

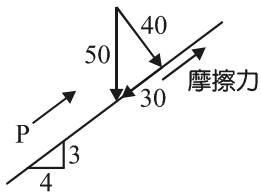
103 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目(一) 詳解

103-5-06-4

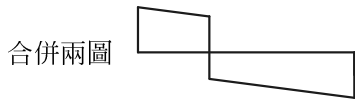
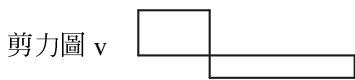
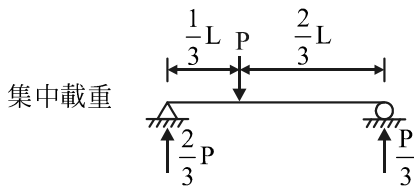
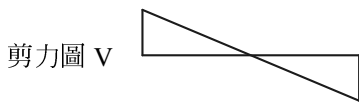
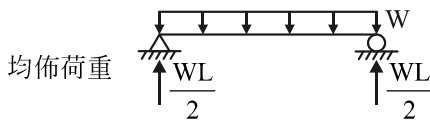
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	A	D	C	D	A	B	D	B	C	D	B	C	A	A	C	D	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	B	B	A	D	B	D	D	C	B	D	B	A	A	C	C	C	A	A	B

第一部分：工程力學

2. 下滑力 = 30 t，摩擦力 = $40 \times 0.2 = 8$ t
力平衡 $P + 8 = 30$ ， $P = 30 - 8 = 22$ t



3. 將其圖示分解



4. 錯誤原因為合力最小時，二力所夾角度為 180°

$$P_2 \leftarrow \circ \rightarrow P_1 \Rightarrow \text{合力} = P_1 - P_2$$

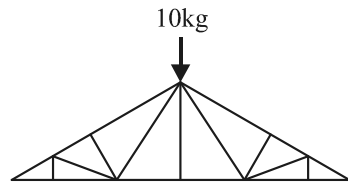
若所夾角度為 0° 時，合力為最大

$$\circ \xrightarrow{P_2} P_1 \Rightarrow \text{合力} = P_1 + P_2$$

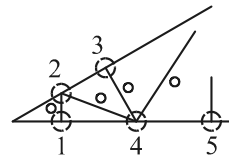
5. 零桿模式：

① ：兩桿，桿端無受力

② ：三桿，其中兩桿水平相對，其上一桿必為零桿(因為力平衡條件下，無其他力與上方桿垂直力平衡)

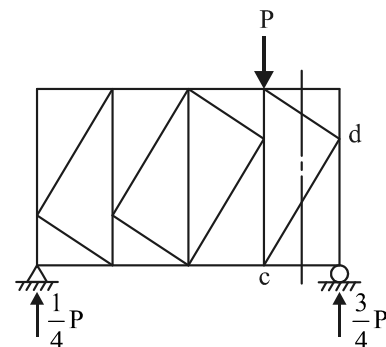


取左半邊：順序 1→2→3→4→5

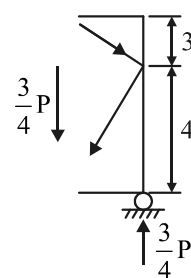


右半邊一樣為 4 根零桿(對稱構件)，故零桿共 9 根

6. 依據左右比例可知反力

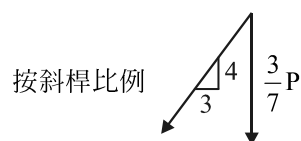


取右側自由體



依據垂直力按垂直高度比例分配

$$\frac{3}{4}P \times \frac{4}{7} = \frac{3}{7}P \text{ (cd 桿之垂直力)}$$



$$\frac{3}{7}P = \frac{N_{cd}}{5}, \quad \frac{3}{7}P \times 5 = 4 \times N_{cd}, \quad N_{cd} = \frac{15}{28}P$$

7. P 力與 a 點成一直線，未能產生力矩，故力矩為 0
 8. 依據平行力的疊加

合力 $P = 100(\downarrow) - 200(\uparrow) + 300(\downarrow) = 200(\downarrow)$
 各分力對 y 軸產生的力矩 = 合力對 y 軸產生的力矩
 (注意方向不同)

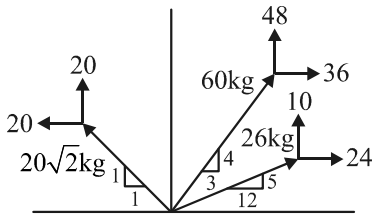
$$100 \times 1 - 200 \times 3 + 300 \times 5 = 200 \cdot (x), \quad x = 5 \text{ m}$$

9. 取 $\sum M_A = 0$ (假設 R_B 反力朝上)

$$10 \times 4 \times 2 + 10 \times (4 + 2 + 2) - 20 \times 2 = R_B \cdot 6$$

$$R_B = 20 \text{ kg}(\uparrow)$$

10. 將其各斜力分解為垂直及水平分力



水平合力同向相加，異向相減
 $20(\leftarrow) - 36(\rightarrow) - 24(\rightarrow) = -40(\rightarrow)$

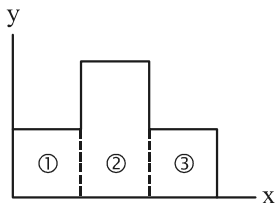
11. 伸長量 $\delta = \frac{PL}{AE}$ ，今 $\delta_1 = \delta_2$ ， $\delta_1 = \frac{P_1 L_1}{A_1 E_1}$ ， $\delta_2 = \frac{P_2 L_2}{A_2 E_2}$

$$E_2 = 2E_1, \quad A_1 = 4A_2, \quad A_2 = \frac{A_1}{4}, \quad P_1 = P, \quad P_2 = 2P$$

$$\text{以上代入 } \frac{P L_1}{A_1 E_1} = \frac{2 P L_2}{(\frac{A_1}{4})(2 E_1)}, \quad \frac{P L_1}{A_1 E_1} = \frac{4 P L_2}{A_1 E_1}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = 4$$

12. 利用切割法將其分為三等分



$I_x = \frac{1}{3} b h^3$ ，因為有 3 塊，故將其慣性矩加總

$$I_x = (\frac{1}{3} \times 3 \times 3^3) \textcircled{1} + (\frac{1}{3} \times 3 \times 6^3) \textcircled{2} + (\frac{1}{3} \times 3 \times 3^3) \textcircled{3}$$

$$= 27 + 216 + 27 = 270 \text{ m}^4$$

13. 依據應力-應變圖比例可知，當材料 1 達降伏應力 2 時，材料 2 應力為 1

依據 $P = \sigma \cdot A$

$$\text{材料 1: } P_1 = \sigma_1 \cdot A_1 = 2 \times 1 = 2 \text{ t}$$

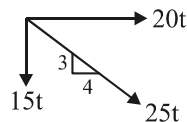
$$\text{材料 2: } P_2 = \sigma_2 \cdot A_2 = 1 \times 0.5 = 0.5 \text{ t}$$

$$\text{外力 } P = P_1 + P_2 = 2 + 0.5 = 2.5 \text{ t}$$

14. 先將其外力分解為水平及垂直力

$$\delta = \frac{PL}{AE}$$

$$\delta = \frac{20 \times 10^3 \times 200}{20 \times 8 \times 2 \times 10^4} = 1.25 \text{ cm}$$



15. 樑的危險斷面並非一定發生剪力為 0 處，因為剪力為 0 處會發生彎矩極值，所以需要比較各彎矩絕對值方知其危險斷面

$$16. \text{樑中彎矩: } M = \frac{1}{8} W L^2 = \frac{1}{8} \times 0.2 \times 8^2 = 1.6 \text{ t-m}$$

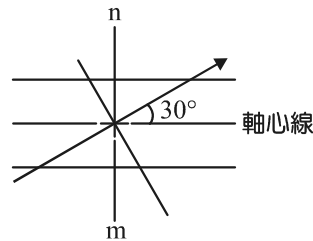
$$\text{彎曲應力: } \sigma = \frac{My}{I}, \quad I = \frac{1}{12} \times 12 \times 20^3 = 8000 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{1.6 \times 10^5 \times 10}{8000} = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$17. \sigma_x = \frac{P}{A} = \frac{4000}{10 \times 20} = 20 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_\theta = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\text{代入 } \sigma_{(\theta=30)} = \frac{20}{2} + \frac{20}{2} \cos(2 \times 30) = 10 + 10 \times \frac{1}{2} = 15 \text{ kg/cm}^2$$



$$18. \text{卜松比 } \nu = \frac{\text{側向應變}}{\text{軸向應變}}, \quad \nu = \frac{0.001}{\frac{5}{0.02}} = 0.4$$

19. 若等向彈性體受到均勻圍壓 σ 應變

$$\epsilon_x = \frac{\sigma}{E} - \nu \frac{\sigma}{E} - \nu \frac{\sigma}{E} = \frac{\sigma}{E} (1 - 2\nu)$$

$$\epsilon_x = \epsilon_y = \epsilon_z$$

$$\text{體積應變 } e = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z = \frac{3\sigma}{E} (1 - 2\nu) = \frac{\sigma}{K}$$

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$

K: 迫使物體的體積應變減少一單位所須增加的均勻三向圍壓大小

20. 矩形樑，樑內最大剪應力為 $\frac{3V}{2A}$

$$V = P, \quad A = BH, \quad \text{故最大剪應力為 } \frac{3P}{2BH}$$

第二部分：工程材料

21. 材料受外力作用直到破壞為止，所能吸收能量的大小乃為韌性大小，若產生大量的變形仍未破壞稱韌性材料，反之為脆性材料
 22. (A) 應力應變曲線中，應力為縱座標，應變為橫座標
 (C) 應變為無單位(因次)
 (D) 彈性模數愈小的材料，受拉力作用時伸長量越大
 24. 混凝土作為構造材料其缺點為：自重大、抗拉強度低、容易龜裂、模板費用大、品質不易控制、修改及拆除困難

25. 有關水泥試驗中細度可以篩析法、華格納濁度計、布蘭氣透儀、風分機法；稠度及凝結時間可用費開針或吉爾摩針進行測試
27. 水泥之比表面積(細度)值大，則混凝土之早期抗壓強度隨之增大。混凝土品質主要為強度及耐久性，其重要的指標為水與水泥、粗細粒料及卜作嵐材料之比例關係成爲水膠比(W/B)
30. CNS382R2002 對於普通磚之規定分三等級：一種磚(吸水率 10%以下，抗壓強度 300 kg/cm² 以上)、二種磚(吸水率 13%以下，抗壓強度 200 kg/cm² 以上)、三種磚(吸水率 15%以下，抗壓強度 150 kg/cm² 以上)
32. 針入度試驗之目的，在求得瀝青材料之針入度值大小，可表示瀝青之軟硬程度以及稠度大小，作爲瀝青等級之分類即決定路面穩定度之主要因素
33. 瀝青材料受熱後變成液體開始流動時之溫度稱爲軟化點，若瀝青表面蒸發之碳氫氣與空氣形成可燃氣體產生閃火光現象，稱爲閃火點。若持續加熱引起火焰達五秒以上稱爲燃燒點
34. 當拉力與纖維平行時爲縱拉強度，若拉力與纖維垂直時爲橫拉強度。縱拉強度大於橫拉強度
35. (A) 受力方向與纖維方向平行或垂直，抗拉強度不同
(B)(D) 木材之熱傳導率小於金屬材料，且爲電的不良導體
38. 金屬防蝕方式可利用：①選用耐蝕性金屬、②改善腐蝕環境、③以有機質塗料保護、④以無機質塗料保護、⑤以耐蝕金屬電鍍保護、⑥電氣防蝕(施反向電流迫使變成陰極，稱爲陰極防蝕法)
39. 當碳鋼中的含碳量影響鋼的許多特性，當含碳量增加其碳鋼的比重降低、電阻增高、抗拉強度提高、韌性變小