填混凝土)，需要仔細考慮其在配比中的作用，並配合其他材料(如飛灰、水泥等)進行調整，以確保混凝土的性能符合設計標準

22. (B) 鋼鐵材料含碳量越高，硬度越硬，延展性則較差
(C) 一般而言，混凝土材料之熱傳導能力小於鋼鐵材料
(D) 環氧樹脂「可」作爲鋼鐵材料之黏結劑

23. (A) FRP 爲纖維強化塑膠其強度近似鋼材，重量比鋁輕，有塑鋼之稱的高分子材料
(C) 土木建築工程常使用之 PVC 管是聚氯乙烯之塑膠材料製作而成
(D) 當隧道或基礎施工採用灌注法進行地盤改良，多利用水玻璃作爲灌注材料

24. (A) 混凝土配比設計過程中，含水量密度與碳化收縮有關
(C) 相對濕度爲 50%時，碳化收縮最大
(D) 相對濕度低於 25%或飽和狀態時，碳化收縮甚小

25. (A) 測試瀝青的稠度大小可採用針入度試驗
(B) 測試瀝青的閃火點及燃燒點可採用克氏露口杯
(D) 針入度試驗是指測量標準針在規定時間、溫度下刺入瀝青的深度，反映其硬度

26. (A) 木材 1 立方公尺約等於 360 才
(B) 石材塊石 1 立方公尺約等於 36 才
(C) 石材板石 1 平方公尺約等於 11 才

27. (A) 混凝土澆置與搗實的難易程度稱爲工作度
(B) 水泥用量增加、細度愈大，工作性愈佳
(C) 使用減水劑、塑化劑或輸氣劑可有效改善工作性

28. (A) 輸氣混凝土一般可減少 10~15%的拌和水量，增加工作性
(C) 添加岩石礦粉、稻穀灰，有助於增加工作性
(D) 添加 2%以下之 $CaCl_2$，會增加工作性，使用量過多會降低混凝土強度

29. (A) 瀝青由固態軟化成液態稱爲軟化點
(B) 瀝青以針入度表示瀝青軟硬程度，針入度在 85 以下爲硬瀝青
(D) 寒冷地區須用針入度較高、較軟的瀝青材料，防止脆裂；炎熱地區須用針入度較低、較硬的瀝青材料，防止脆裂

30. 水重 $=140$ kg，水泥重 $\dfrac{140}{0.5}=280$ kg
粗粒料重 $=0.75\times1600=1200$ kg
砂重 $=2300-140-280-1200=680$ kg

31. 依題意現場粒料狀態拌和，卵石應爲氣乾狀態，砂爲濕潤狀態；因此卵石取有效吸水率(EA) $=1.0\%$，砂取表面含水量(SM) $=2.5\%$，所以拌和水量應調整爲
$13.5+90\times1\%-60\times2.5\%=12.9$ kg

32. (B) 根據 2026 年《建築技術規則建築構造編》規定，強度設計時，除了預力鋼材外，設計所用的鋼筋降伏強度不得大於 5600 kgf/cm^2
(C) 不鏽鋼中#304 最常聽到，其中加了 18%鉻與 8%鎳
(D) 合金中的青銅就是銅與錫的合金，含錫量在 17~18%時，青銅有較佳的抗拉強度

33. (A) 卜特蘭水泥分成五種類型，其中第三型卜特蘭水泥爲早強水泥，混凝土之早期強度較佳，適用於欲提早拆模之工程
(B) 水泥製程中加入石膏的目的是爲調整水泥的凝結時間
(C) 卜特蘭水泥中 C_2S 及 C_3S 爲影響強度的主要成分，C_3S 及 C_3A 則爲影響水化熱之主要成分

34. (D) 硬玻璃、軟玻璃指的是受熱融解之難易

35. (A) 一般心材所占比率較邊材爲高，一般約在 70~75%
(B) 通常年輪密度越大，木材之強度越大
(D) 闊葉樹之木質重而堅硬，強度大於針葉樹

36. (C) SD490 代表其降伏強度約略爲 490 N/mm^2 以上

37. (A) 鋼結構之材料可採用紅丹漆作爲抗蝕底層，表面覆層塗料可採用環氧樹脂塗料

38. (B) 鋁爲地殼中最豐富的金屬元素，強度較低，比重小，加入其他金屬製成合金提升強度，在空氣中氧化時成爲氧化鋁可防止內部繼續氧化

39. (A) LCBA 低碳建築聯盟
(B) LCA 混凝土結構物的全生命週期評估
(C) CLT 多層次實木結構積材
(D) FAC 臺灣優質砂石粒料標章

40. (D) 生態綠建材是評定標準中，採用生生不息、無匱乏危機之天然材料，具易於天然分解、符合地方產業生態特性，且以低加工、低耗能等低人工處理方式製成之建材，以減少加工過程中的能源耗用及碳排放。達到①抑制溫室效應、②抑制臭氧層破壞、③使用本土建築材料(降低運送過程之碳足跡)、④省資源、省能源之目標