

104 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

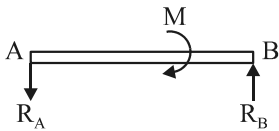
104-5-06-4

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

第一部分：工程力學

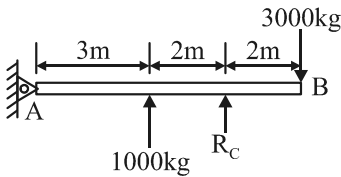
1. 1 牛頓 = 加一力於質量 1 公斤之物體上，使其產生 1 公尺/秒² 之加速度時稱之

2. $\Sigma M_A = 0$, $-M + R_B \cdot 7 = 0$, $R_B = \frac{M}{7} (\uparrow)$



$\Sigma F_y = 0$, $R_A = \frac{M}{7} (\downarrow)$, $\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{M}{7}}{\frac{M}{7}} = 1$

3. 取上半部為自由體圖如下

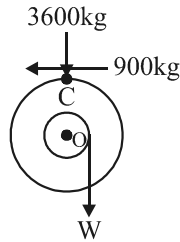


$\Sigma M_A = 0$, $-3000 \times 7 + 1000 \times 3 + R_C \cdot 5 = 0$
 $R_C = 3600 \text{ kg} (\uparrow)$

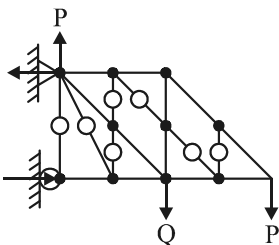
$f_s = 3600 \times 0.25 = 900 \text{ kg}$

取下半部為自由體圖如右

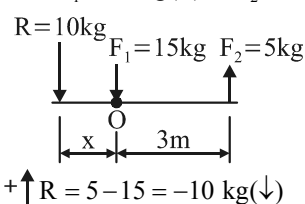
$\Sigma M_O = 0$
 $900 \times 1.25 - W \times 0.5 = 0$
 $W = 2250 \text{ kg}$



4. 零桿件如下圖，共 7 根零桿



5. 假設 $F_1 = 15 \text{ kg} (\downarrow)$, $F_2 = 5 \text{ kg} (\uparrow)$, 中間相距 3 公尺



$+ \uparrow R = 5 - 15 = -10 \text{ kg} (\downarrow)$

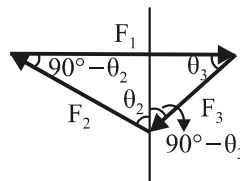
依據力矩原理，對 O 點取力矩

$5 \times 3 = 10 \cdot x$, $x = 1.5 \text{ m}$

由上述知：R 與 F_1 同向，且靠近 F_1 ，在 F_1 外側

6. 已知合力 $R = 0$

將圖繪成閉合三角形分析



(A) $\Sigma F_x = 0$, $(\rightarrow) F_1 - F_2 \sin \theta_2 - F_3 \cos \theta_3 = 0$

(B) $\Sigma F_y = 0$, $(\uparrow) F_2 \cos \theta_2 - F_3 \sin \theta_3 = 0$

(C) $F_1^2 = F_2^2 + F_3^2 - 2F_2 F_3 \cos(90^\circ + \theta_2 - \theta_3)$

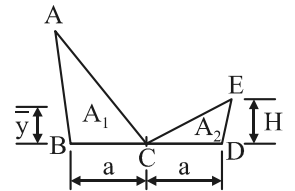
(D) $F_2^2 = F_1^2 + F_3^2 - 2F_1 F_3 \cos \theta_3$

7. $A_1 = a \cdot 3H \cdot \frac{1}{2} = \frac{3aH}{2}$

$A_2 = a \cdot H \cdot \frac{1}{2} = \frac{aH}{2}$

$\bar{y} = \frac{\frac{3aH}{2} (\frac{3H}{3}) + \frac{aH}{2} (\frac{H}{3})}{\frac{3aH}{2} + \frac{aH}{2}}$

$= \frac{5}{6} H$



8. 將圖繪成閉合三角形分析如右

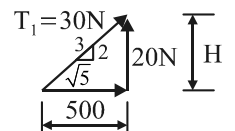
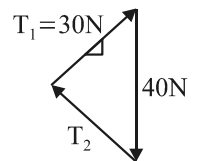
由 $\Sigma F_x = 0$ 可得知 $T_1 = T_2$

$\Sigma F_y = 0$, $T_{1y} + T_{2y} = 40 \text{ N}$

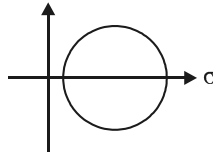
$\therefore T_{1y} = T_{2y} = 20 \text{ N}$

取 T_1 力的三角形如右

$\frac{500}{\sqrt{5}} = \frac{H}{2}$
 $H \doteq 448 \text{ mm}$

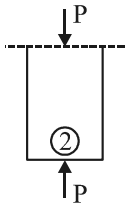


9.



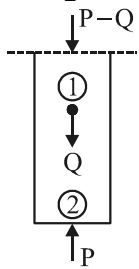
由莫耳圓可知
 主平面上之剪應力 = 0

10. 剖切 ℓ 段之自由體圖



$$\delta_1 = \frac{-P \cdot \ell}{AE}$$

剖切 $\frac{\ell}{2}$ 段之自由體圖



$$\delta_2 = \frac{-(P-Q) \cdot \frac{\ell}{2}}{AE}$$

$$\delta_1 + \delta_2 = 0$$

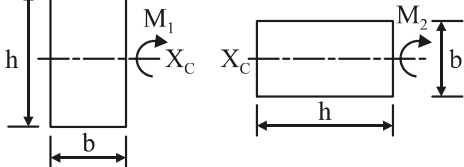
$$\frac{-P\ell}{AE} + \frac{-(P-Q) \cdot \frac{\ell}{2}}{AE} = 0$$

$$\Rightarrow -P - \left(\frac{P-Q}{2}\right) = 0 \Rightarrow -P - \frac{P}{2} + \frac{Q}{2} = 0$$

$$-\frac{3P}{2} = -\frac{Q}{2}, 3P = Q \Rightarrow \frac{P}{Q} = \frac{1}{3}$$

11. (C) 剪應力變化呈拋物線函數

12.



$$\text{由 } \sigma = \frac{M}{z}, \frac{M_1}{M_2} = \frac{\sigma \cdot z_1}{\sigma \cdot z_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{\frac{bh^2}{6}}{\frac{hb^2}{6}} = \frac{h}{b}$$

$$13. U_w = 180 \times 18 \times \frac{1}{2}$$

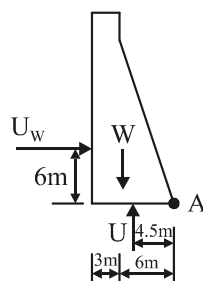
$$= 1620 \text{ KN/m}$$

$$\begin{aligned} \sum M_A &= -1620 \times 6 - 100 \times 4.5 + 2500 \times 6 \\ &= 4830 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \end{aligned}$$

14. 由公式

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

$$\theta = 45^\circ, 80 = \frac{250 - 60}{2} - \tau_{xy}, \therefore \tau_{xy} = 15 \text{ kg/cm}^2$$



$$15. \frac{1}{4} \text{圓 } I_{xx} = \frac{1\pi r^4}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{\pi r^4}{16}$$

16. $A_1 = A_2$, 求 d

$$\therefore a^2 = \frac{\pi d^2}{4}, d^2 = \frac{4a^2}{\pi}, d = \frac{2a}{\sqrt{\pi}}$$

$$A_1 = a^2, I_1 = \frac{a \cdot a^3}{12}$$

$$\sigma_1 = \frac{M \cdot \frac{a}{2}}{\frac{a^4}{12}} = \frac{6M}{a^3}$$

$$A_2 = \frac{\pi d^2}{4}, I_2 = \frac{\pi \cdot \left(\frac{2a}{\sqrt{\pi}}\right)^4}{64} = \frac{a^4}{4\pi}$$

$$\sigma_2 = \frac{M \cdot \frac{2a}{2\sqrt{\pi}}}{\frac{a^4}{4\pi}} = \frac{4M\sqrt{\pi}}{a^3}$$

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{\frac{6M}{a^3}}{\frac{4M \cdot \sqrt{\pi}}{a^3}} = \frac{6}{4\sqrt{\pi}} = \frac{3}{2\sqrt{\pi}}$$

$$\frac{a}{2} = \frac{a}{L}$$

$$17. v = \frac{R}{b} = \frac{2R}{b} = \frac{a}{2R} \times \frac{L}{b} = \frac{La}{2Rb}$$

18. 原 2 m, B 點彎矩 = $4 \times 2 = 8 \text{ t} \cdot \text{m}$

增為 3 m, B 點彎矩 = $4 \times 3 = 12 \text{ t} \cdot \text{m}$

$$\text{增加率} = \frac{12 - 8}{8} \times 100\% = 50\%$$

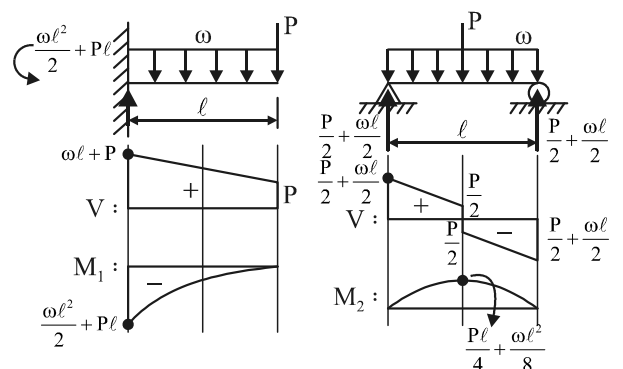
19. $\tau = 600 \text{ kg/cm}^2, \gamma = 0.001 \text{ rad}, \nu = 0.25 \Rightarrow E$ 值

$$\text{由公式 } G = \frac{E}{2(1+\nu)}, \gamma = \frac{\tau}{G} \Rightarrow 0.001 = \frac{600}{G}$$

$$G = 600000 \text{ kg/cm}^2, 600000 = \frac{E}{2(1+0.25)}$$

$$\therefore E = 1500000 \text{ kg/cm}^2 = 15 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

20.



$$P = \omega l \text{ 代入, } \frac{M_2}{M_1} = \frac{\frac{\omega l^2}{4} + \frac{\omega l^2}{8}}{\omega l^2 + \frac{\omega l^2}{2}} = \frac{1}{4}$$

第二部分：工程材料

21. (A) 含水率屬物理性質，表材料含有之水量與材料乾燥時重量之比值

(B) 消音率 $(R) = 10 \log_{10} \frac{e}{e_4} = 0$ ，表示完全不消音

(D) 腐蝕現象屬化學性質，泛指金屬材料的氧化使之強度、延展性降低等性能

24. 水泥中的氧化鎂(MgO)含量太高，凝結時體積膨脹，會使混凝土龜裂，形成健康不良的破壞，所以CNS 61 規定水泥中氧化鎂含量 $\leq 6\%$

25. 水重 = 160 kg

$$\text{水泥重} = \frac{160}{0.5} = 320 \text{ kg}$$

$$\text{粗粒料重} = 0.7 \times 1600 = 1120 \text{ kg}$$

$$\text{砂重} = 2300 - 160 - 320 - 1120 = 700 \text{ kg}$$

26. (A) 添加輸氣劑可以增加混凝土之耐久性

(B) 使用緩凝劑可以防止混凝土凝結過快

(D) 使用速凝劑之用量 \leq 水泥重量之 2%

27. (C) 水灰比不變，粒料粒徑愈大則所需水泥愈少

28. 依題意現場粒料狀態拌合，卵石應為氣乾狀態，砂為濕潤狀態；因此卵石取有效吸水率 $(EA) = 1.0\%$ ，砂取表面含水量 $(SM) = 2.5\%$ ，所以拌合水應調整為 $= 270 + 1800 \times 1\% - 1200 \times 2.5\% = 258 \text{ lb}$

30. (B) 吸水率小

31. (D) 添加砂或石灰對化學抵抗較強

32. (B) 乳化瀝青可在常溫下和粒料拌和，且可在下雨天之下情況下施工

33. (B) 地瀝青之黏著力較強

(C) 焦油滲透之深度較地瀝青大

(D) 焦油之氣味較刺激

34. 纖維飽和點(F.S.P)，約 30%

35. (B) 木材如有節疤、裂紋等，均會使強度減少

37. (A) 一個國家石化工業的規模指標，是指乙烯產能之大小

40. (B) 乙烯塗料為防火塗料