

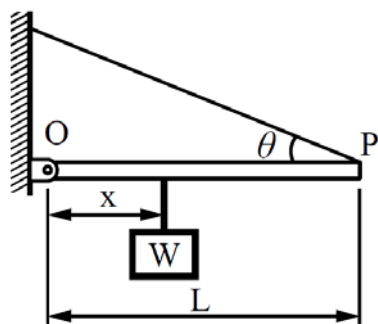
105 學年度技術校院四年制與專科學校二年制統一入學測驗
土木與建築群（專一）試題

試題分析

今年土建專業科目的題型偏簡單化，大都是基本題型，中上程度學生只要細心作答，應可輕易得高分，預估今年土建專業科目加權後，分數會較去年提高約 20 分。

第一部份：工程力學（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）

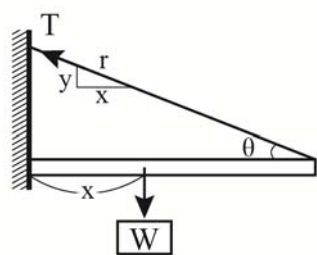
- A** 1. 木棒長 L ，其重量可忽略。一端 O 以鉸（hinge）支承固定於牆上，另一端 P 用細繩懸於牆，使木棒成水平，細繩與木棒成 θ 之夾角，於木棒上距 O 點為 x 距離處掛一重 W 的物體，其平衡狀態如圖（一）所示。今若將木棒上重物之位置向右移（即令 x 增大），下列何者正確？ (A) 細繩張力變大 (B) 鉸（hinge）支承施予木棒作用力的水平分力變小 (C) 鉸（hinge）支承施予木棒作用力的垂直分力變大 (D) 鉸（hinge）支承與細繩施予木棒的合力變大



圖（一）

【詳解】

$$T = \left[\frac{Wr}{y} \right] \cdot \frac{x}{L} \quad \therefore x \text{ 愈大則 } T \text{ 愈大}$$

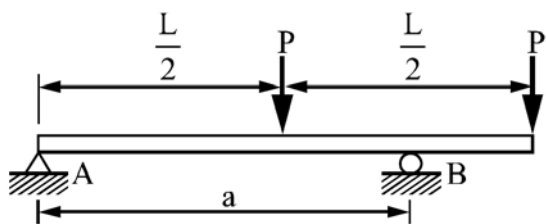


- D** 2. 一承受均勻靜水壓力之物體，假設材料具均質、等向性且符合虎克定律，下列有關蒲松比 ν (Poisson's ratio)、體積彈性模數 K (Bulk modulus) 及彈性模數 E (Modulus of elasticity) 之敘述，何者不正確？ (A) 當 $\nu = \frac{1}{3}$ 時， $K = E$ (B) K 與 E 具有相同單位 (C) 若 $\nu = \frac{1}{2}$ 時， K 為無限大 (D) 單位體積之體積變化量，由正向應變及剪應變造成

【詳解】

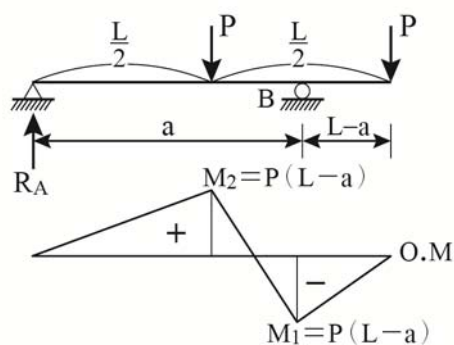
體積變化量是由正向應變所造成，非剪應變

- C 3. 欲使圖（二）所示外伸梁彎矩的絕對值為最小（即最大正彎矩等於最大負彎矩），試求 A 支承與 B 支承間的距離 a 為何？ (A) $\frac{2}{3}L$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{3}L$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}L$ (D) $\frac{3}{4}L$



圖（二）

【詳解】



$$(1) M_1 = P \cdot (L - a)$$

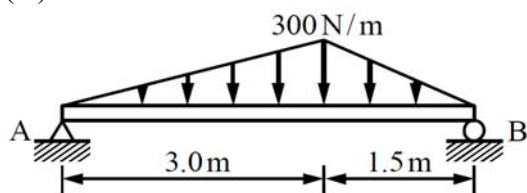
$$(2) \sum M_B = 0 \quad (+)$$

$$R_A \times a - P \times \left(a - \frac{L}{2} \right) + P(L - a) = 0 \quad \therefore R_A = \left(\frac{4Pa - 3PL}{2a} \right) \uparrow$$

$$(3) M_2 = R_A \times \frac{L}{2} = P(L - a)$$

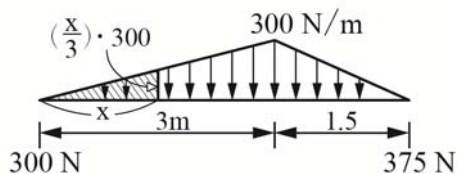
$$\left(\frac{4Pa - 3PL}{2a} \right) \times \frac{L}{2} = P(L - a) \quad \therefore a = \frac{\sqrt{3}}{2}L$$

- C 4. 如圖（三）所示之簡支梁，其危險斷面距 A 端多少距離？ (A) 2.0m (B) $\sqrt{5}$ m (C) $\sqrt{6}$ m (D) $\sqrt{7}$ m



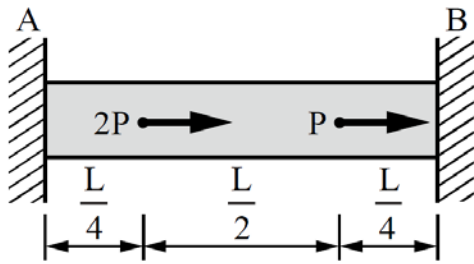
圖（三）

【詳解】



$$V_{(x)} = 0 \quad 300 - \frac{1}{2}[x] \cdot \left[\left(\frac{x}{3} \right) \cdot 300 \right] = 0 \quad \therefore x = \sqrt{6} \text{ m}$$

- B 5.如圖（四）所示，A、B 兩端固定，桿件軸向剛度為 EA，受到圖示力量之作用，試求 A 端的反力 R_A 為何？ (A) $2P$ (B) $\frac{7}{4}P$ (C) $\frac{5}{4}P$ (D) P

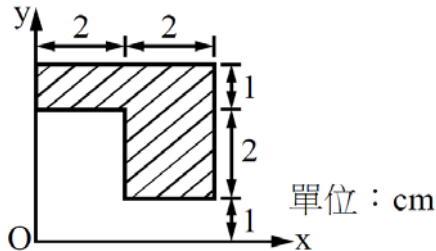


圖（四）

【詳解】

$$R_A = \frac{3}{4} \times 2P + \frac{1}{4} \times P = \frac{7}{4}P \quad (\rightarrow)$$

- B 6.如圖（五）所示之斜線區域，其形心位置距離 O 點之座標為 (X_c, Y_c) ，則 $X_c + Y_c$ 為多少 cm？ (A) 5.0 (B) 5.25 (C) 5.5 (D) 5.75



圖（五）

【詳解】

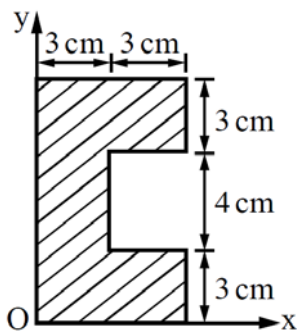
$$12 = 2(1, 3.5) = 7$$

$$18 = 6(3, 2.5) = 15 \quad \therefore (X_c + Y_c) = 2.5 + 2.75$$

$$20 = 8(2.5, 2.75) = 22 \quad = 5.25$$

$$\Sigma A(\bar{x}, \bar{y})$$

- C 7.如圖（六）所示之 C 形斷面，下列敘述何者正確？ (A) 此斷面形心位置距離 O 點之座標為 $(2.8, 5)$ (B) 此斷面對 x 軸慣性矩與對 y 軸慣性矩相同 (C) 此斷面對 x 軸慣性矩為 1684cm^4 (D) 此斷面對 y 軸慣性矩為 684cm^4

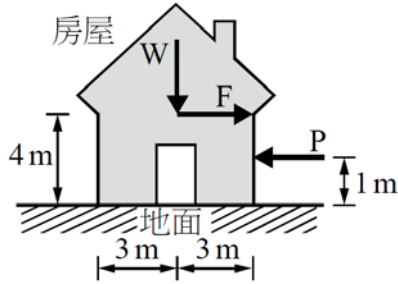


圖（六）

【詳解】

$$I_x = \left[\frac{6 \times 10^3}{3} \right] - \left[\left(\frac{3 \times 4^3}{12} \right) + 12 \times 5^2 \right] = 1684 \text{ cm}^4$$

- C 8. 如圖（七）之房屋，直接座落於地面上，房屋自重為 $W=250\text{kN}$ ，與地面間之靜摩擦係數為 0.4，於地震時承受一離地面 4m 之水平地震集中力 $F=200\text{kN}$ ，在房屋右側高於地面 1m 處施加一水平集中力 P 來避免房屋傾倒與滑動，若要房屋於地震時不向右側傾倒亦不左右滑動，則此右側之水平集中力 P 至少需為多少 kN？ (A)50 (B)75 (C)100 (D)125



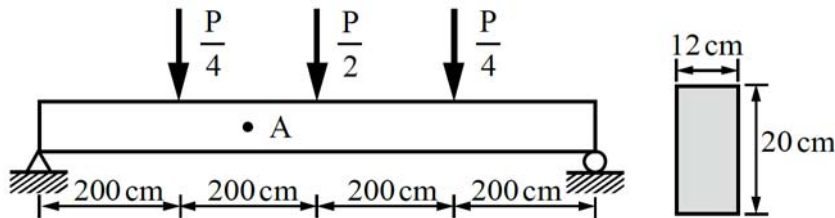
圖（七）

【詳解】

(1) 不使傾倒 $200 \times 4 = 250 \times 3 + P \times 1 \quad \therefore P = 50 \text{ kN}$

(2) 不使滑動 $200 - P = f_s \quad 200 - P = 250 \times 0.4 \quad \therefore P = 100$

- A 9. 一均質簡支梁承受如圖（八）所示之載重，梁斷面尺寸為 $12\text{cm} \times 20\text{cm}$ ，當該梁 A 點斷面所受之最大剪應力為 $10\text{N}/\text{cm}^2$ 時，試求圖中載重 P 之值為多少 N？ (A)6400 (B)9600 (C)12800 (D)15000



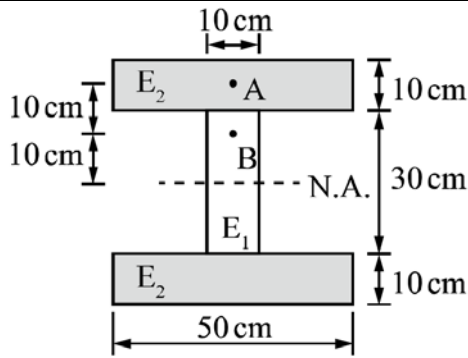
圖（八）

【詳解】

(1) $V_A = \frac{P}{2} - \frac{P}{4} = \frac{P}{4}$

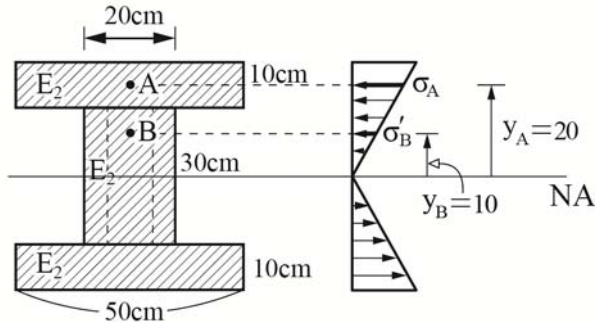
(2) $\tau_{\max} = \frac{3}{2} \frac{V_A}{A} = \frac{3}{2} \times \frac{(\frac{P}{4})}{12 \times 20} \leq 10 \quad \therefore P = 6400 \text{ N}$

- B 10. 如圖（九）所示之雙料梁斷面，由兩種材料所組成，中間腹板材料之彈性係數為 $E_1 = 4 \times 10^5 \text{ kN}/\text{cm}^2$ ，上下翼板材料之彈性係數為 $E_2 = 2 \times 10^5 \text{ kN}/\text{cm}^2$ ，當斷面承受一正彎矩 $M = 10\text{kN}\cdot\text{m}$ 時，則此斷面上 A 點與 B 點之彎曲應力比 σ_A/σ_B 為何？ (A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0



圖(九)

【詳解】

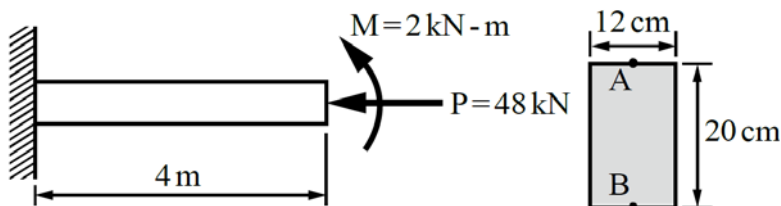


$$(1) n = \frac{E_1}{E_2} = \frac{4 \times 10^5}{2 \times 10^5} = 2$$

$$(2) \sigma_B = 2\sigma_B'$$

$$(3) \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{\sigma_A}{2\sigma_B'} = \frac{\left(\frac{My_A}{I}\right)}{2 \times \left(\frac{My_B}{I}\right)} = \frac{y_A}{2y_B} = \frac{20}{2 \times 10} = 1$$

- D 11. 一懸臂梁如圖(十)所示，梁斷面尺寸為 12cm×20cm，梁之自由端受一逆時針方向彎曲力矩 $M=2\text{kN}\cdot\text{m}$ 與一軸壓力 $P=48\text{kN}$ 作用，則固定端處斷面頂部 A 點與底部 B 點之合成應力比 σ_A/σ_B 為何？ (A) $-\frac{1}{3}$ (B) -3 (C) -6 (D) -9



圖(十)

【詳解】

$$(1) \sigma_A = -\frac{P}{A} - \frac{6M}{bh^2} = -\frac{48}{12 \times 20} - \frac{6 \times 200}{12 \times 20^2} = -0.45$$

$$(2) \sigma_B = -\frac{P}{A} + \frac{6M}{bh^2} = -\frac{48}{12 \times 20} + \frac{6 \times 200}{12 \times 20^2} = 0.05$$

$$(3) \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{-0.45}{0.05} = -9$$

- B 12. 已知一力的大小為 490kgf，作用方向由 A 點 (2, 3, 6) 指向 O 點 (0, 0, 0)，單位為公尺 (m)，如圖 (十一) 所示，下列何者正確？ (A)x 軸向分力為 140kgf (→) (B)y 軸向分力為 210kgf (↓) (C)z 軸向分力為 420kgf (↙) (D)z 軸向分力為 210kgf (↙)

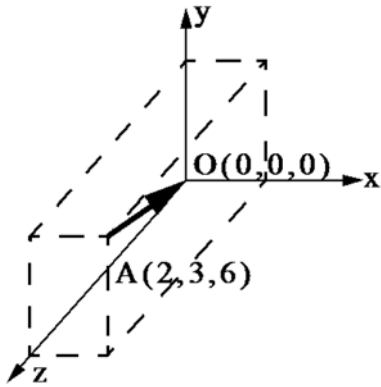


圖 (十一)

【詳解】

(1) $l_x = 0 - 2 = -2$

(2) $l_y = 0 - 3 = -3$

(3) $l_z = 0 - 6 = -6$

(4) $l = \sqrt{(-2)^2 + (-3)^2 + (-6)^2} = 7$

(5) $F_x = \frac{-2}{7} \times 490 = -140 (\leftarrow)$ $F_y = \frac{-3}{7} \times 490 = -210 (\uparrow)$ $F_z = \frac{-6}{7} \times 490 = -420 (\swarrow)$

- C 13. 某空間力系，其力量作用之位置如圖 (十二) 所示，下列何者不正確？ (A) 該力系之合力為 0kgf (B) 該力系之合力系形式為單一力偶 (C) 各力對 z 軸之力矩和 ΣM_z 為 30kgf·m (+z 向) (D) 該力系之合力偶大小為 $\sqrt{(125^2 + 30^2)}$ kgf·m

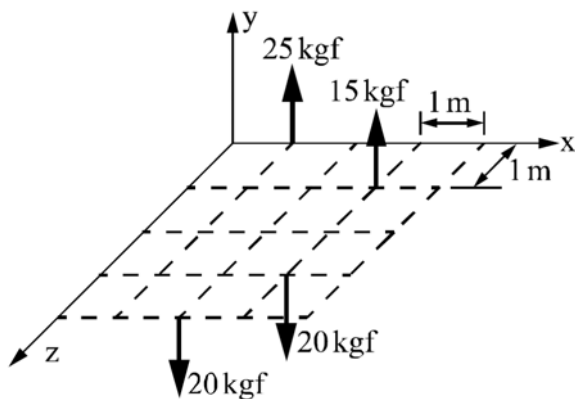


圖 (十二)

【詳解】

(1) 合力系為 1 力偶非為 0，但單力 (合力) = 0

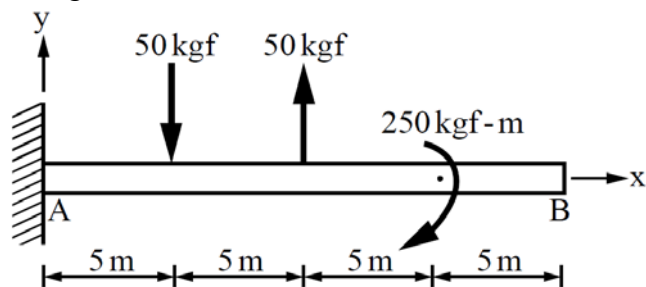
(2) $\Sigma M_x = -15 \times 1 + 20 \times 3 + 20 \times 4 = 125 \text{kgf} \cdot \text{m} (\rightarrow)$

(3) $\Sigma M_y = 0$

(4) $\Sigma M_z = 25 \times 1 + 15 \times 3 - 20 \times 2 - 20 \times 3 = -30 \text{kgf} \cdot \text{m} (\swarrow) (-z \text{ 向})$

(5) 合力偶大小為 $\Sigma M_o = \sqrt{125^2 + 0^2 + (-30)^2} = 128.55 \text{kgf} \cdot \text{m}$

- D 14. 有一懸臂梁受力如圖(十三)所示，下列敘述何者不正確? (A)外力合力大小為 0kgf (B)外力合力矩大小為 0kgf-m (C)A 點 y 方向反力為 0kgf (D)A 點彎矩方向反力為 250kgf-m (逆時針)

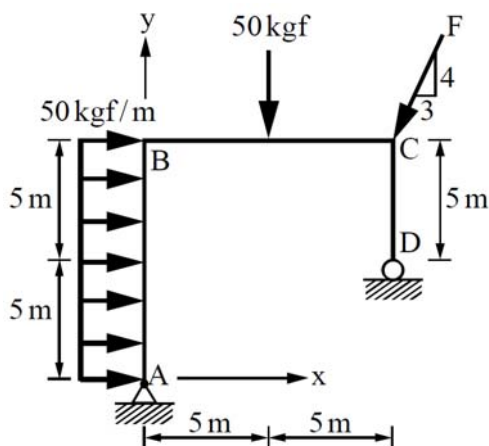


圖(十三)

【詳解】

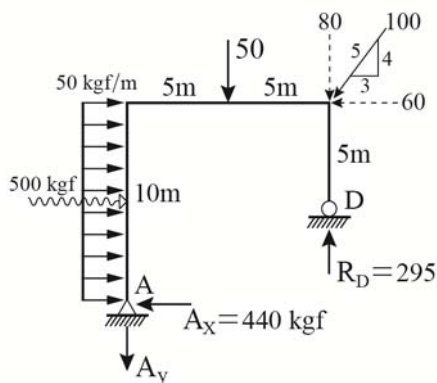
A 點彎矩方向之反力為 0, \because 外力對該點 A 之力矩為 0

- B 15. 有一剛架如圖(十四)所示，若 $F=100\text{kgf}$ ，則下列敘述何者不正確? (A)A 點 x 向反力為 440kgf (\leftarrow) (B)A 點 y 向反力為 165kgf (\uparrow) (C)D 點 y 向反力為 295kgf (\uparrow) (D)A 點反力合力大小為 $\sqrt{(165^2 + 440^2)}$ kgf



圖(十四)

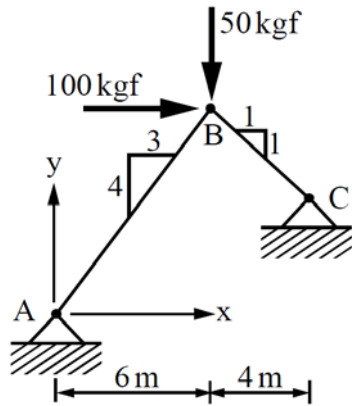
【詳解】



$$(1) \sum M_A = 0 \quad (+) \quad 500 \times 5 + 50 \times 5 + 80 \times 10 - 60 \times 10 - R_D \times 10 = 0 \quad \therefore R_D = 295 \text{ kgf} \cdot \text{m} \quad (\uparrow)$$

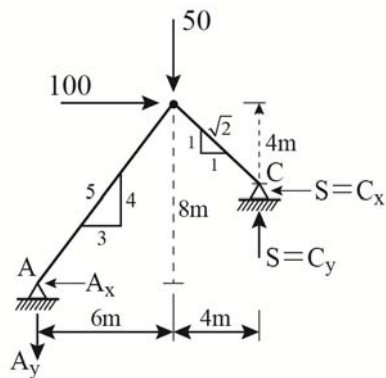
$$(2) \sum F_y = 0 \quad (\uparrow) \quad -A_y - 50 - 80 + 295 = 0 \quad \therefore A_y = 165 \text{ kgf} \quad (\downarrow)$$

- C 16. 有一結構如圖(十五)所示, 則下列敘述何者正確? (A) C 點 x 向反力為 $\frac{250}{7}$ kgf (\rightarrow)
 (B) A 點 x 向反力為 $\frac{150}{7}$ kgf (\rightarrow) (C) A 點 y 向反力為 $\frac{200}{7}$ kgf (\downarrow) (D) C 點反力合力大小為 $\frac{550}{7}$ kgf



圖(十五)

【詳解】



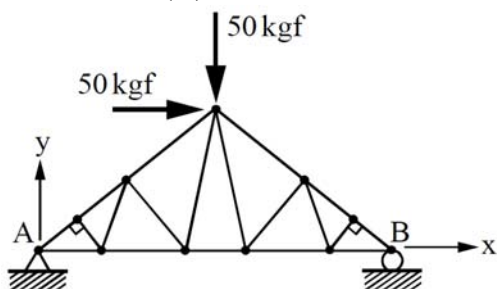
$$(1) \sum M_A = 0 \quad (+\circlearrowleft) \quad 100 \times 8 + 50 \times 6 - S \times 4 - S \times 10 = 0 \quad \therefore S = \frac{550}{7} \text{ kgf} (\leftarrow)$$

$$C_x = \frac{550}{7} \text{ kgf} (\leftarrow) \quad C_y = \frac{550}{7} \text{ kgf} (\uparrow)$$

$$(2) \sum F_x = 0 \quad (+\rightarrow) \quad 100 - \frac{550}{7} - A_x = 0 \quad \therefore A_x = \frac{150}{7} \text{ kgf} (\leftarrow)$$

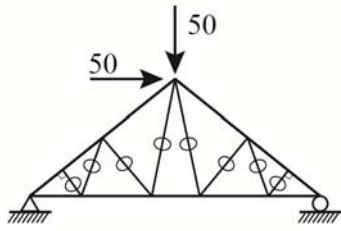
$$(3) \sum F_y = 0 \quad (+\uparrow) \quad \frac{550}{7} - 50 - A_y = 0 \quad \therefore A_y = \frac{200}{7} \text{ kgf} (\downarrow)$$

- A 17. 有一桁架如圖(十六)所示, 則下列敘述何者正確? (A) 零桿 8 支 (B) 零桿 6 支 (C) 零桿 5 支 (D) 沒有零桿



圖(十六)

【詳解】

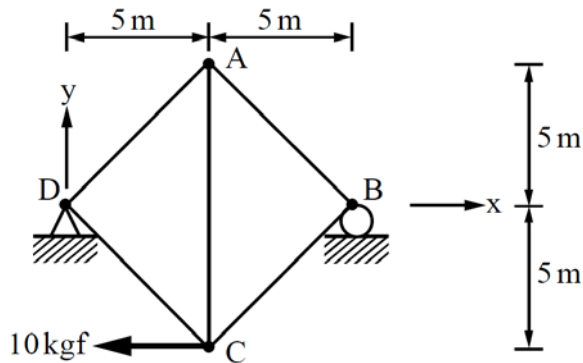


- A 18.關於理想平面桁架之敘述，下列何者不正確？ (A)外力可作用在桿身與節點上 (B)若桿件自重忽略不計，可視為二力構件 (C)桿件端部假設以光滑銷釘連接，不考慮其摩擦力 (D)零桿是指無內力之桿件

【詳解】

外力只能作用於節點上

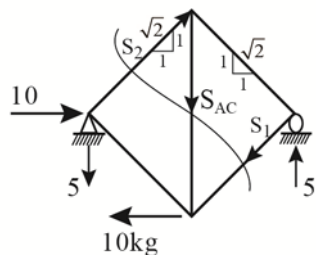
- A 19.如圖（十七）之桁架結構，AC 桿件之內力為何？ (A)5kgf（拉力） (B)5kgf（壓力） (C) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ kgf（壓力） (D) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ kgf（拉力）



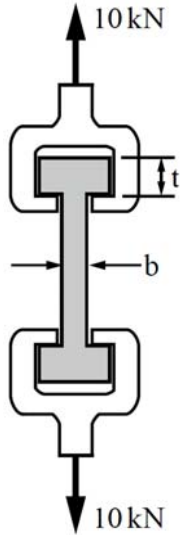
圖（十七）

【詳解】

- (1) $\because S_1 = S_2$ 則方向相反且互相抵消
 (2) $\sum F_y = 0$ $S_{AC} = 5\text{kgf}$ （拉力），如圖



- D 20.一木材試片（試片厚為 25mm）在拉力試驗機受到 10kN 的拉力，如圖（十八）所示；若木材的容許正向拉應力為 $(\sigma_t)_{\text{allow}} = 16\text{MPa}$ ，容許剪應力為 $\tau_{\text{allow}} = 2.0\text{MPa}$ ，欲使木材試片恰達到前述要求，則所需尺寸 b 及 t 分別為何？ (A)b = 15mm；t = 200mm (B)b = 15mm；t = 100mm (C)b = 25mm；t = 200mm (D)b = 25mm；t = 100mm



圖（十八）

【詳解】

$$(1) \sigma = \frac{P}{A} \leq 16 \text{MPa} \quad \frac{10000 \text{N}}{b \text{mm} \times 25 \text{mm}} = 16 \quad \therefore b = 25 \text{mm}$$

$$(2) \text{雙剪} \quad \tau = \frac{P}{2A} \leq 2 \quad \frac{10000}{2 \times t \times 25} = 2 \quad \therefore t = 100 \text{mm}$$

第二部份：工程材料（第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分）

- A** 21.下列何種材料不適合作為結構材料？ (A)瓷磚 (B)鋼筋 (C)混凝土 (D)木材
- A** 22.若施工時要銲接鋼筋，應選擇下列何種標記符號的鋼筋？ (A)SD280W (B)SD280 (C)SD420 (D)SR240
- D** 23.下列哪種材料的耐高溫性最差？ (A)混凝土 (B)鋼材 (C)陶瓷 (D)塑膠
- B** 24.下列有關粒料細度模數 (F.M.) 的敘述，何者不正確？ (A)表示粒料的粗細程度 (B)表示粒料的級配狀況 (C)F.M.越大，粒料越粗 (D)F.M.=0 代表所有粒料均通過 # 100 篩
- B** 25.下列何者是造成金屬產生應力腐蝕的最主要因素？ (A)壓應力 (B)拉應力 (C)剪應力 (D)磁力
- C** 26.現擬興建一個與海水接觸的水泥混凝土港灣工程，應選用哪一種卜特蘭水泥較適合？ (A)第三型卜特蘭水泥 (B)第一型卜特蘭水泥 (C)第二型卜特蘭水泥 (D)第四型卜特蘭水泥
- D** 27.進行水中混凝土澆置工作時，應使用下列哪一種工具施工，並保持混凝土出口在新澆置混凝土面下 1~2 公尺： (A)泵送管 (B)密特管 (C)壓力管 (D)特密管
- C** 28.瀝青之軟化點試驗，主要在測定瀝青材料開始軟化時的 (A)時間 (B)延展性 (C)溫度 (D)溶解度
- C** 29.下列有關木材強度的敘述，何者不正確？ (A)橫壓強度小於縱壓強度 (B)縱拉強度大於橫拉強度 (C)乾燥的劈裂強度大於潮濕的劈裂強度 (D)縱剪強度小於橫剪強度

C	30.拉應力與伸長應變為正值，壓應力與收縮應變為負值。蒲松比 (Poisson's ratio) 等於 (A) (+) 側向應變/軸向應變 (B) (+) 側向應力/軸向應力 (C) (-) 側向應變/軸向應變 (D) (-) 側向應力/軸向應力
D	31.下列何種試驗法屬於新拌混凝土之試驗？ (A)抗壓強度試驗 (B)抗彎強度試驗 (C)透水試驗 (D)坍度試驗
D	32.一般砌磚常用之灰縫黏結材料為 (A)黏土 (B)環氧樹脂 (C)混凝土 (D)水泥砂漿
B	33.柔性路面所使用之主要材料為 (A)黏土 (B)瀝青混凝土 (C)鋼筋混凝土 (D)空心磚
A	34.木材中游離水全部蒸發，而吸收水呈飽和狀態，此時木材之含水量與全乾木材重之百分率稱為： (A)纖維飽和點 (B)平衡含水量 (C)面乾內飽和 (D)氣乾
B	35.卜特蘭水泥之四種主要化合物中，提供水泥材料強度的主要來源為 (A)鋁酸三鈣 (C ₃ A)、矽酸三鈣 (C ₃ S) (B)矽酸三鈣 (C ₃ S)、矽酸二鈣 (C ₂ S) (C)鋁酸三鈣 (C ₃ A)、矽酸二鈣 (C ₂ S) (D)鋁酸三鈣 (C ₃ A)、鋁鐵酸四鈣 (C ₄ AF)
C	36.「冷縫」為先澆置的混凝土凝結後，再澆置的混凝土無法與其有效黏結而形成的接縫。請問實務上應如何避免此問題？ (A)澆水保濕 (B)增加水泥用量 (C)使用混凝土緩凝劑 (D)重拌混凝土
A	37.為增加石材的抗風化能力，可先在石材表面塗上一層水玻璃溶液，待乾後再塗上一層何種溶液？ (A)氧化鈣水溶液 (B)氫氧化鈉溶液 (C)氯化鈉溶液 (D)碳酸鈣溶液
B	38.在進行鋼筋混凝土梁、柱結構物設計時，為使結構物在破壞前有適當的警訊，應使用鋼筋的何種強度進行設計？ (A)極限抗拉強度 (B)降伏強度 (C)抗壓強度 (D)抗彎強度
D	39.門窗玻璃在抵抗風壓時，何種性質最為重要？ (A)抗紫外線 (B)抗壓強度 (C)抗透水 (D)抗彎(撓)強度
C	40.一般的防鏽塗料，依施工順序分為 (A)面漆、中塗漆、底漆 (B)中塗漆、底漆、面漆 (C)底漆、中塗漆、面漆 (D)底漆、面漆、中塗漆