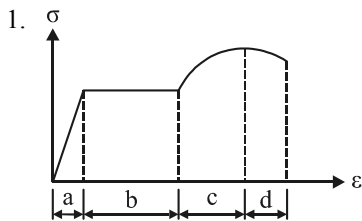


107 學年度四技二專第二次聯合模擬考試 土木與建築群 專業科目(一) 詳解

107-2-06-4

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

第一部分：工程力學



a 區間為彈性區域；b 區間為完全塑性區；c 區間為應變硬化區；d 區間為頸縮區

2. 圓形 $J_o = I_x + I_y = I_x \times 2$, $I_x = \frac{\pi(2r)^4}{64}$

$$J_o = I_x \times 2 = \frac{\pi r^4}{2} , Z_j = \frac{J_o}{r} = \frac{\pi r^3}{2}$$

3. $F_y = 1 \text{ N}(\downarrow)$, $F_x = 1 \text{ N}(\leftarrow)$

$$M_x = -1 \times 2 = -2 \text{ N}\cdot\text{m} , M_y = 1 \times 2 = 2 \text{ N}\cdot\text{m}$$

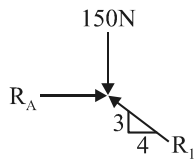
$$M_z = -1 \times 5 = -5 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

$$= \sqrt{(-2)^2 + 2^2 + (-5)^2} = 5.745 \text{ N}\cdot\text{m}$$

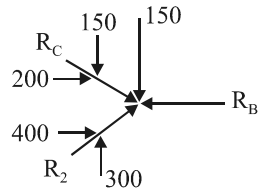
4. 滾動摩擦係數為長度(距離)單位

5. 取上方球體之自由體圖



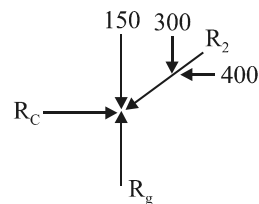
$$R_A = 200 \text{ N} , R_1 = 250 \text{ N}$$

取中間球體之自由體圖



$$R_B = 600 \text{ N} , R_2 = 500 \text{ N}$$

取下方球體之自由體圖



$$R_C = 400 \text{ N} , R_g = 450 \text{ N}$$

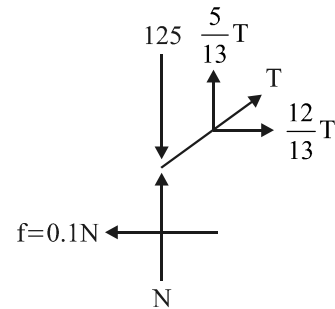
左側牆面反力

$$R = R_A + R_C = 200 + 400 = 600 \text{ N}$$

6. 桁架之基本假設

- (1) 外力作用於節點上
- (2) 桿件為二力桿件
- (3) 忽略桿件自重

7. 取 B 方塊之自由體圖

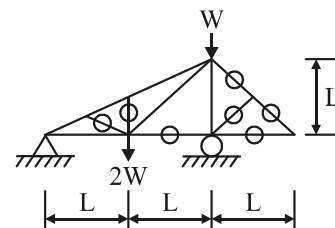


$$\sum F_x = 0(\rightarrow) , \frac{12}{13}T - 0.1N = 0$$

$$\sum F_y = 0(\uparrow) , \frac{5}{13}T + N = 125$$

$$T = 13 \text{ N}$$

8. 零桿件 7 根



9. 力多邊形， $R = 0$

索線多邊形不閉合，合力為一力偶

10. (A) 蒲松比 $\mu = \frac{\text{側向應變}}{\text{軸向應變}}$

(B) 蒲松數 $\frac{1}{\mu} = \frac{\text{軸向應變}}{\text{側向應變}}$

(C) 蒲松比範圍為 $0 \leq \mu \leq 0.5$

(D) 軟木之蒲松比 = 0

11. 鋼板斷面積

$$= [(14 \times 34) + 2(14 \times 10)] - [(10 \times 30) + 2(10 \times 10)]$$

$$= 756 - 500 = 256 \text{ cm}^2$$

$$\text{混凝土斷面積} = 500 \text{ cm}^2$$

$$\sum F_y = 0(+\uparrow), P_c + P_s = 250 \dots \textcircled{1}$$

$$\delta_c = \delta_s, \frac{P_c \times L}{A_c \times E_c} = \frac{(250 - P_c) \times L}{A_s \times E_s} \dots \textcircled{2}$$

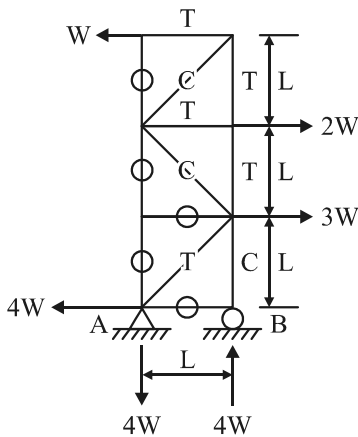
令 $P_s = 250 - P_c$ 代入 $\textcircled{2}$

$$\frac{P_c}{500 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^3} = \frac{(250 - P_c)}{256 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^3}$$

$$\frac{P_c}{50} = \frac{(250 - P_c)}{128}, 128P_c = 12500 - 50P_c$$

$$P_c = \frac{12500}{178} = 70.2 \text{ N}$$

12. 支承 A 總反力 $\sqrt{(4W)^2 + (4W)^2} = 5.657 W$



零桿件 5 根, 拉力桿 5 根, 壓力桿 3 根

13. 剛體上任意兩點間距不隨外力作用改變

$$14. R(+\uparrow) = 250 - 250 - 200 = -200 \text{ N} = 200 \text{ N}(\downarrow)$$

$$M_A(+\curvearrowright), -250 \times 2 + 250 \times 4 + 200 \times 5 = 1500 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$R \times X = 1500, X = 7.5 \text{ m (距 A 右側)}$$

$$15. \delta = \text{水密度} = 1 \text{ tf/m}^3 = 1000 \text{ kgf/m}^3$$

$$\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = \gamma \times h = -1000 \times 10$$

$$= -10000 \text{ kgf/m}^2 = -1 \text{ kgf/cm}^2$$

$$E\nu = \frac{E}{3(1-2\mu)} = \frac{1.5 \times 10^3}{3(1-0.5)} = 10^3 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\epsilon\nu = \frac{\sigma}{E\nu} = \frac{-1}{1000} = -0.001$$

$$\Delta\nu = V \times \epsilon\nu = 5 \times 5 \times 5 \times 0.001$$

$$= -0.125 = -125 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$$

$$16. I_{xc1} = \frac{6 \times 12^3}{12} = 864 \text{ cm}^4, A = 72 \text{ cm}^2$$

$$I_{xc2} = \frac{6 \times 12^3}{12} = 216 \text{ cm}^4, A = 72 \text{ cm}^2$$

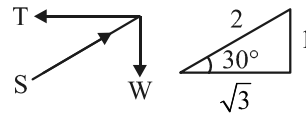
$$I_{xc3} = \frac{9 \times 6^3}{36} = 54 \text{ cm}^4, A = 27 \text{ cm}^2$$

$$I_{xc4} = \frac{\pi \times 8^4}{64} = 200.96 \text{ cm}^4, A = 50.24 \text{ cm}^2$$

在假設 $a = 1$, 代入比較大小

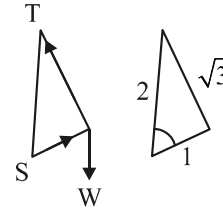
平行軸定理 $I_s = I_{xc} + A \times h^2, c > d > b > a$

17. 當 $\theta = 30^\circ$



$$\text{總張力} = \sqrt{3} W$$

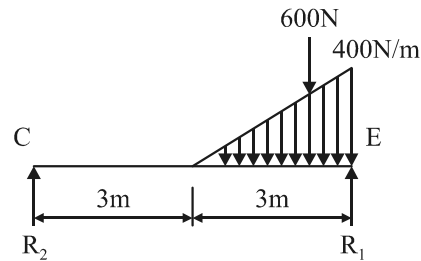
當 $\theta = 90^\circ$



$$\text{總張力} = \frac{\sqrt{3}}{2} W$$

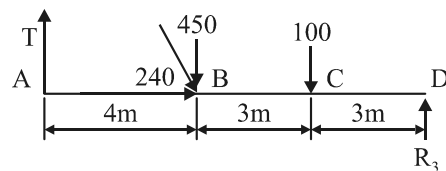
θ 越大, T 越小

$$18. \sum M_E(+\curvearrowright) = 0, R_2 \times 6 - 600 \times 1 = 0, R_2 = 100$$

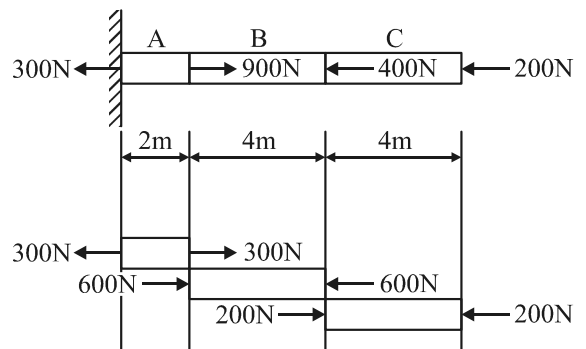


$$\sum M_D(+\curvearrowright) = 0, T \times 10 - 450 \times 6 - 100 \times 3 = 0$$

$$T = 300 \text{ N}$$



19.



$$\delta_a = \frac{PL}{EA} = \frac{300 \times 2}{0.0004 \times 1 \times 10^6} = 1.5 \text{ m}$$

$$\delta_b = \frac{PL}{EA} = \frac{-600 \times 4}{0.0004 \times 1.5 \times 10^6} = -4 \text{ m}$$

$$\delta_c = \frac{PL}{EA} = \frac{-200 \times 4}{0.0004 \times 2 \times 10^6} = -1 \text{ m}$$

$$\delta = \delta_a + \delta_b + \delta_c = 1.5 - 4 - 1 = -3.5 \text{ m} = 3.5 \text{ m (縮短)}$$

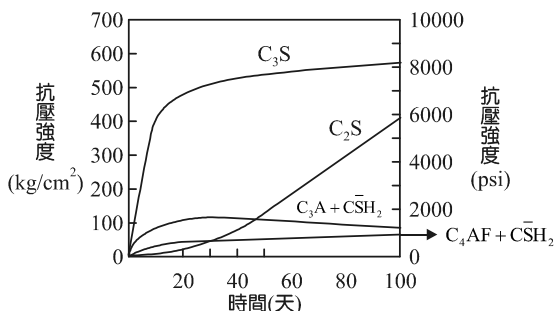
$$20. I_{xc} = 2 \left(\frac{8 \times 6^3}{12} - \frac{4 \times 3^3}{12} \right) = 270$$

$$I_s = 270 + \left(\frac{12 \times 8}{2} - \frac{6 \times 4}{2} \right) \times 10^2 = 3870$$

$$K_s = \sqrt{\frac{I_s}{A}} = \sqrt{\frac{3870}{36}} = 10.37 = 10.4 \text{ cm}$$

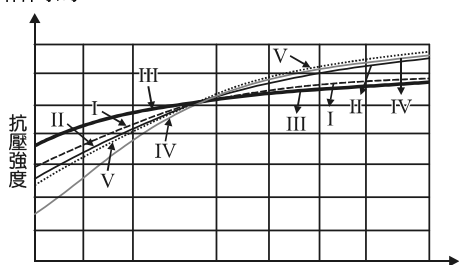
第二部分：工程材料

21. (A) 一般有機材料沸點較低
 (C) ①均質性：材料中任一點均具有相同力學性質，即同一材料力學性質不因不同位置而改變，稱均質性。但混凝土較特殊，因粗、細粒料填充位置差異大，故可視為非均質材料
 ②均向性：自任一方向施力，材料中每一點抵抗外力的力學行為皆相同，即材料力學性質不因施力方向不同而改變，稱均向性材料。反之，若材料力學性質因施力方向不同而改變，則稱非均向性材料，例木材為自然生長而成，具天然木紋，若自不同方向施力，其力學行為不同，因此木材視為非均向性材料
22. (D) 石膏、石灰與苦土水泥等，屬氣硬性膠結材料
23. (B) 飛灰水泥拌和之混凝土，體積收縮量小混凝土較不易龜裂
24. ①CaO 含量增加，則 C₃S 增加，C₂S 減少，可提高早期強度
 ④ Fe₂O₃ 含量增加，則 C₃A 由於 C₄AF 增加而減少，可減少水化熱
 ⑦ 水泥漿會發生閃凝現象的主要原因是 C₃A 含量太高



水泥四種化合物之抗壓強度與時間之關係

25. (C) 各種卜特蘭水泥之強度，在 90 天齡期時大致上是相同的



水泥種類與抗壓強度之關係

26. (C) 一組標準篩有 3"、3/2"、3/4"、3/8"、#4、#8、#16、#30、#50、#100 等十個，3/8" 屬於粗粒料之篩號

篩號	各篩骨材殘留量		殘留於篩上骨材累積之百分比(%)
	公克(g)	百分比(%)	
#4	40	8	8
#8	50	10	18
#16	60	12	30
#30	140	28	58

#50	130	26	84
#100	65	13	97
底盤	15	3	100
總計	500	100	F.M = $\frac{295}{100} = 2.95$

27. (B) 粒料比重大者，材質緻密，孔隙少，吸水率小，耐久性大品質佳
28. (A) ASTM C1240 之規定，矽灰之細度應通過#325 篩之重量大於 90%
29. (A) 若混凝土材料配比不變，單位用水量施以 1.2% 增減，則坍度約增減 1 cm，坍度大小與用水量成正比關係。即用水量愈多，坍度愈大
 (B) 拌和水若太多，容易澆置與搗實，但強度降低、易發生粒料分離與浮水現象；拌和水若太少，則流動性變差，不利澆置使空隙難以填充，易產生蜂窩現象
 (D) 拌和水越多，混凝土毛細孔也越多，強度也越低，水密性也越差，且毛細孔會吸收水分，於寒冷時容易發生冰凍現象，使混凝土產生脹裂破壞，因此，拌和水多寡確實影響混凝土品質
30. (D) 若材料條件皆固定不變，水泥用量越多，則混凝土強度會越高
31. (A) 混凝土抗壓試驗採 CNS 1231 之圓柱體，試體直徑必須大於最大粗粒料粒徑三倍
 (C) 劈裂抗張強度依 CNS 3801 規定，試體採用直徑 15 cm，高 30 cm 之圓柱試體
 (D) 混凝土抵抗物理(風化)作用採凍融試驗，試體尺寸為 76.2×76.2×381 mm
32. (C) 安山岩為中性噴出岩，屬於火山岩
 (D) 黏板岩之原岩(母岩)為頁岩、石英岩之原岩為砂岩、大理石之原岩為石灰岩，三者之原岩均屬於水成岩
33. (A) 砂質黏土係含多量細砂之黏土，如黏土中磁土含量在 10~50% 者，稱低級黏土，可作為製造普通磚及陶管之原料。而耐火黏土方屬於二次黏土
34. (1) $2[(3.6 - 0.3 \times 2) \times 2.8] = 16.8 \text{ m}^2$
 (2) $2[(3.0 - 0.3 \times 2) \times 2.8] = 13.44 \text{ m}^2$
 (3) 窗開口： $2(0.6 \times 0.8) = 0.96 \text{ m}^2$
 (4) 門開口： $(0.9 \times 2.1) = 1.89 \text{ m}^2$
 (5) $16.8 + 13.44 - (0.96 + 1.89) = 30.24 - 2.85 = 27.39 \text{ m}^2$
 (6) $\frac{1}{2} \text{ B 磚} \rightarrow 1 \text{ m}^2 = 78.1 \text{ 塊} \div 79 \text{ 塊}$
 (7) 總磚數 = $27.39 \times 79 = 2163.81 \text{ 塊} \div 2164 \text{ 塊}$
35. (B) 硬玻璃與軟玻璃是指玻璃受熱溶解之難易及黏度大小，而鉛玻璃較鈣玻璃質軟
 (D) 水玻璃化學成份主要為矽酸(SiO₂)，配以部份氧化鈉(Na₂O)製成，屬於簡單玻璃
36. (A) 直餾瀝青之針入度變化大於吹製地瀝青
37. (C) 瀝青材料比重，受原油種類、提煉方法、混合物及溫度等影響而有不同。一般而言針入度愈小，則其比重愈大
38. (A) 含水量高於纖維飽和點(F.S.P)時，木材的強度幾

乎保持定值

(B) 木材之橫拉強度較小於縱拉強度

(C) 含水量大之木材，其劈裂強度較乾燥木材為大

39. (1) $2(1.2 \times 4 \times 0.7) = 6.72$ 才

(2) $2(1.2 \times 3 \times 0.3) = 2.16$ 才

(3) $1.2 \times 4 \times 0.3 = 1.44$ 才

(4) $6.72 + 2.16 + 1.44 = 10.32$ 才

40. (1) 水泥之單位重 = $\frac{\text{水泥試樣重}}{\text{水泥體積}}$
 $= \frac{64 \text{ g}}{(21 \text{ c.c} - 0.7 \text{ c.c})} = \frac{64 \text{ g}}{20.3 \text{ c.c}} = 3.15 \text{ g/c.c}$

(2) 水泥比重 = $\frac{\text{水泥單位重}}{\text{同體積 } 4^{\circ}\text{C 水單位重}}$
 $= \frac{(3.15 \text{ g/c.c})}{(1 \text{ g/c.c})} = 3.15$