108 學年度四技二專第三次聯合模擬考試
土木與建築群　專業科目(一)　詳解

108-3-06-4

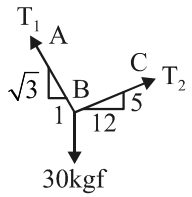
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	D	C	C	C	A	A	B	D	C	D	D	B	B	A	C	B	A	A	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	B	D	A	C	C	D	B	B	C	A	D	D	B	A	A	C	B	D

第一部分：工程力學

1. $G=\dfrac{E}{2(1+\mu)}=\dfrac{E}{2\times1.4}=\dfrac{5E}{14}$

$E_v=\dfrac{E}{3(1-2\mu)}=\dfrac{E}{3\times(1-2\times0.4)}=\dfrac{5E}{3}$

2. 取 B 點：

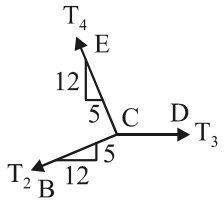


$\because T_1=T_{AB}$ ， $T_2=T_{BC}$

$\begin{cases}\Sigma F_x=0，\dfrac{T_1}{2}=\dfrac{12}{13}T_2\cdots\cdots①\\ \Sigma F_y=0，\dfrac{\sqrt{3}T_1}{2}+\dfrac{5}{13}T_2=30\cdots\cdots②\end{cases}$

得 $T_1\fallingdotseq27.92$ kgf ， $T_2\fallingdotseq15.13$ kgf

取 C 點：

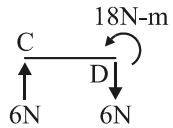


$\because T_3=T_{CD}$ ， $T_4=T_{CE}$

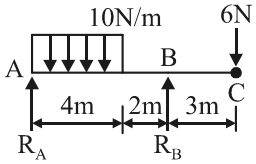
$\begin{cases}\Sigma F_x=0，\dfrac{12}{13}T_2+\dfrac{5}{13}T_4=T_3\cdots\cdots③\\ \Sigma F_y=0，\dfrac{5}{13}T_2=\dfrac{12}{13}T_4\cdots\cdots④\end{cases}$

得 $T_3\fallingdotseq16.39$ kgf ， $T_4\fallingdotseq6.30$ kgf

3. 取 CD 梁



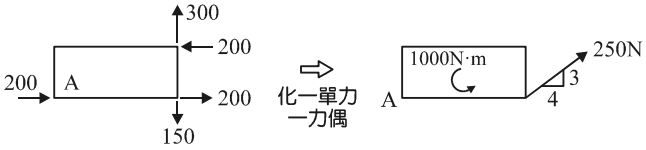
取 AC 梁



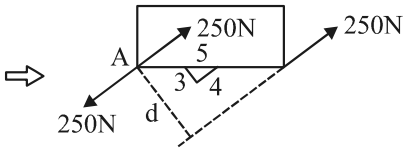
$(\circlearrowleft)\Sigma M_A=0$

$6R_B=6\times9+10\times4\times2$ ， $R_B=22.3$ N $(\uparrow)$

4. 分解 250 N



$C_1=1000$ N·m $(\circlearrowleft)$

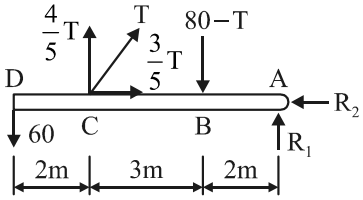


$\dfrac{d}{12}=\dfrac{3}{5}$ ， $d=7.2$ m

$\therefore P=250$ N ， $C_2=1800$ N·m $(\circlearrowleft)$

$C=C_1+C_2=2800$ N·m $(\circlearrowleft)$

5. 取梁之自由體圖



$(\rightarrow+)\Sigma F_x=0\Rightarrow R_2=-58.02$ kgf ，即 58.02 kgf $(\leftarrow)$

$\Sigma M_A=0$

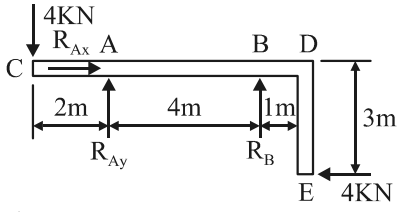
$60\times7+(80-T)\cdot2=\dfrac{4}{5}T\cdot5$ ， $T=96.7$ kgf

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

$R_1=34.06$ kgf $(\downarrow)$ ， $R_2=58$ kgf $(\leftarrow)$

$R_A=67.3$ kgf (34.06 ◺ 58)

6. 取自由體圖



$(\circlearrowleft)\Sigma M_A=0$

$4\times3=4\times2+4R_B$ ， $R_B=1$ KN $(\uparrow)$

$\Sigma F_y = 0$ ， $R_{Ay} = 3\ KN\ (\uparrow)$

$\Sigma F_x = 0$ ， $R_{Ax} = 4\ KN\ (\rightarrow)$

$\therefore R_A = 5\ KN$ ( )

7. 分解 $F_1 = 130\ kgf$

$$\begin{cases} F_{1x} = 130 \times \dfrac{4}{\sqrt{4^2+3^2+12^2}} = 40\ kgf\ (\leftarrow) \\ F_{1y} = 130 \times \dfrac{12}{13} = 120\ kgf\ (\uparrow) \\ F_{1z} = 130 \times \dfrac{3}{13} = 30\ kgf\ (\swarrow) \end{cases}$$

分解 $F_2 = 110\ kgf$

$$\begin{cases} F_{2x} = 110 \times \dfrac{6}{\sqrt{6^2+6^2+7^2}} = 60\ kgf\ (\rightarrow) \\ F_{2y} = 110 \times \dfrac{7}{11} = 70\ kgf\ (\downarrow) \\ F_{2z} = 110 \times \dfrac{6}{11} = 60\ kgf\ (\nearrow) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Sigma F_x = 20\ kgf\ (\rightarrow) \\ \Sigma F_y = 50\ kgf\ (\uparrow) \\ \Sigma F_z = 30\ kgf\ (\nearrow) \end{cases}$$

$R = \sqrt{20^2+50^2+(-30)^2} = 61.6\ kgf$

8. $M_{ab} = 40\times9 + 30\times2 - 60\times6$

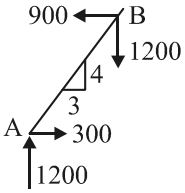
$= 360 + 60 - 360 = 60\ kgf\text{-}m\ (\circlearrowleft)$

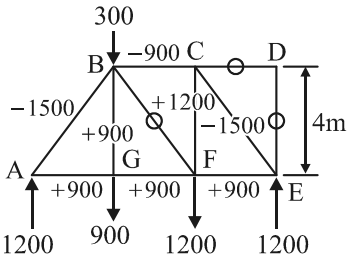
9. 求反力

$R_A = 1200\ kgf\ (\uparrow)$ ， $R_E = 1200\ kgf\ (\uparrow)$

取節點 A 如右

$\therefore S_{AB} = 1500\ kgf$ (壓力)





零桿件爲 3 支

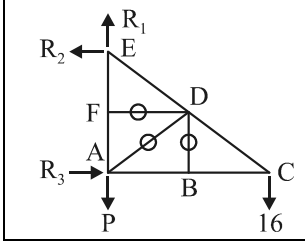
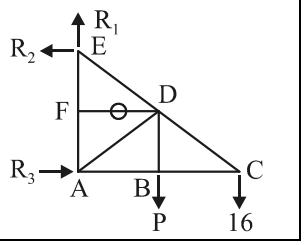
$S_{CD} = S_{BF} = S_{DE} = 0\ kgf$

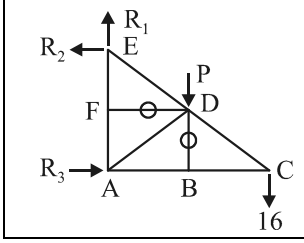
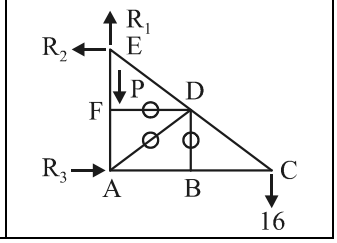
拉力桿件： S_{AG} ， S_{GF} ， S_{BG} ， S_{CF} ， S_{EF}

壓力桿件： S_{AB} ， S_{BC} ， S_{CE}

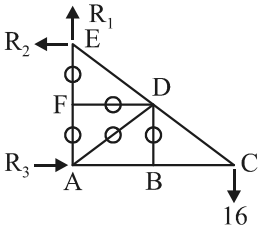
10. $(\circlearrowleft)\ \Sigma M_E = 0$

$16\times8 = 6\cdot R_A$ ， $R_A = 21.33\ KN$

在 A 點作用 P 力，3 支零桿	在 B 點作用 P 力，1 支零桿
	

在 D 點作用 P 力，2 支零桿	在 F 點作用 P 力，3 支零桿
	

原桁架零桿 5 支，故在 A 點或 F 點作用 P 力均會減少 2 支零桿

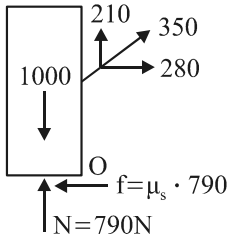


11. $(\rightarrow)\ \Sigma F_x = 0$ ， $790\mu_s = 280$ ， $\mu_s = 0.35$

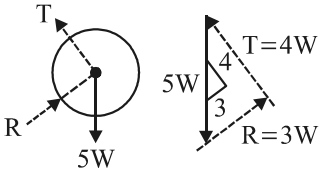
所以當 μ_s 小於 0.35 即產生運動

ΣM_O 時，傾覆力矩 $M = 280\times2.5 = 700$

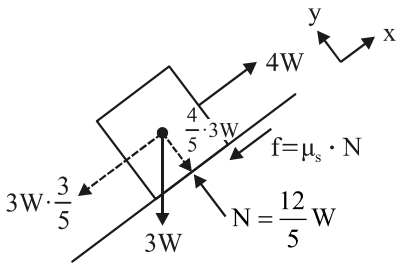
穩定力矩 $M = 1000\times1 = 1000$ ，故不傾倒



12. 取球體之自由體



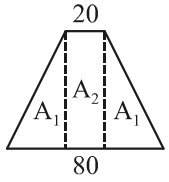
取方塊物體自由體



$(\nearrow)\ \Sigma F_x = 0$ ， $\dfrac{9}{5}W + \mu_s \cdot \dfrac{12}{5}W = 4W$

$9 + 12\mu_s = 20$ ， $\mu_s = \dfrac{11}{12}$

13. 將圖倒立計算



$A_1=\frac{1}{2}\cdot 30\cdot 60=900\ cm^2$

$A_2=20\cdot 60=1200\ cm^2$

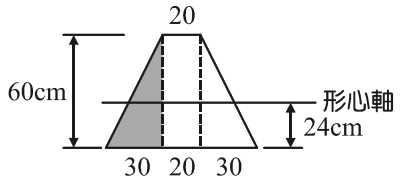
$\bar{y}=\frac{2\cdot A_1\cdot 20+A_2\cdot 30}{2A_1+A_2}=\frac{2\cdot 900\cdot 20+1200\cdot 30}{2\cdot 900+1200}=24\ cm$

∴形心軸至底邊之距離爲 $60-24=36\ cm$

14. 形心慣性矩 I_G，利用平行軸定理

$I_G=2\cdot[\frac{30\times 60^3}{36}+900\cdot 4^2]+\frac{20\times 60^3}{12}+1200\cdot(30-24)^2$

$=388800+403200=792000\ cm^4$



15. 軸向應變 $\in=\frac{P}{AE}=\frac{500}{20\times 50000}=5\times 10^{-4}$

16. $\in=\frac{\delta}{\ell}$

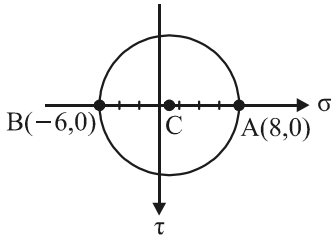
∴ $\delta=\in\cdot\ell=0.002\times 80=0.16\ cm$

$\varepsilon_v=\frac{\sigma(1-2\mu)}{E}=0.002\cdot(1-2\cdot 0.3)$

$=0.002\times 0.4=8\times 10^{-4}$

17. 由莫耳圓來看

A(8 , 0) ， B(−6 , 0) ，圓心(1 , 0)



$\tau=半徑=\frac{AB}{2}=\frac{\sqrt{(8-(-6))^2+0^2}}{2}=\frac{\sqrt{14^2}}{2}=7$

$\sigma_1=圓心+r=1+7=8\ N/cm^2$

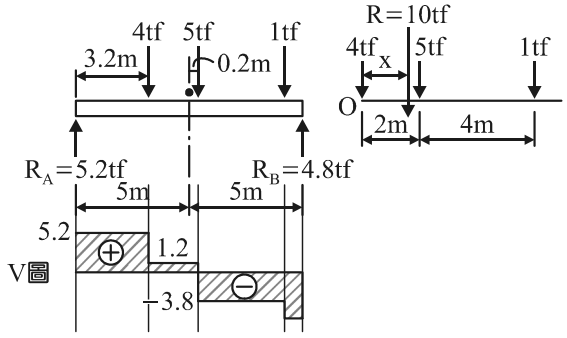
$\sigma_2=1-7=-6\ N/cm^2$

18. E、G、E_v三者關係

$G=\frac{E}{2(1+\nu)}$ ， $E_v=\frac{E}{3(1-2\nu)}$ ， $E=\frac{9E_vG}{G+3E_v}$

$E>E_v>G$

19.



$\Sigma M_O=0$ ， $5\cdot 2+1\cdot 6=10\cdot x$ ， $x=1.6$

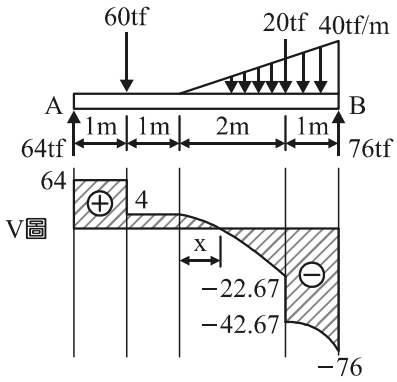
$10\times 4.8-R_B\times 10=0$ ， $R_B=4.8\ tf\ (\uparrow)$

$10R_A=4\times 6.8+5\times 4.8+1\times 0.8$

$10R_A=52$ ， $R_A=5.2\ tf\ (\uparrow)$

$M_{max}=4.8\times 4.8-1\times 4=19.04\ tf\text{-}m$

20.



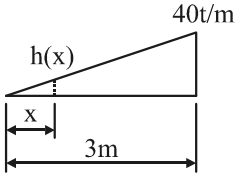
$(\circlearrowright+)\ \Sigma M_B=0$

$R_A=\frac{(60\times 4+20\times 1+\frac{1}{2}\times 40\times 3\times 1)}{5}=64$

$R_A=64\ tf\ (\uparrow)$

$(\uparrow)\ \Sigma F_y=0$ ， $R_B=76\ tf\ (\uparrow)$

計算 V = 0 之位置



$\frac{3}{40}=\frac{x}{h(x)}$ ， $h(x)=\frac{40x}{3}$

∴ V = 0 時， $4=\frac{1}{2}\cdot x\cdot\frac{40x}{3}$ ， $\frac{5x^2}{3}=1$

$x^2=\frac{3}{5}$ ， $x=\sqrt{\frac{3}{5}}=0.77$

$M_{大}=64\times 1+4\times 1+\frac{2}{3}\cdot 0.77\cdot 4=70.05\ tf\text{-}m$

V = 0 處距 A 點 2.77 m

第二部分：工程材料

21. (A) 鬆比重爲含孔隙及水之材料與同體積 4°C 水之重量比
(B) 比熱爲使 1 公克重之材料溫度升高 1°C 所需之熱量
(D) 虎克定律爲 $\sigma=E\cdot\in$

22. (A) 華格納氏濁度計在求水泥之細度

23. (B) C_2S 的水化速度慢，水化熱低

24. (D) 抗彎試體爲 4×4×16 cm 長方體，試驗台兩反力支撐點距離定爲 10 cm

25. (A) 7 天之抗壓強度約爲 28 天抗壓強度之 $\frac{2}{3}$

26. (C) 新拌混凝土之體積變化有塑性收縮、浮水、凝結

收縮

27. (C) 減水劑不會降低強度，可減少用水量約 10%
28. 細粒料的標準篩包含#4、#8、#16、#30、#50、#100
29. (B) 輝長岩爲火成岩
30. (B) 三種磚之吸水率應低於 15%
31. (C) 強化玻璃製法爲利用熱處理將玻璃加熱到臨近軟化點溫度，使急速冷卻增加強度
34. (D) $3(2\times1.5\times0.4)+2(2\times1\times0.6)=3.6+2.4=6$ 才
35. (B) 角材之材積，1 才＝1寸×1寸×10 尺

角材材積	1 才＝1台寸×1台寸×1丈 ＝1台寸×1台寸×10台尺 ＝100 立方台寸
板材材積	1 才＝1台尺×1台尺×1台寸 ＝1台寸×10台寸×10台寸 ＝100 立方台寸 (惟板材厚度若不足 1 台寸時需另加鋸路損耗 1 台分)

36. 常用之安定劑爲各種鉛及金屬、肥皂、鉛鹽、有機錫化合物等
37. (A) 鐵氟龍(聚四氟乙烯 PTFE)
38. 丙、金屬比重大於 4 以上稱重金屬
戊、鋼的韌性在熱處理的回火
39. (B) SD280W 屬於竹節鋼筋，標稱直徑爲 15.9 mm 以上
40. (D) 在結構上之橋梁、鋼軌使用中碳鋼