

102 學年四技二專第二次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目 (一) 詳解

102-2-06-4

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

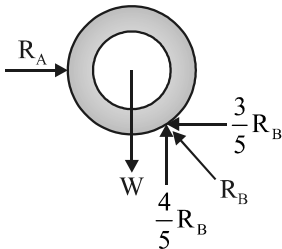
第一部份：工程力學

1. 應力 $1000 \text{ psi} = 70 \text{ kg/cm}^2$ ，在相同之最小鋼筋比要求下，分子常數 200 應隨分母係數 f_y 同時乘以 $\frac{70}{1000}$ 而

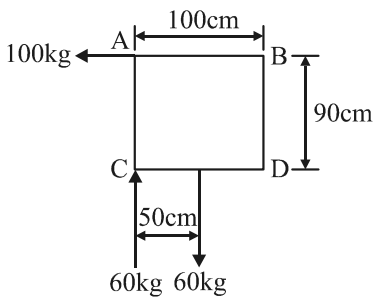
$$\text{得 } \rho = \frac{14}{f_y}$$

2. 力系中 6 個分力可以迅速化簡成三個皆為 6 t 且夾角皆為 60° ，而其往右與往左上方兩分力互成 120° ，其合力 = 6 t 且與原往右上方之分力同向重疊成合力 12 t
3. 圓形涵管重 $W =$ 承載桿最大正壓力 250 kg 之垂直分力

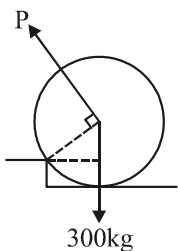
$$W = 250 \times \frac{4}{5} = 200 \text{ kg}$$



4. $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 800 \times 0.5 - 2R_B \times 1.5 + 400 \times 2.75 = 0$
 $\Rightarrow R_B = 500 \text{ kg}$
5. $\Sigma M_C = 0 \Rightarrow 100h = 100 \times 90 - 60 \times 50 \Rightarrow h = 60 \text{ cm}$



6. 欲得最小 P 力，須搭配最大之力臂
 $P \times 50 \geq 300 \times 40 \Rightarrow P \geq 240$ ， $\therefore P = 240 \text{ kg}$

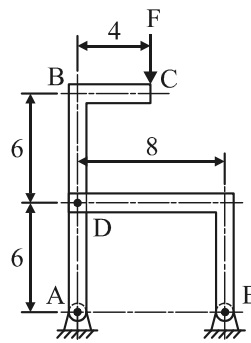


7. $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 30 \times 4 - E_y \times 8 = 0 \Rightarrow E_y = 15 \text{ t}$

截取構件 DE 自由體

$$\Sigma M_D = 0 \Rightarrow 15 \times 8 - E_x \times 6 = 0 \Rightarrow E_x = 20$$

$$\therefore R_E^2 = 15^2 + 20^2 \Rightarrow R_E = 25 \text{ t}$$

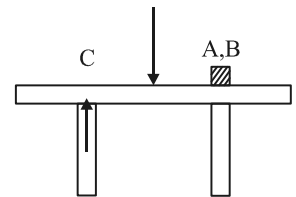
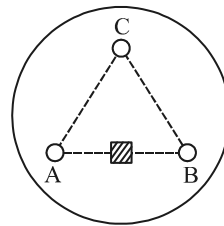


8. 以 \overline{BC} 為轉軸： $h = 60 \sin 60^\circ = 51.96 \text{ cm}$

$\Sigma M_{BC} = 0$ 及 $\Sigma F_y = 0$ 解得

$$\Rightarrow R_A \times h - 24 \times \frac{h}{3} - 24 \times \frac{h}{2} = 0 \Rightarrow R_A = 20 \text{ kg}$$

$$(R_B = 20 \text{ kg} \text{ 、 } R_C = 8 \text{ kg})$$



9. $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P$

$$\Sigma F_x = P_1 \cos 45^\circ + P_2 \cos 45^\circ - P_3 \cos 45^\circ + P_4 \cos 45^\circ = \sqrt{2}P$$

$$\Sigma F_y = P_3 \sin 45^\circ + P_4 \sin 45^\circ = \sqrt{2}P$$

$$\Sigma F_z = P_1 \sin 45^\circ - P_2 \sin 45^\circ = 0$$

$$R^2 = F_x^2 + F_y^2 + F_z^2 \Rightarrow R = 2P$$

10. 空間力系最多僅能分解任一力成爲三個正交之分力 (即 F_x 、 F_y 及 F_z)

11. $\Sigma M_D = 0 \Rightarrow R_F \times 4 - 120 \times 2 = 0$

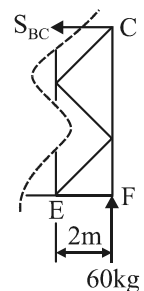
$$\Rightarrow R_F = 60 \text{ kg } (\uparrow)$$

截取構件右半部自由體

令 BC 桿承受張力 S_{BC}

$$\Sigma M_E = 0 \Rightarrow S_{BC} \times 6 + 60 \times 2 = 0$$

$$\Rightarrow S_{BC} = -20 \text{ kg } (\text{壓力})$$



12. 因對稱, $\therefore R_A = R_D = \frac{30}{2} = 15 \text{ t}$

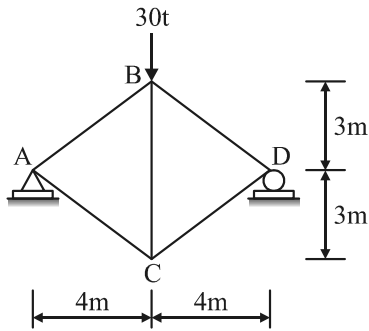
取節點 A 為自由體

$$-S_{AB} \times \frac{4}{5} + S_{AC} \times \frac{4}{5} = 0 \text{ 及 } -S_{AB} \times \frac{3}{5} - S_{AC} \times \frac{3}{5} = 15$$

得 $S_{AB} = 12.5 \text{ t (C)}$, $S_{AC} = 12.5 \text{ t (T)}$

又 $S_{CD} = S_{AC} = 12.5 \text{ t (T)}$

再取節點 C 為自由體 $S_{BC} = S_{CD} \times \frac{3}{5} + S_{AC} \times \frac{3}{5} = 15 \text{ t (C)}$



13. 壓力桿: AB、BC、CG、BE
 拉力桿: AD、DE、EF、FG、CE
 零桿件: BD、CF
 \therefore 反力 $R_A \neq R_G \Rightarrow S_{AD} \neq S_{FG}$, $\therefore S_{DE} \neq S_{EF}$
 故選(C)

14. 作用於斜面上之垂直正壓力
 $= 200 \sin 30^\circ + 500 \cos 30^\circ = 533.01 \text{ kg}$
 $\Rightarrow f' = 0.3 \times 533.01 = 159.9 \text{ kg}$
 平行於斜面上之外力和
 $= 200 \cos 30^\circ - 500 \sin 30^\circ = -76.8 \text{ kg}$ (下滑趨勢)
 但 $76.8 \text{ kg} < 159.9 \text{ kg}$, 無力下滑, 故為靜止狀態; 適時之摩擦力為斜面平行外力和 76.8 kg

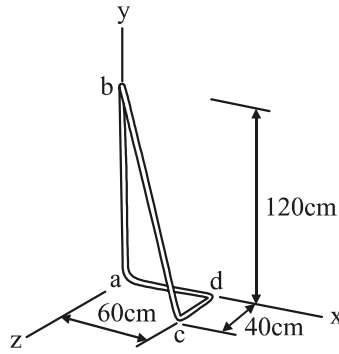
15. $f' = \mu N \Rightarrow 15 = \mu \times 75 \Rightarrow \mu = \frac{15}{75} = 0.2$
 改成 30° 斜向力後, 垂直正壓力 $= 75 - P \sin 30^\circ$
 平行於地面上之外力 $= P \cos 30^\circ$
 拉動時之平衡式為 $P \cos 30^\circ = 0.2 \times (75 - P \sin 30^\circ)$
 $\Rightarrow P = 15.53 \text{ kg}$

16. 慣性矩之單位為長度的四次方, 是為純量

17. $\sigma_w = \frac{\sigma_u}{n} \Rightarrow \sigma_w = \frac{42}{3} = 14 \text{ MPa}$
 $\Rightarrow 14 \text{ MPa} = 14000 \text{ KN/m}^2$
 $A = a^2 = \frac{P}{\sigma_w} = \frac{315 \text{ KN}}{14000 \text{ KN/m}^2} = 0.0225 \text{ m}^2$
 $\Rightarrow a = 0.15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$

18. ppm 是指空氣中有害氣體的濃度, 也稱百萬分比濃度, 與應力單位無關

19. $bc = \sqrt{40^2 + 60^2 + 120^2} = 140 \text{ cm}$
 $z = \frac{(140 \times 20 + 40 \times 20)}{(120 + 140 + 40 + 60)} = 10.0 \text{ cm}$



20. 若僅考慮軸向力造成之變形
 則 AB 段承受 $5 \text{ t} = 5000 \text{ kg}$ 之軸向壓力
 而 BC 段承受 $5 \text{ t} \times \frac{3}{5} = 3000 \text{ kg}$ 之軸向壓力
 故其 AB 段軸向變形 $\frac{PL}{AE}$ 為 $\frac{(5000 \times 500)}{AE} = \frac{2500000}{AE}$
 為 x 方向變形量
 BC 段軸向變形 $\frac{PL}{AE}$ 為 $\frac{(3000 \times 500)}{AE} = \frac{1500000}{AE}$
 其 x 方向之變形量 $= \frac{1500000}{AE} \times \frac{3}{5} = \frac{900000}{AE}$
 故其構件在 x 方向之總變形量為
 $\frac{2500000}{AE} + \frac{900000}{AE} = \frac{3400000}{AE} = \frac{3400000}{17000000} = 0.2 \text{ cm}$

第二部份：工程材料

21. (A) 為日本工業規格標誌
 (B) 為美國混凝土學會標誌
 (D) 為歐洲共同市場安全標誌, 是一種宣稱產品符合歐盟相關指令的標識
22. 標準貫入棒總重規定為 300 g
 23. 水泥砂漿抗壓強度試樣為邊長 50 mm 之立方體試體
 24. IA 型水泥代表第一型輸氣水泥
 25. 一般常重鋼筋混凝土之單位重為 2400 kg/m^3 , 所以單位長 (1 m) 之均佈載重 $w = 2400 \times 0.4 \times 0.5 = 480 \text{ kg/m}$
 26. 添加強塑劑造成之極大坍度, 有助於工作性提高利於澆置
 27. 第二層搗實後混凝土面應距底板 15.5 cm
 28. 標準篩包括 3"、3/2"、3/4"、3/8"、#4、#8、#16、#30、#50、#100 等 10 個, 不包括 #15 篩
 29. 清水混凝土為拆除模板後留下純混凝土原始表面, 省卻塗裝, 貼磚或鋪石等裝飾及保護之完工手法, 又稱為裝飾混凝土
 30. 石灰岩屬於水成岩 (又稱沉積岩)
 31. (A) 白雲石與 (B) 石灰岩皆為水成岩, 主要由方解石等組成之碳酸鹽岩
 (C) 花崗岩為火成岩, 主要成份為石英及長石
 (D) 而大理石是由石灰岩或白雲石變質結晶而成
 32. 粘土內最多的成份為矽土 (SiO_2), 次為礬土 (Al_2O_3)
 33. 二種磚規定抗壓強度 $\geq 200 \text{ kgf/cm}^2$, 吸水率 $\leq 13\%$, 抗壓強度 210 kgf/cm^2 , 吸水率 12% , 符合二種磚規定

34. 玻璃係由矽砂、碳酸鈉與石灰石等以高溫燒結而成，冷卻後成爲硬脆且透明之非結晶物質
35. 強化玻璃係利用熱處理方式，將玻璃加熱到接近軟化點溫度時，使表面急速冷卻而成，可增強玻璃強度達 7~8 倍
36. 瀝青逐漸加熱至某一定溫度後，開始產生揮發性氣體，當與空氣混合成可燃氣體後，若與火焰接觸，會產生一瞬即滅的火焰，此時溫度定義爲閃火點
37. 地瀝青加熱時產生青白色氣體，柏油加熱時產生綠黃色氣體
38. 將溫度保持在 55°C~65°C 之高溫狀態可以高溫殺菌法達到防腐效果
39. 臺灣針葉五木—紅檜、扁柏、台灣杉、香杉、肖楠，皆是臺灣原生珍貴的一級木樹種；臺灣檫木(雞油)也是聞名之極優質木材，但其不屬針葉樹種
40. 針入度一個單位爲 $\frac{1}{100}$ cm (= 0.01 cm)