

108 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

108-5-06-4

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

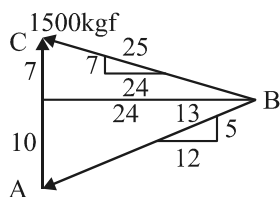
第一部分：工程力學

1. 正確有 4 項：

- ①力的三要素為大小、方向及作用點
 - ②剛體之定義為受力後不變形
 - ④力學之基本量為時間、空間、質量、力
 - ⑤慣性矩是屬於純量
- 錯誤有 3 項，應改為如下：
- ③力之可傳性僅適用於剛體
 - ⑥速率是屬於純量
 - ⑦使質量一公斤之物體產生 1 m/sec^2 之加速度所需之力稱為 1 牛頓

2. $\frac{1500}{25} = \frac{AB}{26} = \frac{AC}{17}$

$\therefore P = AB = 1560\text{ kgf}$, $Q = AC = 1020\text{ kgf}$



3. $\uparrow +$, $R = 250 - 150 = 100\text{ kgf}(\uparrow)$

設合力在 B 點左端 d_B

假設順時針為正

$\Sigma M_B = 250 \times 6 + 600 - 150 \times 3 = 100d_B$, 得 $d_B = 16.5\text{ m}$

4. $\rightarrow +$, $\Sigma F_x = 680 \times \frac{8}{17} - 920 = 320 - 920 = -600\text{ kgf}(\leftarrow)$

$\uparrow +$, $\Sigma F_y = -680 \times \frac{15}{17} - 200 = -600 - 200 = -800\text{ kgf}(\downarrow)$

$R = \sqrt{(-600)^2 + (-800)^2} = 1000\text{ kgf}$

假設合力 R 在 A 點右下方 d_A 處，順時針為正

$\Sigma M_A = 600 \times 4 + 200 \times 2 - 320 \times 1 - 920 \times 1 = 1000d_A$

得 $d_A = 1.56\text{ cm}$

5. $\uparrow +$, $\Sigma F_y = 160 - 40 - 30 = 90\text{ kgf}(\uparrow)$

$x = \frac{160 \times 4 + (-40 \times 2) + (-30 \times 8)}{90} = 3.56\text{ cm}$

$y = 0\text{ cm}$

$z = \frac{160 \times 1 + (-40 \times 3) + (-30 \times 5)}{90} = -1.22\text{ cm}$

6. 正確有 5 項：

- ①共面共點力系其合力可能為一單力或零

②共面非共點非平行力系其合力可能為一單力、一力偶或零

③空間平行力系其合力可能為一單力、一力偶或零

⑤共面非共點非平行力系其平衡方程式有 3 個

⑦空間非共點非平行力系其平衡方程式有 6 個

錯誤有 2 項，應改為如下：

④共面平行力系其平衡方程式有 2 個

⑥空間共點力系其平衡方程式有 3 個

7. $\Sigma M_A = 0$, 順時針為 +

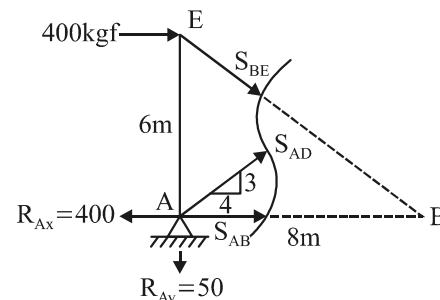
$500 \times 4 + 400 \times 6 - R_{By} \times 8 = 0 \therefore R_{By} = 550\text{ kgf}(\uparrow)$

$\Sigma F_y = 0$, \uparrow 為 +

$R_{Ay} - 500 + 550 = 0 \therefore R_{Ay} = -50\text{ kgf}(\downarrow)$

$\Sigma F_x = 0$, \rightarrow 為 +

$400 - R_{Ax} = 0 \therefore R_{Ax} = 400\text{ kgf}(\leftarrow)$



(圖內圖形 $R_{Ax} = 400\text{ kgf}$ 、 $R_{Ay} = 50\text{ kgf}$)

如上圖所示：

$\Sigma M_B = 0$, 順時針為 +

$400 \times 6 - 50 \times 8 + S_{AD} \times \frac{3}{5} \times 8 = 0$

$S_{AD} = -416.667\text{ kgf}$ (壓力)

8. 零桿件有 S_{FA} 、 S_{FG} 、 S_{BH} 、 S_{CH} 、 S_{DH} 、 S_{JI} 、 S_{JE} 等 7 根

9. 正確有 5 項：

①摩擦係數值介於 $0 \leq \mu \leq \infty$

④兩接觸物體互相滑動時，其摩擦係數 μ 與摩擦角 θ 之關係為 $\mu = \tan \theta$

⑤物體靜置於斜面上，當傾斜角逐漸增大至 α 角時，恰使斜面上物體即將下滑時之角度稱為靜止角

⑥摩擦力之方向恆與該物體運動方向相反

⑦最大靜摩擦力與接觸面的正壓力之比值稱為靜摩擦係數

錯誤有 2 項，應改為如下：

- ②靜摩擦係數大於動摩擦係數
③摩擦力和接觸面積大小無關

$$10. I_{xx} = \frac{1}{36}bh^3 + \frac{bh}{2}\left(\frac{2}{3}h\right)^2 = \frac{1}{4}bh^3$$

$$= \frac{1}{4} \times 16 \times (16 \times \sin 60^\circ)^3$$

$$= \frac{1}{4} \times 16 \times (16 \times \frac{\sqrt{3}}{2})^3 = \frac{1}{4} \times 16 \times (8\sqrt{3})^3 = 6144\sqrt{3} \text{ cm}^4$$

$$11. (A) \text{ 軸向應力 } \sigma = \frac{P}{A} = \frac{P}{\frac{\pi D^2}{4}} = \frac{19 \times 1000}{\frac{3.1416 \times 4^2}{4}}$$

$$= 1511.968 \text{ kgf/cm}^2$$

$$(B) \text{ 縱向應變 } \frac{\delta}{l} = \frac{0.25}{250} = 0.001$$

$$(C) \text{ 橫向應變 } \frac{0.008}{40} = 0.0002$$

$$(D) \text{ 浦松比 } = \frac{\text{橫向應變}}{\text{縱向應變}} = \frac{0.0002}{0.001} = 0.2$$

12. 正確有 6 項：

- ①樑之縱截面與中立面之交線稱為彈性曲線
②樑之橫截面與中立面之交線稱為中立軸
③樑之曲率中心至中立軸的距離稱為曲率半徑
④曲率(κ)與曲率半徑 ρ 成倒數關係
⑤曲率(κ)與抗撓剛度(EI)成反比
⑦縱向應變與曲率半徑 ρ 成反比
錯誤有 1 項，應改為如下：
⑥曲率(κ)與彎曲力矩(M)成正比

$$13. \sigma_a = \frac{P_1}{A}, 850 = \frac{P_1}{4 \times 5}, \text{ 得 } P_1 = 850 \times 4 \times 5 = 17000 \text{ kgf}$$

$$\tau_a = \frac{P_2}{2A}, 450 = \frac{P_2}{2 \times 4 \times 5}$$

$$\text{得 } P_2 = 400 \times 2 \times 4 \times 5 = 16000 \text{ kgf}$$

$$P_1 \text{ 及 } P_2 \text{ 取小者 } \therefore P = 16000 \text{ kgf}$$

$$14. E_v = \frac{E}{3(1-2\nu)} = \frac{3 \times 10^5}{3(1-2 \times 0.25)} = 2 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$$

15. (B) 向下三角形均變載重，彎矩圖為凹口向下之三次拋物線

(C) 簡支樑受均變載重 w ，長度為 L ，則最大彎矩值為 $\frac{wL^2}{9\sqrt{3}}$

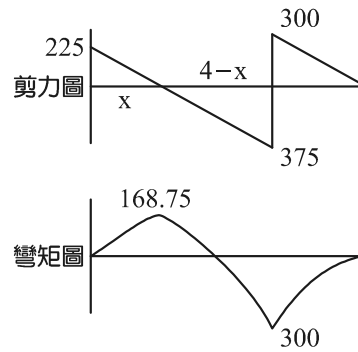
(D) 懸臂樑受均佈荷重，其危險斷面一定在固定端

16. 假設 B 點之反力為 R_B ， $\Sigma M_A = 0$ ，順時針為 +

$$150 \times 6 \times 3 = R_B \times 4, R_B = 675 \text{ kgf}(\uparrow)$$

$$\Sigma F_y = 0, \uparrow \text{ 為 } +$$

$$R_A - 900 + 675 = 0 \therefore R_A = 225 \text{ kgf}(\uparrow)$$



$$\frac{225}{x} = \frac{375}{4-x}, 375x + 225x = 900$$

$$600x = 900 \text{ 得 } x = 1.5 \text{ m}$$

從彎矩圖得知彎矩最大值为 300 kgf-m

$$17. \text{ 剪力最大在固定端 A 點 } V_{\max} = \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 6 \text{ tf} = 6000 \text{ kgf}$$

設形心距底緣為 \bar{y}

$$\bar{y} = \frac{4 \times 9 \times 2 + 6 \times 4 \times 7}{36 + 24} = 4 \text{ cm}$$

形心軸之慣性矩 I_x

$$I_x = \frac{1}{3} \times 9 \times 4^3 + \frac{1}{3} \times 4 \times 6^3 = 480 \text{ cm}^4$$

$$Q = (4 \times 9 \times 2) = 72 \text{ cm}^3$$

$$\tau_{\max} = \frac{V_{\max} Q}{Ib} = \frac{6000 \times 72}{480 \times 4} = 225 \text{ kgf/cm}^2$$

$$18. \text{ 樑中央最大彎矩 } M_{\max} \text{ 為 } \frac{Wl^2}{8} = \frac{500 \times 2^2}{8} = 250 \text{ kgf-m}$$

$$= 25000 \text{ kgf-cm}$$

$$\text{斷面形心軸之慣性矩 } I_{xc} = \frac{5 \times 12^3}{12} = 720 \text{ cm}^4$$

樑中央位置之橫斷面上距頂面 4 cm 處的彎曲應力

$$\sigma = \frac{MY}{I} = \frac{25000 \times 2}{720} = 69.4 \text{ kgf/cm}^2$$

19. 任意雙軸應力的和等於最大主應力及最小主應力的和。 $\therefore \sigma_1 + \sigma_2 = \sigma_x + \sigma_y$ 即 $220 + 20 = 200 + \sigma_y$

$$\text{得 } \sigma_y = 40 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{最大主應力 } \sigma_1 = 220 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$= \frac{200 + 40}{2} + \sqrt{\left(\frac{200 - 40}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$= 120 + \sqrt{80^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$\sqrt{80^2 + (\tau_{xy})^2} = 100 \text{ kgf/cm}^2 \text{ 得 } \tau_{xy} = 60 \text{ kgf/cm}^2$$

20. (C) 平面應力之最大剪應力不一定發生在 θ 等於 45° 時

第二部分：工程材料

21. (A) 材料抵抗刻劃、切割、磨損之能力稱為硬度
(B) 當材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象鬆弛
(C) 材料承受拉力作用，長度能伸長的性質，稱為延性
22. (C) 高鋁水泥因水化熱高，不適用於巨積混凝土

23. (A) 流度試驗所用之水泥砂漿，其水泥與標準砂配比為 1 : 2.75
 (B) 抗彎試驗所用之水泥砂漿，其水泥與標準砂配比為 1 : 2
 (C) 抗壓試驗所用之水泥砂漿，其水泥與標準砂配比為 1 : 2.75
24. (A) 卜特蘭水泥的生產程序為二磨一燒
 (B) 水泥在凝結過程中會發生「閃凝」現象，主要原因為 C_3A 含量過多
 (D) 煮沸法是用以測定水泥的健性
25. (C) 定義強度為大於 420 kg/cm^2 之混凝土是屬於高強度混凝土
26. (B) 最常使用之速凝劑為氯化鈣(CaCl_2)，氯化鈣最大用量不得超過混凝土中水泥重量之 2%，超過 2% 以上時，其增加效果不大，可能產生急凝現象而降低強度
27. 水膠比

$$\frac{W}{B} = \frac{\text{水加上液態摻料之重量}}{\text{水泥加上卜作嵐材料之重量}} = \frac{250+20}{400+140} = 0.500$$
28. 有效吸水率

$$\frac{\text{面乾內飽和狀態重量} - \text{風乾狀態重量}}{\text{面乾內飽和狀態重量}} = \frac{1674-1665}{1674} \times 100\% = 0.538\%$$
29. (A) 大理石係由石灰岩或白雲石變質結晶而成，主要使用於室內裝飾
 (B) 花崗岩之優點為抗壓強度大，耐火性欠佳
 (D) 頁岩屬於沉積岩，為製造水泥之中要原料
30. $A = \frac{250 \text{ cm} \times 400 \text{ cm}}{(20 \text{ cm} + 1 \text{ cm}) \times (5.3 \text{ cm} + 0.8 \text{ cm})} = 781 \text{ 塊}$
31. (B) 卜特蘭水泥之比重約為 3.14~3.16 之間
 (C) 硬石之視比重約為 2.5~2.7 之間
 (D) 瀝青之比重約為 1.0~1.1 之間
32. (C) 一般吹製地瀝青之軟化點較直餽地瀝青為高
33. (A) 瀝青可溶解於二流化碳、四氯化碳、甲苯、乙苯，不溶解於酒精、水及酸鹼
 (C) 樹脂瀝青是屬於石油瀝青
 (D) 針入度 120 係指針入深度 1.2 cm
34. 扁柏、紅檜、肖楠、香杉、紅豆杉是屬於一級針葉樹；烏心石及黃連木是屬於一級闊葉樹
35. 材積 = $5(8 \times 9 \times \frac{10}{10}) = 360 \text{ 才}$
36. 熱塑性塑膠有 4 項：
 ① 聚乙烯、② 聚氯乙烯、③ 聚丙烯、④ 壓克力樹脂
 熱硬性塑膠有 3 項：
 ⑤ 環氧樹脂、⑥ 矽素樹脂、⑦ 聚脂樹脂
37. 正確有 6 項：
 ① 「聚胺基甲酸酯樹脂」簡稱「PU」
 ② 「矽素樹脂」簡稱「SI」
 ③ 「聚乙烯」簡稱「PE」
 ⑤ 「丙烯-丁二烯-苯乙烯」簡稱「ABS」
 ⑥ 「聚苯乙烯」簡稱「PS」
 ⑦ 「聚氯乙烯」簡稱「PVC」
 錯誤有 1 項，應改為如下：

- ④ 「聚丙烯」簡稱「PP」
38. 正確有 5 項：
 ① 「純鐵」含碳量在 0.025 以下
 ② 「鋼」含碳量在 0.025%~2%
 ③ 「鑄鐵」含碳量在 2%~4.7%
 ④ 「鉻」為不銹鋼第一主要合金元素
 ⑤ 「鎳」為不銹鋼第二主要合金元素
 錯誤有 2 項，應改為如下：
 ⑥ 「青銅」應為銅錫合金
 ⑦ 「黃銅」應為銅鋅合金
39. (B) 「SR」是表示熱軋光面鋼筋
 (C) 「240」及「420」表示降伏強度
 (D) 單位為「 N/mm^2 」
40. 正確有 5 項：
 ① 「假漆」又名「清漆」
 ② 「真漆」又名「噴漆」
 ④ 油漆主要由「媒液」及「顏料」所構成
 ⑤ 防鏽塗料中紅丹之主要成分為「 Pb_3O_4 」
 ⑥ 發泡性塗料是屬於「防火塗料」
 錯誤有 2 項，應改為如下：
 ③ 「生漆」又名「中國漆」
 ⑦ 「塑膠漆」是屬於「一液型」塗料