

108 學年度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

108-4-06-4

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

第一部分：工程力學

1. (A) 危險斷面產生於彎矩最大處

$$2. \sigma_x = \frac{300}{0.3 \times 0.2} = 5000 \text{ N/m}^2 (+)$$

$$\sigma_y = \frac{-600}{0.3 \times 0.4} = 5000 \text{ N/m}^2 (-)$$

$$\sigma_z = \frac{400}{0.2 \times 0.4} = 5000 \text{ N/m}^2 (+)$$

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

$$= \frac{1-(2 \times 0.2)}{6 \times 10^6} (5000 - 5000 + 5000) = 5 \times 10^{-4}$$

$$\Delta V = \varepsilon_v \times V = 5 \times 10^{-4} \times (0.2 \times 0.3 \times 0.4) = 1.2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

3. (B) 平面共點力系合力為零，對任一點之力矩和也為零

$$4. \tau = \frac{P}{A}$$

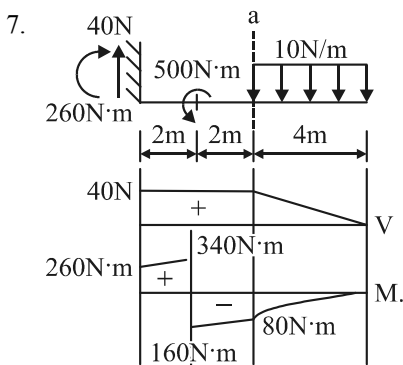
$$P = 20 \times 10^6 \times [2 \times (3 \times 0.01 \times 0.02)] = 24000 \text{ N}$$

5. (A) 虎克定律提及，在彈性限度內應力與應變成正比

(B) 力學設計上採用之安全係數需大於 1

(D) 蒲松比介於 0~0.5 間

6. (A) 單軸應力作用之元素，當 $\theta = 45^\circ$ 時，可得單軸最大剪應力

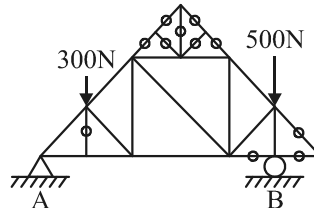


a 處之 V: +40 N、M: -80 N·m

$$\sigma_{tmax} = \sigma_{cmax} = \frac{M \cdot y}{I} = \frac{80 \times 0.3}{\frac{0.4 \times 0.6^3}{12}} = 3333.333 \text{ Pa}$$

$$\tau_{max} = \frac{VQ}{Ib} = \frac{40 \times [(0.3 \times 0.4) \times 0.15]}{\frac{0.4 \times 0.6^3}{12} \times 0.4} = 250 \text{ Pa}$$

8.

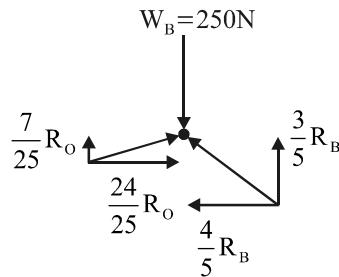


9. 位移、力矩、加速度為向量

$$10. R_A = \frac{60 \times 9}{12} + \frac{20 \times 3}{12} = 50 \text{ N}$$

$$R_B = \frac{60 \times 3}{12} + \frac{20 \times 9}{12} = 30 \text{ N}$$

12.



$$\Sigma F_x = 0 (\rightarrow)$$

$$-\frac{4}{5} R_B + \frac{24}{25} R_O = 0$$

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

$$\frac{3}{5} R_B + \frac{7}{25} R_O = 250$$

$$\therefore R_B = 300 \text{ N}$$

$$R_{Ax} = 240 \text{ N}$$

13. $\Sigma M_P = 0 (+ \curvearrowright)$

$$-100 \times 2.333 + \frac{1}{\sqrt{2}} S_b \times 9.333 = 0$$

$$S_b = 35.352 \text{ N(T)}$$

$$\Sigma M_Q = 0 (+ \curvearrowright)$$

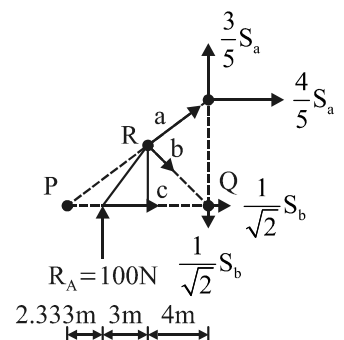
$$100 \times 7 + \frac{4}{5} S_a \times 7 = 0$$

$$S_a = 125 \text{ N(C)}$$

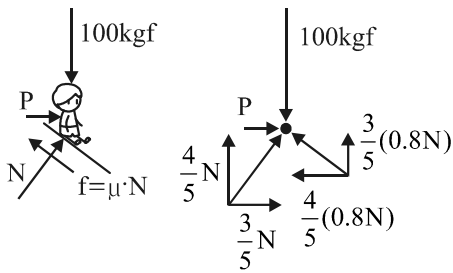
$$\Sigma M_R = 0 (+ \curvearrowright)$$

$$100 \times 3 - S_c \times 4 = 0$$

$$S_c = 75 \text{ N(T)}$$



14.



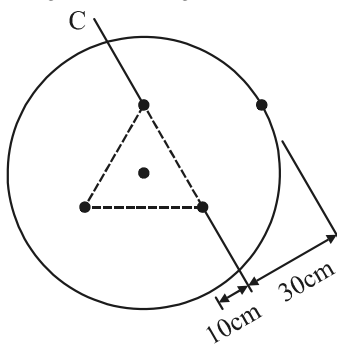
$$\Sigma F_y = 0 (\uparrow)$$

$$\frac{4}{5}N + \frac{3}{5}(0.8N) = 100, \quad N = 78.125 \text{ kgf}$$

$$\Sigma F_x = 0 (\rightarrow)$$

$$P + \frac{3}{5} \times 78.125 - \frac{4}{5}(0.8 \times 78.125) = 0, \quad P = 3.125 \text{ kgf}$$

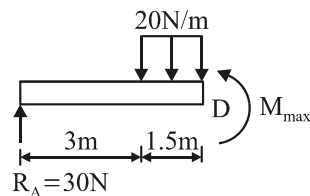
15.



$$\Sigma M_C = 0, \quad 30 \times 10 - F \times 30 = 0, \quad F = 10 \text{ N}$$

16. (D) 在不改變外效應的前提下，力偶可在同平面或平行於原平面之新平面上做移動，也可變更力的大小及力臂的長度

17. 求 $M_{\max}$ ；取梁中點 D 左側自由體圖：

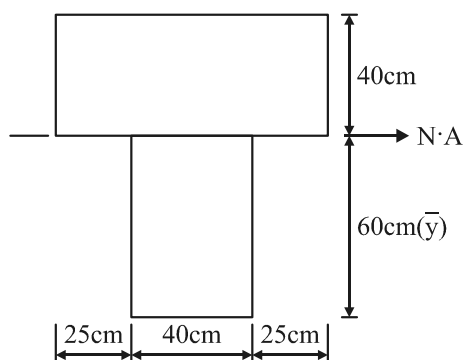


$$\Sigma M_D = 0, \quad \text{求 } M_{\max}$$

$$30 \times 4.5 - 20 \times 1.5 \times \frac{1.5}{2} - M_{\max} = 0$$

$$\therefore M_{\max} = 112.5 \text{ N-m} (\curvearrowright)$$

$$n = \frac{E_1}{E_2} = 2.25$$

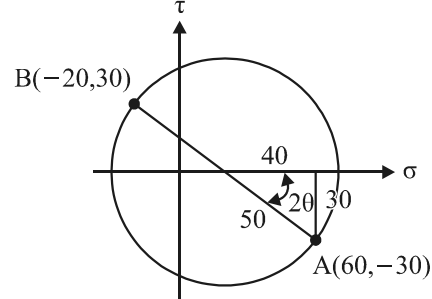


$$I = \frac{0.4 \times 0.6^3}{3} + \frac{0.9 \times 0.4^3}{3} = 0.048 \text{ m}^4$$

$$\sigma_{c\max} = 2.25 \times \frac{112.5 \times 0.4}{0.048} = 2109.375 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma_{t\max} = \frac{112.5 \times 0.6}{0.048} = 1406.25 \text{ N/m}^2$$

18.



$$\sigma_{\text{avg}} = \frac{60 + (-20)}{2} = 20 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{60 - (-20)}{2}\right)^2 + 30^2} = 50 \text{ MPa}$$

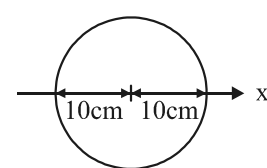
$$\sigma_{\max} = 20 + 50 = 70 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\min} = 20 - 50 = -30 \text{ MPa}$$

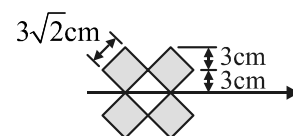
$$\tau_{2\theta p} = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} = \frac{60}{80}, \quad 2\theta p = \tan^{-1} \frac{60}{80} = 36.8^\circ$$

$$\theta p = 18.43^\circ$$

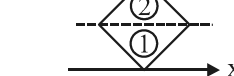
19.



$$I_{\text{圓}x} = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{3 \cdot 20^4}{64} = 7500 \text{ cm}^4$$



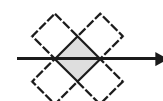
其中



$$I_{\text{①}x} = \frac{b \cdot h^3}{4} = \frac{6 \times 3^3}{4} = 40.5 \text{ cm}^4$$

$$I_{\text{②}x} = \frac{b \cdot h^3}{36} + A \cdot y^2 = \frac{6 \times 3^3}{36} + \left(\frac{6 \times 3}{2}\right) \cdot 4^2 = 148.5 \text{ cm}^4$$

$$I_{A_x} = (40.5 + 148.5) \times 4 = 189 \times 4 = 756 \text{ cm}^4$$



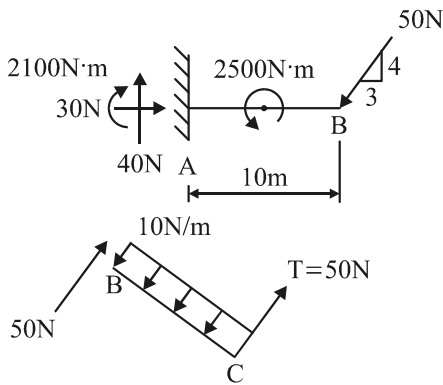
$$I_{B_x} = \frac{b \cdot h^3}{12} \times 2 = \frac{6 \times 3^3}{12} \times 2 = 27 \text{ cm}^4$$

$$I_x = I_{\text{圓}x} - I_{A_x} - I_{B_x} = 7500 - 756 - 27 = 6717 \text{ cm}^4$$

$$A = \pi \cdot r^2 - 5 \times (3\sqrt{2})^2 = 3 \cdot 10^2 - 5 \times (3\sqrt{2})^2 = 210 \text{ cm}^4$$

$$K_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{6717}{210}} = \sqrt{31.986} \text{ cm}$$

20.



第二部分：工程材料

21. (A) 金、銀、鋁、水四種材料中，比熱最大的是水，
水的比熱 = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
(C) 金、銅、銀、鋼四種材料中，熱傳導最大的是銀
(D) 應力除去後，其產生的應變是否會完全消失的臨界點，稱為彈性限度
22. (C) 水泥流度是指測定水泥砂漿於標準流度值 100~115%時所含有之水量
24. (A) 混凝土「HPC」主要添加物是強塑劑和卜作嵐材料
(B) 自充填混凝土(SCC)具有高流動、抗析離、自充填、免搗實與不需任何震動之特質
(C) 預力混凝土的耐火性較差，且斷面小，剛度亦小
25. 單位體積重 = $\frac{18.5 - 2}{0.01} = 1650 \text{ kgf/m}^3$
孔隙率 = $\frac{2.65 \times 1000 - 1650}{2.65 \times 1000} \times 100\% = 37.7\%$
26. (D) 粒料形狀最好接近圓球形，體積係數越大越好
27. (A) 添加強塑劑，主要是增加混凝土坍度，增加流動性，促進工作性
29. (A) 依抵抗風化作用的能力，來判定石材耐久性之高低，常用石材中以花崗岩最耐磨損及抗風化
(B) 同一種岩石，吸水率有時略有不同，吸水率愈小者愈佳
(C) 石材的硬度、強度與矽含量成正比，硬度愈高，抵抗磨損能力愈高
30. (D) 瓷磚貼法中的硬底工法比較適合於牆面瓷磚之黏貼，而軟底工法對於地坪鋪貼大瓷磚時頗為適合
32. (A) 玻璃在高溫熔融狀態，為電的良導體
(B) 玻璃的抗撓強度為一般門窗受風壓時之抵抗強度
(D) 所謂軟玻璃及硬玻璃不是指玻璃的硬度，而是指受熱熔解之難易度
33. (C) 光學玻璃主要用於攝影機、望遠鏡等鏡頭，就是所謂的鉛玻璃
34. (B) 吹製地瀝青的軟化點較高，感溫性小，針入度小
(C) 用於屋頂防水的七皮油毛氈防水工法，表示該工法有一層底油，四層瀝青，三層油毛氈
(D) 瀝青可以溶解於 CS_2 、 CCl_4 等有機溶劑中
35. (A) 木材製材中的平鋸法又稱弦鋸法，鋸切面與年輪成相切，廢料較少

36. (B) 1 B.M.F 的體積是 $1 \text{ 呎} \times 1 \text{ 呎} \times 1 \text{ 吋} = 144 \text{ 立方英吋}$
37. (A) FRP 就是玻璃纖維強化塑膠
(C) PP 就是聚丙烯，比重 0.9，為常用塑膠中最輕者
(D) 俗稱電木的塑膠就是酚甲醛樹脂，算是最早應用的一種塑膠
39. (A) 鍍錫鐵板俗稱「馬口鐵」，可製成各種容器，如罐頭
(B) 地球中金屬常以氧化物型態存在，存量最多的金屬是鋁，其次是鐵
(D) 鋼筋的含碳量若較高，則延性降低
40. (C) 油漆催乾劑中，乾燥速率最快為鉍鹽