

九十八學年四技二專第四次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目(一) 詳解

98-4-06-4

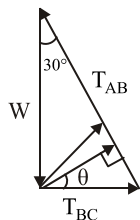
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	C	D	B	B	C	B	D	A	A	D	B	B	D	A	C	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	D	B	C	C	A	B	C	D	D	C	A	A	D	A	B	B	D	C

第一部份：工程力學

- 向量：具有大小及方向之物理量，如：重量、力、加速度、力矩、力偶矩、應力、應變
純量：僅具大小而無方向之物理量，如：距離、速率、慣性矩、斷面模數

2. 由拉密定理可知 $\frac{a}{\sin 120^\circ} = \frac{b}{\sin 90^\circ} = \frac{c}{\sin 150^\circ}$
 $\Rightarrow \frac{a}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{b}{1} = \frac{c}{\frac{1}{2}}$ $\therefore b > a > c$

- 畫力之三角形如右圖，W 恆向下且為定值， T_{AB} 恆沿 60° 方向，當 T_{BC} 之角度變化時， T_{AB} 及 T_{BC} 之大小隨之變化；而當 $BC \perp AB$ 時， T_{BC} 會有最小值，故當 θ 由 0° 增至 30° 時， T_{BC} 逐漸變小；而 θ 由 30° 增至 45° 時， T_{BC} 又逐漸變大

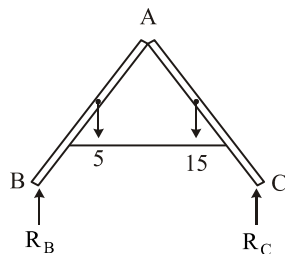


- 取整體自由體圖如右

$$\Sigma M_B = 0$$

$$5 \times 1 + 15 \times 3 = R_C \times 4$$

$$R_C = 12.5$$



- 再取右側自由體圖如右

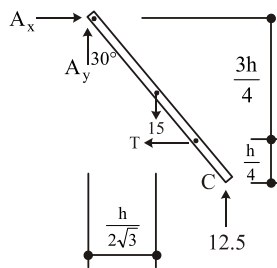
$$\Sigma M_A = 0$$

$$15 \times \frac{h}{2\sqrt{3}} + T \times \frac{3h}{4} = 12.5 \times \frac{h}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{15}{2\sqrt{3}} + \frac{3}{4}T = \frac{25}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{3}{4}T = \frac{10}{2\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{3}}$$

$$T = \frac{20}{3\sqrt{3}} = \frac{20\sqrt{3}}{9} \text{ kgf}$$

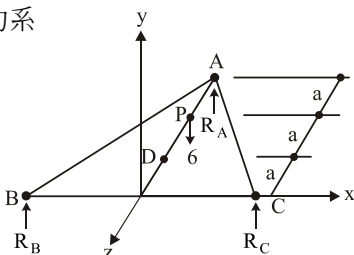


- 如右圖，此為空間力系

$$\Sigma M_{BC} = 0$$

$$6 \times 2a = R_A \times 3a$$

$$R_A = 4 \text{ kgw}$$

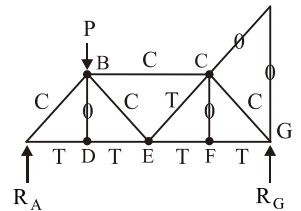


- (B) G 處應為「一力及一力偶、一力、一力偶、零」

- (C) $I = J = 2$
(D) $K = L = M = 3$

- 此桁架分析如右：

- 張力桿 = 5
壓力桿 = 4
零桿 = 4



取 E 節點分析， $\begin{matrix} BE \\ CE \\ DE \leftarrow \\ EF \rightarrow \end{matrix}$ 可知 $EF < DE$

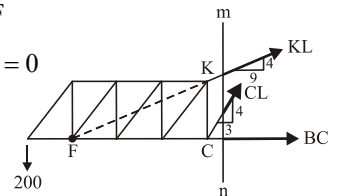
- 切 m-n section 取左側自由體如下圖：

將 KL 及 BC 延長可知交於 F

$$\Sigma M_F = 0, \quad \frac{4}{5}CL \times 9 + 200 \times 3 = 0$$

$$CL = \frac{-1000}{12} = \frac{-250}{3}$$

$$\approx -83.3 \text{ kN}$$



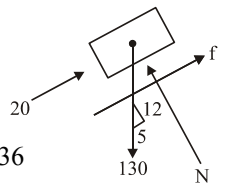
- 取物之自由體圖：

$$\text{下滑力} = 130 \times \frac{5}{13} - 20 = 50 - 20 = 30$$

$$N = 130 \times \frac{12}{13} = 120$$

$$\text{最大靜摩擦力 } F_s' = \mu_s N = 0.3 \times 120 = 36$$

\therefore 下滑力 $< F_s'$ ， \therefore 物靜止



此時， $\Sigma F_x = 0$ ， $20 + f = 130 \times \frac{5}{13} = 50$ ， $f = 30 \text{ kgf}$

- 將此斷面分成 A_1 、 A_2 、 A_3 ，取 A 點為 (0,0)

$$\triangle_{9 \times 15} A_1 = \frac{1}{2} \times 9 \times 15 = \frac{135}{2} \quad (6,5)$$

$$\square_{6 \times 18} A_2 = 6 \times 18 = 108 \quad (12,9)$$

$$\triangle_{18 \times 6} A_3 = \frac{1}{2} \times 6 \times 18 = 54 \quad (17,6)$$

$$\bar{x} = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2 + A_3 x_3}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{\frac{135}{2} \times 6 + 108 \times 12 + 54 \times 17}{\frac{135}{2} + 108 + 54}$$

$$= 11.4$$

\therefore 重心在 A 點右方 11.4 m 處

即 B 點左方 $(21 - 11.4) = 9.6 \text{ m}$ 處

- 半圓對圓心之慣性矩

$$= \frac{1}{2} \times \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi D^4}{128} = \frac{\pi (2R)^4}{128} = \frac{2^4 \times \pi R^4}{128} = \frac{\pi R^4}{8}$$

12. $\epsilon_v = \frac{1-2\mu}{E}(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$

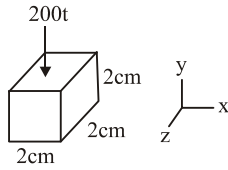
又 $\sigma_x = \sigma_z = 0$

$\sigma_y = \frac{P_y}{A_y} = \frac{-200000}{2 \times 2} = -50000$

$\therefore \epsilon_v = \frac{1-2 \times 0.2}{2 \times 10^6} \times [0 + (-50000) + 0]$

$= \frac{-0.6}{2 \times 10^6} \times 5 \times 10^4 = \frac{-3}{200} = -0.015$

$\therefore \Delta V = \epsilon_v \times V = -0.015 \times (2 \times 2 \times 2) = -0.12 \text{ cm}^3$



13. A 桿件可自由變形，故無熱應力；伸長量 = $\alpha L T$

熱應變 = $\frac{\alpha L T}{L} = \alpha T$

B 桿件兩端固定，故無熱應變，熱應力為 $E \alpha T$

14. ① 莫爾圓橫軸為垂直應力 σ ，縱軸為剪應力 τ

② 單軸向應力， $\sigma_y = 0$ ， $\tau_{xy} = 0$

圓周必經原點，

如：10 ← 10 之莫爾圓為

③ 純剪應力， $\sigma_x = -\sigma_y$ ，取 $(\sigma_x, 0)$ 、 $(-\sigma_x, 0)$ 為直徑之兩端，圓心即為原點 $(0, 0)$ ，如

④ 因莫爾圓以 (σ_x, τ_{xy}) ， $(\sigma_y, -\tau_{xy})$ 為直徑之兩端，

\therefore 圓心座標 $(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}, 0)$ 必在橫軸上

⑤ 若 $\sigma_x = \sigma_y$ ， $\tau_{xy} = 0$ ，則莫爾圓為一點

如：10 ← 之應力元素，其莫爾圓為

⑥ 莫爾圓之半徑 = $\sqrt{(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2})^2 + \tau_{xy}^2}$

即為最大剪應力 τ_{max}

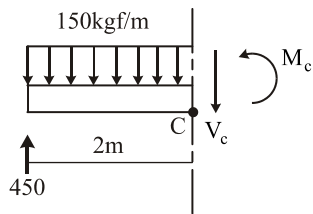
15. $\Sigma F_y = 0$

$450 = 150 \times 2 + V_C$

$V_C = 150 \text{ kg}$

$\Sigma M_C = 0$

$450 \times 2 = M_C + (150 \times 2) \times 1$ ， $M_C = 600 \text{ kg-m}$



16. $\therefore \tau = \frac{VQ}{bl}$ ，當斷面寬度 b 變小時， τ 變大

17. $V_{max} = R_A = 60 \times 4 = 240 \text{ kgf}$

$M_{max} = M_A = 240 \times 2 = 480 \text{ kgf-m} = 48000 \text{ kgf-cm}$

$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 20^3}{12} = 4000 \text{ cm}^4$

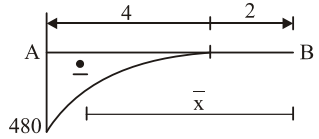
$\sigma_{max} = \frac{M_{max} \times y_{max}}{I} = \frac{48000 \times 10}{4000} = 120 \text{ kgf/cm}^2$

$\tau_{max} = \frac{3V_{max}}{2A} = \frac{3 \times 240}{2 \times 6 \times 20} = 3 \text{ kgf/cm}^2$

18. 繪出彎矩圖如右
採彎矩面積法

$\delta_{B/A} = \frac{Q_m}{EI}$

$= \frac{1}{EI} [(\frac{1}{3} \times 480 \times 4) \times (4 \times \frac{3}{4} + 2)] = \frac{160 \times 4 \times 5}{EI} = \frac{3200}{EI}$



19. 此並非對稱載重，故 δ_{max} (最大撓度) 並非發生在中點；支承點撓度為零，撓角不為零，而較大之載重較靠近 B 點，故 θ_{max} 發生在 B 點

20. (A) $\sigma_{cmax} = -\frac{P}{A} - \frac{My}{I} = -\frac{160\pi}{16\pi} - \frac{(160\pi) \times 2 \times 4}{\pi(8)^4}$

$= -10 - 20 = -30 \text{ kgf/cm}^2$ ，發生在 A 點

(B) $\sigma_{tmax} = -\frac{P}{A} + \frac{My}{I} = -10 + 20 = 10 \text{ kgf/cm}^2$ ，發生在 D 點

(C) $\sigma_{圓心} = -\frac{P}{A} = -10 \text{ kg/cm}^2$

(D) 當 $\sigma = 0$ 時， $-10 + \frac{My}{I} = 0$

$\frac{(160\pi) \times 2 \times y}{\pi(8)^4} = 10$ ， $y = 2$ (發生在 \overline{CD} 中點)

第二部份：工程材料

21. 船舶的螺旋槳在水流中長期使用受反覆應力作用而損壞稱為疲勞

22. 甲、高分子材料經過長時間後逐漸產生化學變化，使材料性質改變而不堪使用，此現象為劣化現象

乙、於一單位長度及單位面積材料中，電流通過所遭遇抵抗之大小，稱為材料之比電阻

丁、材料內所含水分之重量與材料乾燥時之重量比，稱為含水率

23. 甲、水泥是的主要成分為氧化鈣非氯化鈣

丁、高爐水泥為煉鋼廠煉製生鐵之副產品

24. 水泥之單位重為 $= 3.12 \times 1 \text{ g/c.c.} = 3.12 \text{ g/c.c.}$

水泥試樣重 = 水泥體積 \times 水泥之單位重

$= (20.5 \text{ c.c.} - 0.5 \text{ c.c.}) \times 3.12 \text{ g/c.c.} = 62.4 \text{ c.c.}$

25. 水泥用量： $10 \text{ 包} \times 50 \text{ kg / 包} = 500 \text{ kg}$ ； $\frac{W}{C} = 0.55$

拌合水用量： $0.55 \times 500 \text{ kg} = 275 \text{ kg}$

26. 重質粒料為主的混凝土具防護輻射線功能

27.

美國標準篩	停留重量 (g)	停留重量百分比 (%)	累積百分比 (%)
3"	0	0	0
3/2"	200	10	10
3/4"	600	30	40
3/8"	600	30	70
#4	400	20	90
#8	200	10	100
#16	0	0	100

#30	0	0	100
#50	0	0	100
#100	0	0	100
底盤	0	0	—
共計	2000	100	710

$$\text{細度模數 F.M.} = \frac{710}{100} = 7.1$$

28. 甲、灰水比(C/W)越大則強度越大
乙、混凝土強度抗壓強度試驗以每秒 1.4~3.5 kg/cm² 之負荷增加速率施壓
丁、7 天混凝土齡期之抗壓強度約為 28 天齡期之 2/3
29. 孔穴指石材表面及側面之孔穴
30. 奈米防污防塵磁磚的原理主要是利用「光觸媒技術」使磁磚表面能抗菌防污
31. 耐火磚屬二次黏土，可耐 1580°C 以上之高溫
32. 將兩片玻璃中間隔有空間，固定安裝而成稱為絕緣玻璃
33. 瀝青試驗中的環球法或圈球法(Ring and ball method) 是用以測定瀝青材料的軟化點
34. 甲、焦油之氣味較瀝青刺激
乙、焦油之斷面為黑色無光澤，瀝青為黑色有光澤
丙、焦油毒性強，瀝青則無毒性
35. 肖楠屬一級的針葉樹
雲杉屬二級的針葉樹
香杉屬一級的針葉樹
牛樟屬二級的闊葉樹
36. 聚胺基甲酸酯樹脂簡稱 PU
矽素樹脂簡稱 SI
高密度聚乙烯簡稱 H.D.P.E.
玻璃纖維強化塑膠簡稱 FRP
37. 高分子材料在低溫下易變脆
38. 鋼的含碳量為 0.025%~2%之間
39. 鉻系不鏽鋼具鐵磁性
40. 環氧樹脂漆屬於金屬表面用途的塗料