

104 學年度四技二專第三次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目(一) 詳解

104-3-06-4

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

第一部分：工程力學

1. 設合力 R 在 A 點右側 a 位置

① $R = 30 + 60 - 10 = 80$ (↓)

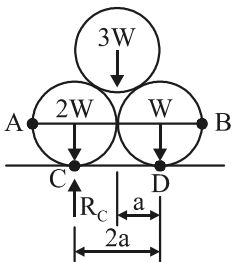
② $\sum M_A = (60 \times 5) - 10 \times (5 + 35) = 80a$

$\therefore a = -1.25$ (左側)

2. ① 先求 C 點支承力

$\sum M_D = (3W \times a) + (2W \times 2a) = R_C \times 2a$

$\therefore R_C = 3.5W$

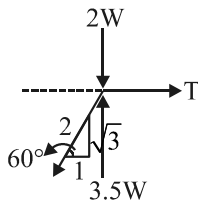


② 取左下球自由體，如右圖

$$T = (3.5W - 2W) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{1.5W}{\sqrt{3}} = \frac{1.5\sqrt{3}W}{3}$$

$$= 0.5\sqrt{3}W$$



3. (1) 先取直立面

$BO = 280 \times \frac{3}{4} = 210$

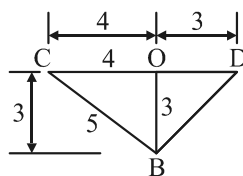
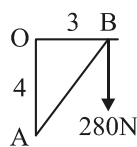
(2) 再取水平面

① BC_y 與 BD_y 與水平距成反比

$$\begin{cases} \frac{BC_y}{BD_y} = \frac{3}{4} \\ BC_y + BD_y = BO = 210 \end{cases}$$

$\therefore BC_y = 90$

② $\therefore BC = 90 \times \frac{5}{3} = 150 \text{ N}$



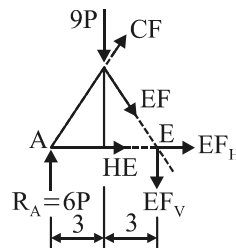
4. ① 先求反力：

$R_A = 9P \times \frac{2}{3} = 6P$, $R_B = 9P \times \frac{1}{3} = 3P$

② 取左側自由體，將 EF 桿件應力沿 EF 方向傳遞到 E 點，分解為 EF_H 與 EF_V 兩分力

$\sum M_A = 0$, $\therefore (9P \times 3) + (EF_V \times 6) = 0$

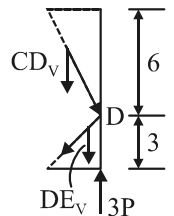
$\therefore EF_V = -4.5P$ (壓)



③ 取右側自由體，D 節點處依 k 節點兩斜桿垂直分力與高度成正比

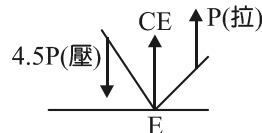
$$\begin{cases} \frac{CD_V}{DE_V} = \frac{6}{3} \\ CD_V + DE_V = 3P \end{cases}$$

$\therefore DE_V = +P$ (拉)……對 D 點拉



④ 取 E 節點自由體

採垂直合力為零分析， $CE = 4.5P - P = 3.5P$ (拉)



5. ① 先求反力：

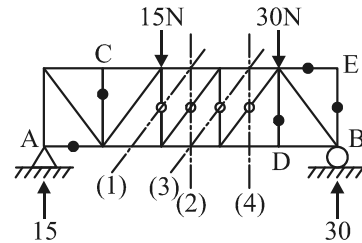
$R_A = 15 \times \frac{3}{5} + 30 \times \frac{1}{5} = 15$, $R_B = 45 - 15 = 30$

② 由截面(1)(2)(3)(4)各截面剪力 = 0，零桿有 4 支

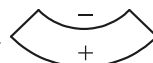
③ 由 C、D 節點，零桿有 2 支

④ 由 A 節點，零桿有 1 支

⑤ 由 E 節點，零桿有 2 支



6. ① 由結構變形



上弦桿為壓力桿，下弦桿為拉力桿

② 由 A 節點 (異側同號)

(+)

(+)

(+)

(+)

(+)

(+)

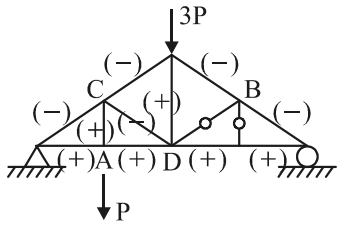
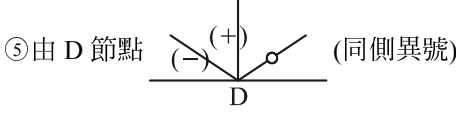
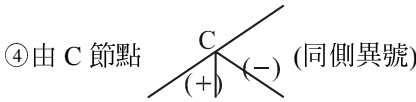
(+)

(+)

(+)

(+)

(+)



7. $h \leq \frac{b}{2\mu}$

8. (1) 先求左斜面上滑力 = 繩拉力
 $T = W \sin 53^\circ = 0.8 W$

(2) 再求右斜面：

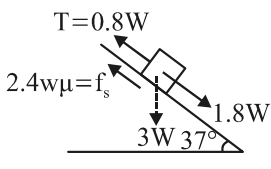
① 下滑力
 $3 W \sin 37^\circ = 1.8 W$

② 正壓力
 $N = 3 W \cos 37^\circ = 2.4 W$

③ 摩擦力 $f_s = \mu N = 2.4 W \mu$

(3) $\sum F = (1.8 W - 0.8 W) - 2.4 W \mu = 0$

$\therefore \mu = \frac{1.0}{2.4} = \frac{5}{12}$



9. ① 先求蟲對碗的下滑力 P 與正壓力 N

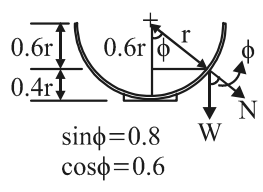
$P = W \sin \phi = 0.8 W$

$N = W \cos \phi = 0.6 W$

② $f_s = \mu N$
 $= \mu(0.6 W + 0.4 W)$
 $= 1.0 W \mu$

③ 當下滑力 = 最大摩擦力 f_s 時達最高點

$0.8 W = 1.0 W \mu$, $\therefore \mu = \frac{0.8}{1.0} = \frac{4}{5}$



10. ① 因重心在 x 軸, $\bar{y} = 0$

$A_1 y_1 + A_2 (-y_2) - A_3 (0)$
 $= (A_1 + A_2 - A_3) \times 0$

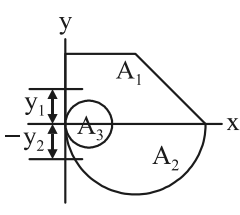
$\therefore A_1 y_1 = A_2 y_2$

② $(\frac{R+2R}{2} \times h)(\frac{h(2R+2R)}{3(R+2R)})$

$= (\frac{\pi R^2}{2})(\frac{4R}{3\pi})$

$(Rh \times \frac{h}{2}) + \frac{Rh}{2} \times \frac{h}{3} = (\frac{\pi R^2}{2})(\frac{4R}{3\pi})$

$\therefore h = R$



11. 由平行軸定理 $I_x = I_{x.c} + Ad^2$, $AK^2 = I_{x.c} + Ad^2$

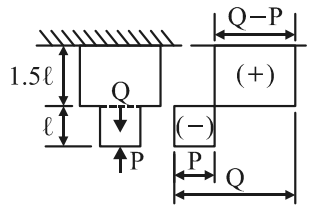
$\therefore I_{x.c} = A(K^2 - d^2)$

12. $\sigma_w = \frac{\sigma_u}{n} = \frac{30 \text{ MPa}}{2} = 15 \text{ MPa} = 15 \frac{\text{N}}{(\text{mm})^2}$

$\sigma_w = \frac{P}{A}$, $\therefore 15 \text{ MPa} = \frac{P}{1000 \text{ mm}^2}$

$\therefore P = 15 \times 1000 \text{ N} = 15 \text{ kN}$

13. ① 先繪軸力圖



② 令 BC 段面積為 A, 則 AB 段面積為 4A

③ AB 段伸長量 = BC 段縮短量

$\frac{(Q-P)(1.5l)}{4AE} = \frac{Pl}{AE}$, $\therefore \frac{3(Q-P)}{4} \times \frac{2P}{1}$

$3(Q-P) = 8P$, $\therefore 3Q = 11P$, $\therefore \frac{P}{Q} = \frac{3}{11}$

14. 因兩材料緊結成一體, 故變形量 $\delta_1 = \delta_2$

$\frac{P_1 l}{A_1 E_1} = \frac{P_2 l}{A_2 E_2}$, 因 $A_2 = 6A_1$, $E_1 = 8E_2$

$\therefore \frac{P_1 l}{A_1 (8E_2)} = \frac{P_2 l}{(6A_1) E_2} \Rightarrow \frac{P_1}{8} = \frac{P_2}{6}$

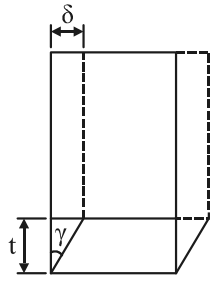
$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

15. ① $\tau = \frac{P}{A} = \frac{P}{WD}$

② $\therefore G = \frac{\tau}{\gamma}$

$\therefore \gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{P}{WDG} = \frac{\delta}{t}$

$\therefore \delta = \frac{Pt}{WDG}$

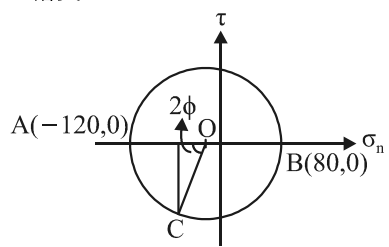


16. 螺釘截面積 $A = \frac{\pi d^2}{4}$, $\tau = \frac{P}{4A} = \frac{P}{4 \times \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{P}{\pi d^2}$

17. ① 令左右平面為 A, 讀出莫耳座標 (-120, 0)

令上下平面為 B, 讀出莫耳座標 (80, 0)

② 繪莫耳圓圖

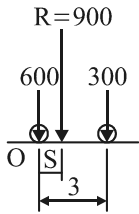


$\sin \phi = 0.4$, $\cos \phi = 0.92$, $\cos 2\phi = \cos^2 \phi - \sin^2 \phi$

半徑 $R = \frac{120+80}{2} = 100$, 圓心 O 在 $80-100 = -20$

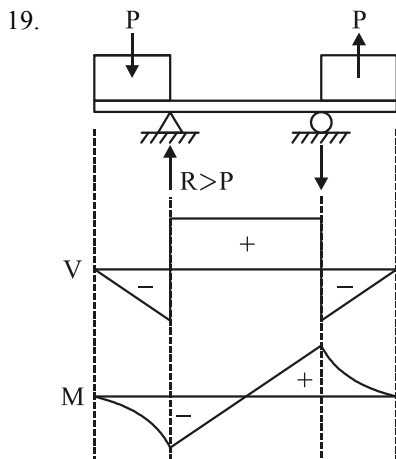
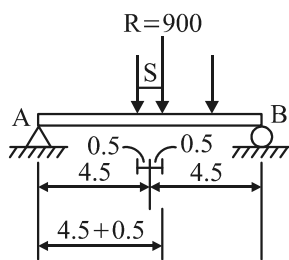
③ 傾斜 ϕ 角平面在 C 點, 正交應力為橫座標
 $\sigma_n = (\text{圓心}) - (\text{半徑}) \cos 2\phi = -20 - 100(\cos^2 \phi - \sin^2 \phi)$
 $= -20 - 100(0.846 - 0.16) = -20 - 68.6 = -88.6 \text{ MPa}$

18. ①先求合力 $R = 600 + 300 = 900$
 距離 600 N 的位置 S
 $\Sigma M_o = 300 \times 3 = 900\text{ S}$, $\therefore S = 1$

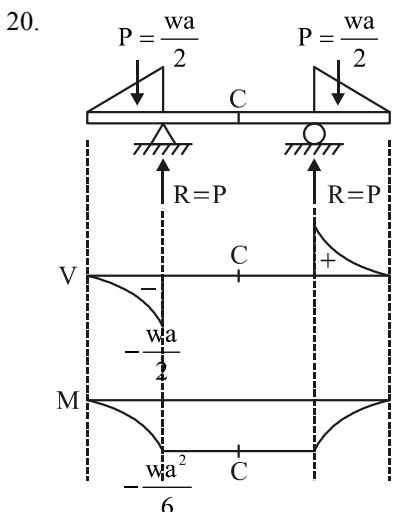


- ②當合力 R 距 A 點 $\frac{l}{2} + \frac{S}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$ 時
 梁產生最大彎矩(在 600 N 位置)

$\therefore R_B = 900 \times \frac{5}{9} = 500\text{ N}$



- ①載重圖反對稱 \rightarrow 剪力圖對稱 \rightarrow 彎矩圖反對稱
 ②反力力偶 $R \cdot l = P(l+a)$, $\therefore R > P$
 ③反對稱中點 $= 0$, $\therefore M_o = 0$



- ①載重圖對稱 \rightarrow 剪力圖反對稱 \rightarrow 彎矩圖對稱
 ②反對稱中點 $= 0$, $\therefore V_c = 0$
 ③彎矩圖對稱, 中點 $\neq 0$

$M_c = \left(\frac{-wa}{2}\right)\left(\frac{a}{3}\right) = -\frac{wa^2}{6}$

第二部分：工程材料

21. 水泥抗彎強度試體採用標準砂與水泥之配比為 2 : 1，
 石灰比則為 0.65
22. 具有吸震效果及不透水最佳者為高分子材料
23. 針入度值為無單位，針入度為 $\frac{1}{100}\text{ cm}$ 或 $\frac{1}{10}\text{ mm}$
24. (A) 英國國家標準 BS
 (B) 水灰比為 $\frac{\text{水的重量}}{\text{水泥的重量}}$
 (C) 潛變為材料力學性質
25. 環氧樹脂在製造過程中會排放水份或熱量
26. 工作性是新鮮混凝土的性質
27. 混凝土顆粒大小停留在 #4 號篩以上者為粗粒料，通
 過 #4 號篩者為細粒料，故分類粗細粒料為 #4 號篩，
 其每平方英尺面積中具有 16 個篩孔
28. 各種卜特蘭水泥強度試驗，在 90 天齡期時大致相
 同，為了研判水泥品質及對混凝土內砂料之結合強
 度，一般以水泥砂漿作為表示之依據
29. 土木建築工程之瀝青材料分為地瀝青和焦油是依原
 料來源
30. 煉鋼種類依熱源不同，其轉爐法是操作簡單被工業
 上大量採用，在煉製過程中吹入空氣來產生足夠熱
 能，將生鐵中雜質去除，其空氣的功用為氧化劑
31. 一般混凝土配比 1 : 2 : 4 的抗壓強度約 210 kgf/cm^2
 混凝土抗壓彈性模數為 $15000\sqrt{fc'}$
 $15000\sqrt{fc'} = 15000\sqrt{210}$
 $= 217370\text{ kgf/cm}^2$ 約 21750 Mpa
32. 顯示器需使用導電玻璃為液晶顯示器 LCD
33. 木材含水量在作為主構材之木材須控制在 15%以下
 才可使用
34. 混凝土收縮主要來自水泥漿體
35. 鋼筋彎鉤一般均採用冷彎方式
36. 普通磚製法中，材料經選定後要置於空氣中一段時
 間，使其風化，以改善黏土之工作性
37. (A) 木構造建築物之簷高不得超過 14 m
 (B) 阿里山小火車站全部都以檜木來建造
 (C) 針葉樹加工容易，大部分均用於土木建築工程之
 構造上
38. (A) 水泥中石膏含量大約為 2~4% 為宜
 (B) 通常水泥儲存一個月，混凝土抗壓強度約減少
 5% 左右
 (C) 氧化鎂在水泥中是不易水化的安定結晶物，其含
 量應限制在 6% 以內
39. W 表示可鋸鋼筋
40. 石材耐酸性試驗為二氧化碳與硫酸兩種