

101 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

101-2-06-4

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

第一部份：工程力學

1. (A) 牛頓第一定律：當質點不受力或合力恆等於零

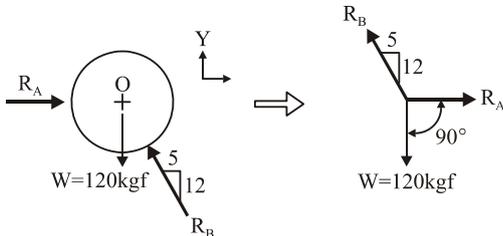
($\Sigma F = 0$)時，則 $\begin{cases} \text{靜者靜平衡} \\ \text{動者作等速度運動} \end{cases}$

$$\begin{cases} \Sigma F_X = F_X = F_{ABX} + F_{ACX} \\ \Sigma F_Y = F_Y = F_{ABY} + F_{ACY} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3000 \times \frac{3}{5} = -\frac{7}{25} F_{AB} + F_{AC} \\ 3000 \times \frac{4}{5} = \frac{24}{25} F_{AB} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{AB} = 2500 \text{ kgf} \\ F_{AC} = 2500 \text{ kgf} \end{cases}$$

3. 設 A 點之反力為 R_A ，B 點之反力為 R_B ，如下圖所示，則：

$$\begin{cases} \Sigma F_X = 0 \\ \Sigma F_Y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_A - \frac{5}{13} R_B = 0 \\ \frac{12}{13} R_B - W = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_A = 50 \text{ kgf} \\ R_B = 130 \text{ kgf} \end{cases}$$



4. (B) 選項應修正為「力偶可移至其作用平面平行之任一平面，而外效應不變」

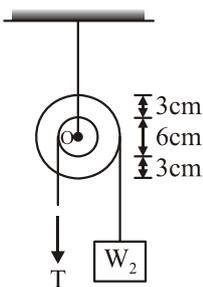
5. 設繩子承受之拉力為 T ，則：

(1) 由圖(a)可知：

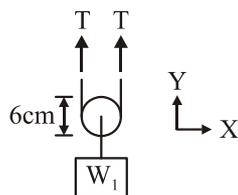
$$\Sigma M_O = T \times 3 = W_2 \times 6 \Rightarrow T = \frac{30}{3} = 10 \text{ kgf}$$

(2) 由圖(b)可知：

$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow T + T - W_1 = 0 \Rightarrow W_1 = 20 \text{ kgf (拉力)}$$



圖(a)



圖(b)

6. (1) 如圖(b)所示，則： $\Sigma F_X = 0 \Rightarrow B_X = 0$

$$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow -240 \times 9 + R_D \times 12 = 0 \Rightarrow R_D = 180 \text{ kgf} (\uparrow)$$

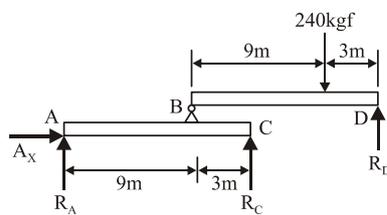
$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow R_B - 240 + R_D = 0 \Rightarrow R_B = 60 \text{ kgf} (\uparrow)$$

(2) 如圖(a)所示，則： $\Sigma F_X = 0 \Rightarrow A_X = 0$

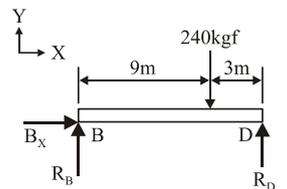
$$\Sigma M_C = 0 \Rightarrow -R_A \times 12 - 240 \times 6 + R_D \times 9 = 0$$

$$\Rightarrow R_A = 15 \text{ kgf} (\uparrow)$$

$$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow R_A + R_C - 240 + R_D = 0 \Rightarrow R_C = 45 \text{ kgf} (\uparrow)$$



圖(a)



圖(b)

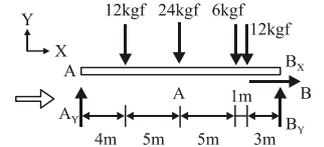
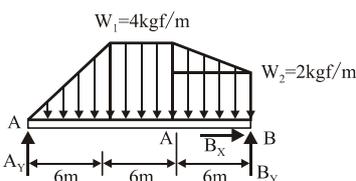
7. 如下圖所示，則： $\Sigma M_A = 0$

$$\Rightarrow -12 \times 4 - 24 \times 9 - 6 \times 14 - 12 \times 15 + B_Y \times 18 = 0$$

$$\Rightarrow B_Y = \frac{88}{3} \text{ kgf} (\uparrow)$$

$$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow A_Y - 12 - 24 - 6 - 12 + B_Y = 0$$

$$\Rightarrow A_Y = \frac{74}{3} \text{ kgf} (\uparrow)$$

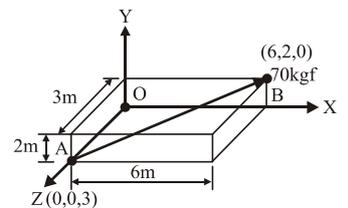


8. 如右圖所示，則：

$$F = 70 \times \frac{(6, 2, -3)}{\sqrt{6^2 + 2^2 + (-3)^2}}$$

$$= (60, 20, -30)_{<X, Y, Z>}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_X = 60 \text{ kgf (朝正X方向)} \\ F_Y = 20 \text{ kgf (朝正Y方向)} \\ F_Z = 30 \text{ kgf (朝負Z方向)} \end{cases}$$



9. 如上圖所示，則：

$$(1) F = 70 \times \frac{(6, 2, -3)}{\sqrt{6^2 + 2^2 + (-3)^2}} = (60, 20, -30)_{<X, Y, Z>}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_x = 60 \text{ kgf (朝正X方向)} \\ F_y = 20 \text{ kgf (朝正Y方向)} \\ F_z = 30 \text{ kgf (朝負Z方向)} \end{cases}$$

(2) F 對 O 點之力矩： $r = OA = (0, 0, 3)_{<X, Y, Z>}$

$$M_O = r \times F = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 0 & 0 & 3 \\ 60 & 20 & -30 \end{vmatrix} = -60i + 180j$$

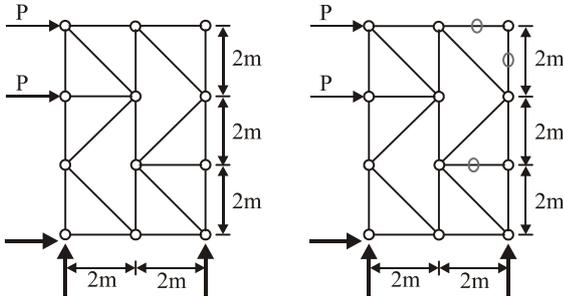
$$= (-60, 180, 0)_{<X, Y, Z>}$$

即可得 $M_y = 180j$ (朝正 Y 軸方向)

11. 一般而言，組成桁架的二力構件均為直線形的桿件。因此，桿件內只有軸力，而無剪力及彎矩，故選項(D)錯誤

12. (1) 先繪整體的自由體圖，如圖(a)所示

(2) 再由構件數較少的節點判斷起，最後可知此結構有 3 根零力桿件，如圖(b)所示



圖(a)

圖(b)

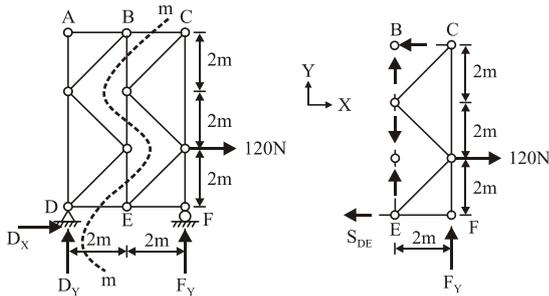
13. (1) 繪如圖(a)所示之自由體圖，並求支承反力 F_y ：

$$\Sigma M_D = 0 \Rightarrow F_y \times 4 - 120 \times 2 = 0 \Rightarrow F_y = 60 \text{ N}(\uparrow)$$

(2) 如圖(b)所示，考慮 m-m 切面右半的自由體圖，求出 DE 桿內力 S_{DE} ：

$$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow F_y \times 2 + 120 \times 4 - S_{DE} \times 6 = 0$$

$$\Rightarrow S_{DE} = 100 \text{ N (拉力)}$$



圖(a)

圖(b)

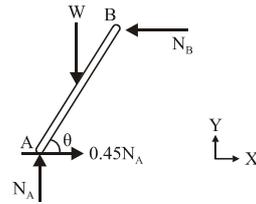
15. (1) 設梯子重 W ，長度為 L ，其自由體如下所示：

$$(2) \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_A - W = 0 \Rightarrow N_A = W$$

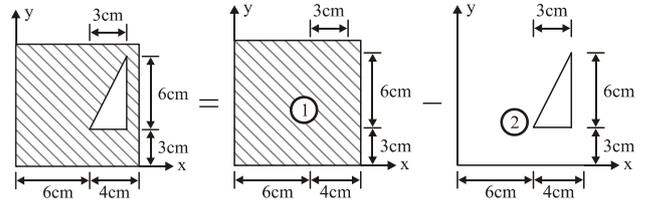
$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 0.45N_A - N_B = 0 \Rightarrow N_B = 0.45W$$

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow \left(\frac{L}{2} \cos \theta\right) \cdot W - N_B \cdot (L \sin \theta) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{W}{2N_B} = \tan \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{0.9} \cong 1.11 \Rightarrow \theta = \tan^{-1}(1.11)$$



16. (1) 如下圖所示：



(2) ①之面積 = 100 cm^2 ，①之形心： $(5, 5)$

② 之面積 = 9 cm^2 ，②之形心： $(8, 5)$

(3) 求其形心座標 (\bar{X}, \bar{Y})

$$\bar{X} = \frac{100 \times 5 - 9 \times 5}{100 - 9} \cong 4.70 \text{ cm}, \quad \bar{Y} = \frac{100 \times 5 - 9 \times 5}{100 - 9} = 5 \text{ cm}$$

$$17. I_{XX} = \left[\frac{10 \times 10^3}{12} + (100)(5)^2 \right] - \left[\frac{3 \times 6^3}{36} (9)(5)^2 \right]$$

$$\cong 3090.33 \text{ cm}^4$$

18. (1) 各段內力：

$$S_{AC} = 500 \text{ kN}、S_{CD} = 300 \text{ kN}、S_{DB} = -200 \text{ kN}$$

$$(2) \text{各段變形量：} \delta_{AC} = \frac{500 \times 5}{5 \times 20000} = 0.025 \text{ cm}$$

$$\delta_{CD} = \frac{300 \times 10}{5 \times 20000} = 0.03 \text{ cm}$$

$$\delta_{DB} = \frac{-200 \times 12}{5 \times 20000} = -0.024 \text{ cm}$$

$$(3) \text{桿件總變形量：} \delta = \delta_{AC} + \delta_{CD} + \delta_{DB} = 0.025 + 0.03 - 0.024 = 0.031 \text{ cm}$$

19. $\mu = \frac{1}{2}$ ，表為不可壓縮之物質

20. 體積應變 ϵ_v 無單位

第二部份：工程材料

21. 電阻與長度成正比，與面積、濕度成反比

22. (A) 製造水泥的原料為石灰石和黏土

(B) 水泥 7~28 天之強度主要係由 C_3S 化合物提供，28 天以後之強度主要由 C_2S 化合物提供

(C) 新鮮卜特蘭水泥的比重約為 3.14~3.16

23. 水泥顆粒中氧化鎂含量過多，容易造成遲緩水化作用，CNS 61 規定水泥中氧化鎂(MgO)含量不得超過 6%

$$24. \text{粒料之空隙率} = \frac{[(2.7 \times 1000) - 1800]}{2.7 \times 1000} = 33\%$$

25. ② 水灰比與工作性成正比。水灰比值增大，表示用水量多，易於操作，工作性佳

⑤ 水灰比與混凝土耐久性成反比。混凝土之耐久性(抵抗風化作用)與其強度及水密性有關，水灰比低，則耐久性強

26. 通過#12 篩粗粒料之重量 = 5000 g - 3400 g = 1600 g
 磨損率 = $(\frac{\text{通過\#12篩粒料之重量}}{\text{試樣重量}}) \times \% = \frac{1600 \text{ g}}{5000 \text{ g}} = 32\%$
27. ③ 試樣分三層(6 cm、15 cm、30 cm)置入試模中，每層分別使用標準搗棒搗擊 25 次
 ⑤ 試筒高度與坍陷後混凝土高度之差，謂之坍度。坍度值一般以 cm 計
 ⑦ 剪力坍度(shear slump)：係指混凝土錐體之抗剪強度不足而生之坍陷，此種坍度通常顯示混凝土缺少塑性及黏結力。通常澆置困難，工作性不佳
29. ① 板石：寬度為厚度的 3 倍以上，厚度 1.5 cm 以下
 ③ $\frac{(60 \times 45)}{(30 \times 30)} = 3$ 才
 ④ 1 坪 \approx 36 才， $5.2 \times 36 = 187.2$ (才)
 $187.2 \text{ 才} \times 60 = 11232$ 元
 ⑤ $\frac{187.2}{3} = 62.4$ (塊)
30. (B) 石英岩主要為火成岩侵入附近的砂岩接觸變質作用形成
 (C) 安山岩為火山噴出熔岩快速冷卻形成，屬中性成分火成岩
 (D) 板岩為來自於黏土(頁岩)質泥岩的低度變質岩，呈黑色或綠色，顆粒細且大小一致，故其岩石組織緻密，質硬且吸水性小
32. 依 CNS 382(R2002)之規定，1 種磚的吸水率在 10% 以下，2 種磚的吸水率在 13% 以下，3 種磚 15% 以下
33. 玻璃的軟硬並非指其硬度，而是指玻璃的熔解難易程度及粘度大小。玻璃中含有較多之鈉、鉛、鋇等稱為軟玻璃，若含有較多之鉀、鈣等稱為硬玻璃
34. 玻璃的強度包含抗撓(彎)強度、抗壓強度、抗拉強度，其中抗撓強度為一般門窗玻璃受風壓時之抵抗強度，故最為重要
35. (A) 一般以 1/100 cm(1/10 mm)單位表示
 (B) 通常以 25°C、100 g、5 秒為瀝青針入度測定標準
 (C) 針入度 85 以下者稱為硬瀝青，85~150 間稱為中硬度瀝青，150 以下者稱為軟瀝青。交通量大之區域應使用針入度 60~70 之瀝青材料
36. (B) 環球法→軟化點試驗
 (C) 針入度試驗
 (D) 克氏露口杯→閃火點試驗
37. (A) 環球法試驗(Ring and ball method)是用以測定瀝青的軟化點
 (B) 直餾地瀝青之針入度愈小，軟化點愈高
 (D) 高軟化點對溫度變化較不敏感
38. 木材含水率影響其強度，且隨著含水量之增加而逐漸減少，含水量大於 FSP 以上時強度為定值
39. (1) 平鋸法亦稱弦鋸法，鋸切面與年輪相切【平行】
 (2) 平鋸法簡單方便，所需時間少，由於鋸縫皆為平行，故廢材少
 (3) 乾燥時易發生裂縫及反翹
40. 1 才 = 1 台寸 \times 1 台寸 \times 1 丈
 = 1 台寸 \times 1 台寸 \times 10 台尺 = 100 立方台寸

1 台寸 \approx 3 公分

- (1) $\frac{6720}{200} = 33.6$ (才)
 (2) $(4 \times 2 \times L) = 33.6$ ， $\therefore L = 0.7$ 丈 = 7 台尺