

**107 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**

考題分析：

第一部份：工程力學

今年土建力學部份，靜力學出 9 題，材料力學出 11 題與去年相同，但計算難度比去年提高不少。今年土力偏重在觀念分析與計算能力，觀念不清楚同學必定難以獲得高分，老師欲估今年土建力學的分數與去年相比會下降 30 分，但觀念與計算能力強的同学仍能獲得高分。

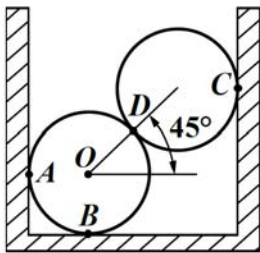
第二部份：工程材料

第二章水泥與第三章混凝土佔了 7 題比例與去年相同，難度與去年相似偏簡單，同學應可輕鬆得分。

第一部份：工程力學（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）

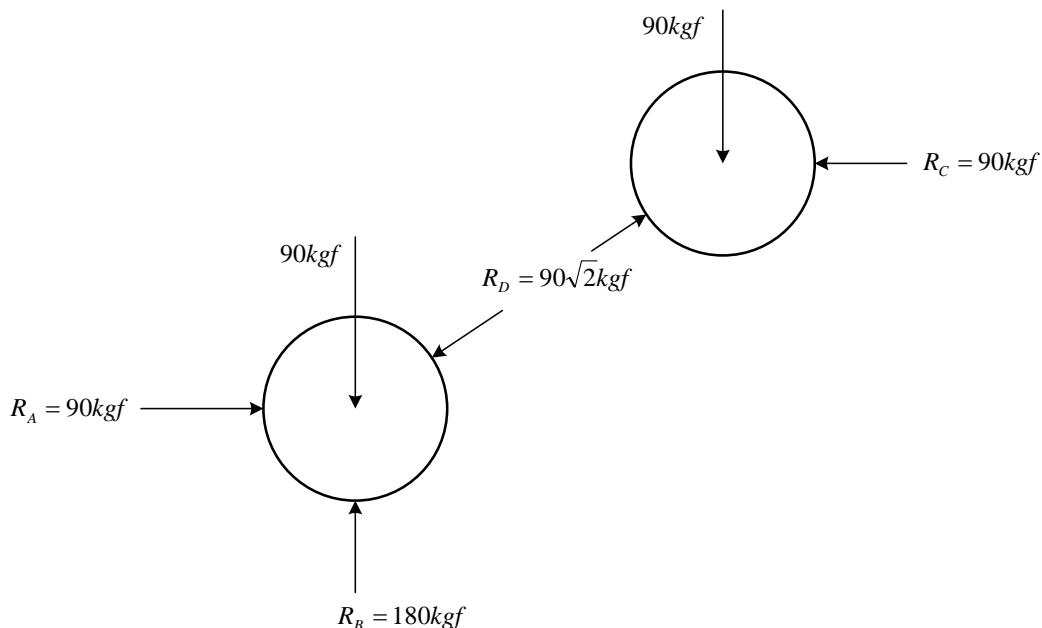
D 1.下列何者為純量？ (A)摩擦力 (B)角速度 (C)力矩 (D)質量。

B 2.重量同為 90kgf 的兩個相同鐵柱放置於鐵箱內，相關位置如圖（一）所示。若忽略鐵柱、鐵箱間的摩擦力，則下列敘述何者正確？ (A)A 點反力為 127kgf (B)B 點反力為 180kgf (C)C 點反力為 45kgf (D)D 點接觸力為 135kgf。

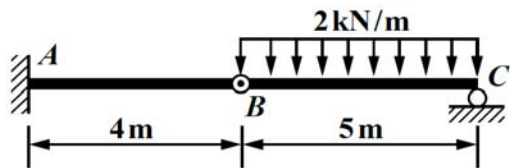


圖（一）

【詳解】

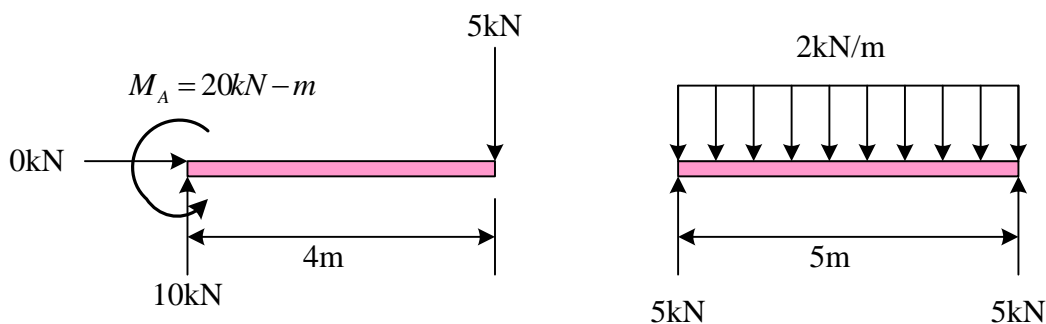


- A 3.如圖（二）所示之梁，B 點為鉸接，A 為固定端，求 A 點之反力矩為何？ (A)20kN-m 逆鐘向 (B)30kN-m 逆鐘向 (C)65kN-m 逆鐘向 (D)65kN-m 順鐘向。

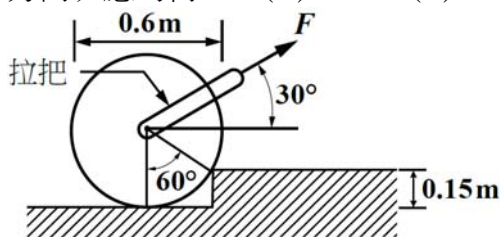


圖（二）

【詳解】

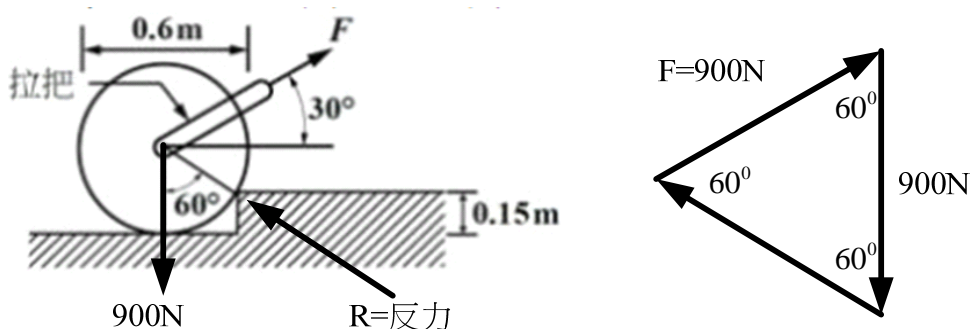


- C 4.如圖（三）所示之滾輪，重量為 900N，直徑為 0.6m。若要以拉把拉動使其爬過高度差為 0.15m 的台階，不考慮拉把的重量與軸心之摩擦力矩，則所需之拉力 F（沿著 30° 方向）應為何？ (A)600N (B)750N (C)900N (D)1200N。

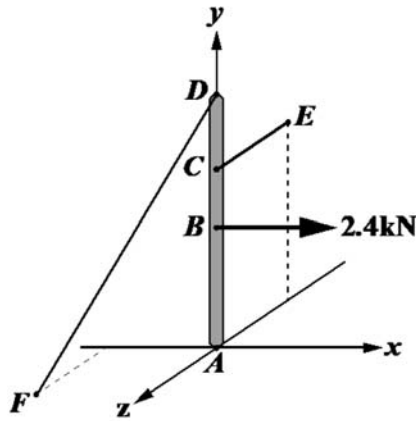


圖（三）

【詳解】



- C 5.如圖（四）所示，桅桿 AD 長度為 4m，其底端 A 點為球座支承，AD 桿在 y 軸上。若此桿在 C 點及 D 點分別由軟繩 DF 及 CE 拉住，當 B 點承受 2.4kN 之作用力（沿著 +x 方向），且維持平衡，各點座標如圖示（單位為 m）。若不考慮 AD 桿的重量，則 DF 繩之張力為何？ (A)1.2kN (B)1.5kN (C)2.5kN (D)3.0kN。



- $A: (0, 0, 0)$
- $B: (0, 2, 0)$
- $C: (0, 3, 0)$
- $D: (0, 4, 0)$
- $E: (0, 3, -1)$
- $F: (-2.4, 0, 1.8)$

圖(四)

【詳解】

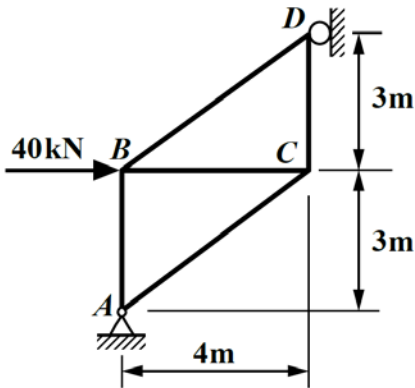
$$\sum M_{z \text{ 軸}} = \frac{2.4 T_{DF}}{5} \times 4 - 2.4 \times 2 = 0 \Rightarrow T_{DF} = 2.5 \text{ kN}$$

- D 6. 承上題，CE 繩之張力為何？ (A) 3.0kN (B) 2.5kN (C) 2.0kN (D) 1.2kN。

【詳解】

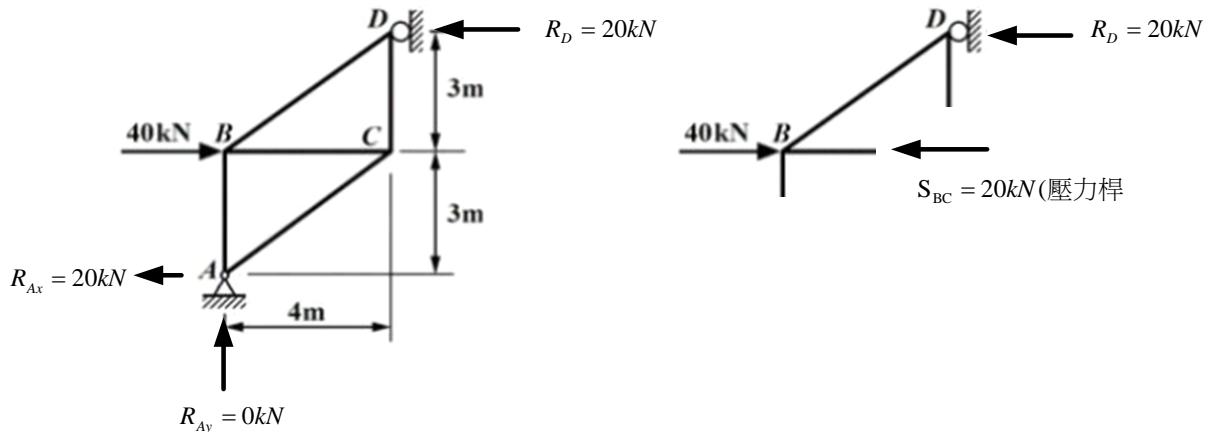
$$\sum M_{x \text{ 軸}} = \frac{1.8 T_{DF}}{5} \times 4 - T_{CE} \times 3 = 0 \Rightarrow T_{CE} = 1.2 \text{ kN}$$

- D 7. 如圖(五)所示之桁架，假設桿件內力以張力為正，壓力為負，則 BC 桿件之內力為何？ (A) 25kN (B) 15kN (C) -15kN (D) -20kN。

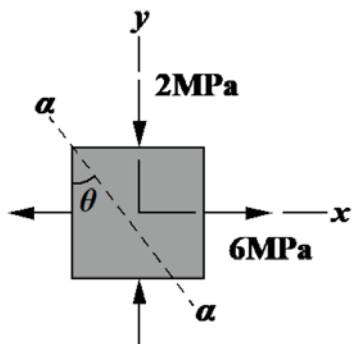


圖(五)

【詳解】



- A 8.如圖（六）所示之雙軸應力元素（stress element），應力元素上有一傾斜面 a-a，其與垂直線的夾角為 θ 。若欲使傾斜面 a-a 上只有剪應力 τ ，而無正向應力 σ_n 作用，則 θ 角度與傾斜面 a-a 上剪應力 τ 應為何？ (A) $\theta=60^\circ$ ， $\tau=2\sqrt{3}$ MPa (B) $\theta=45^\circ$ ， $\tau=2\sqrt{2}$ MPa (C) $\theta=45^\circ$ ， $\tau=4$ MPa (D) $\theta=30^\circ$ ， $\tau=\frac{\sqrt{3}}{2}$ MPa。

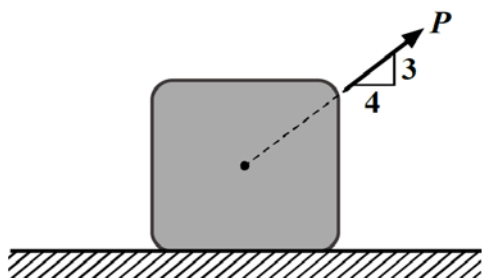


圖（六）

【詳解】

$$\sigma_n = \frac{6+(-2)}{2} + \frac{6-(-2)}{2} \cos 2\theta = 0 \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

- A 9.一木箱重 150N 置於水平地面，如圖（七）所示，受一拉力 $P=50\text{N}$ ，施力方向如圖所示。若木箱與地面之靜摩擦係數為 0.3，動摩擦係數為 0.25，則接觸面上的摩擦力大小為何？ (A)30N (B)36N (C)37.5N (D)40N。

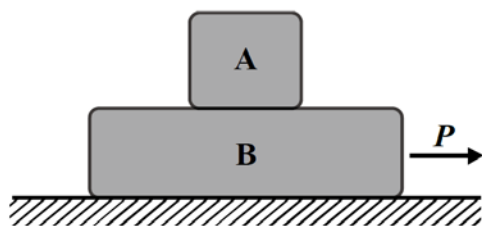


圖（七）

【詳解】

$$f_k = 0.25 \times 120 = 30\text{N}$$

- C 10.如圖（八）所示，兩塊體 A、B 疊置於水平面上，A 重 200kgf，B 重 300kgf。A 與 B 間的靜摩擦係數為 0.25，B 與平面間的靜摩擦係數為 0.3，欲拉動 B 向右滑動所需的最小拉力 P 應為何？ (A)50kgf (B)90kgf (C)150kgf (D)200kgf。

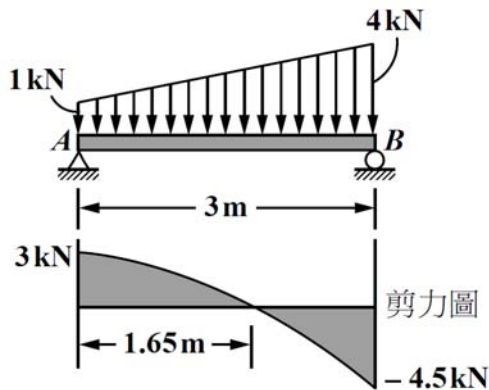


圖（八）

【詳解】

$$P = 500 \times 0.3 = 150 \text{kgf}$$

- C 11. 如圖(九)所示為受分佈載重作用之簡支梁 AB 及其剪力圖，則此梁之最大彎矩 M_{\max} 為何？ (A) $1.65 \text{kN}\cdot\text{m}$ (B) $2.47 \text{kN}\cdot\text{m}$ (C) $2.84 \text{kN}\cdot\text{m}$ (D) $3.29 \text{kN}\cdot\text{m}$ 。

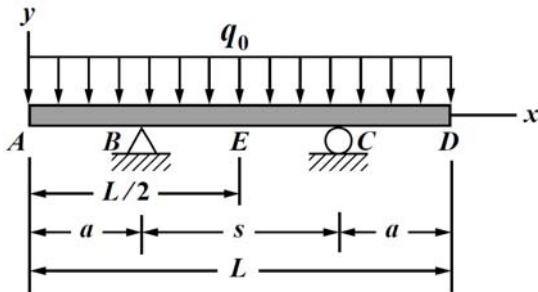


圖(九)

【詳解】

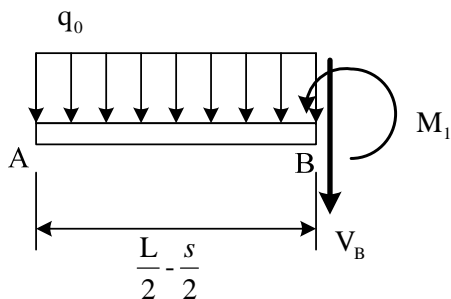
$$M = 3 \times 1.65 - 1 \times 1.65 \times 1.65 \div \frac{1}{2} - 1.65^3 \div 6 = 2.84 \text{kN}\cdot\text{m}$$

- B 12. 如圖(十)所示之梁 ABCD，設 B 點的彎矩為 M_1 ，E 點的彎矩為 M_2 ，若欲使 $M_1 + M_2 = 0$ ，則 B 點及 C 點的間距 s 為何？ (A) $L/2$ (B) $(2 - \sqrt{2})/L$ (C) $\sqrt{2}L/2$ (D) $(\sqrt{2} - 1)/L$ 。



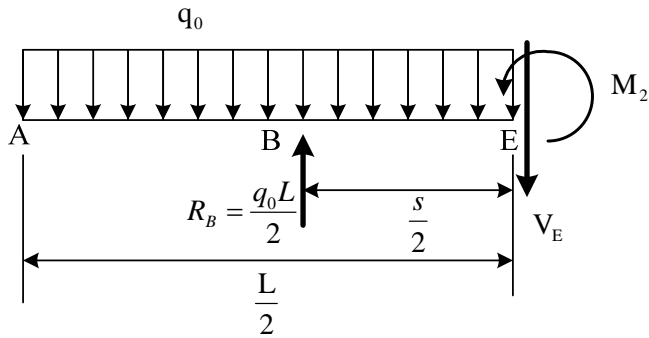
圖(十)

【詳解】



$$\sum M_B = M_1 + q_0 \left(\frac{L}{2} - \frac{s}{2} \right) \times \frac{1}{2} \left(\frac{L}{2} - \frac{s}{2} \right)$$

$$M_1 = -\frac{q_0}{8} (L-s)^2$$



$$\sum M_E = M_2 + q_0 \times \frac{L}{2} \times \frac{L}{4} - \frac{q_0 L}{2} \times \frac{s}{2} = 0$$

$$M_2 = \frac{q_0 L s}{4} - \frac{q_0 L^2}{8}$$

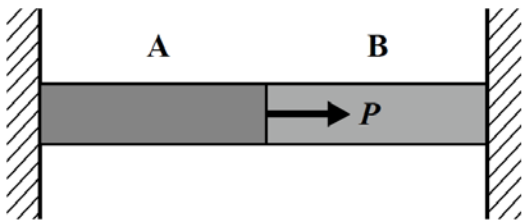
$$\because M_1 + M_2 = 0 \Rightarrow \frac{q_0 L s}{4} - \frac{q_0 L^2}{8} + \left(-\frac{q_0}{8} (L-s)^2 \right) = 0$$

整理得 $s^2 - 4Ls + 2L^2 = 0$

$$s = \frac{4L \pm \sqrt{16L^2 - 8L^2}}{2} = 2L \pm \sqrt{2} L$$

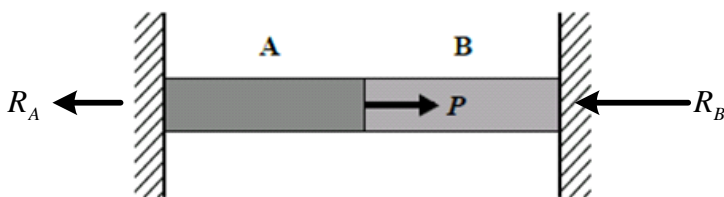
$$s = 2L - \sqrt{2} L = (2 - \sqrt{2}) L$$

- B** 13. 如圖(十一)所示兩端固定之桿件由 A、B 兩種不同材料的桿件接合而成，兩者均為延性材料，兩桿件有相同長度，斷面積均為 2.0cm^2 。A 桿件的降伏應力 $\sigma_y = 250\text{MPa}$ ，B 桿件的降伏應力 $\sigma_y = 450\text{MPa}$ 。若安全係數為 2，則整個桿件的最大容許荷重 P 為何？
(A) 45kN (B) 70kN (C) 85kN (D) 90kN。



圖(十一)

【詳解】



$$R_A = \frac{250}{2} \times 200 = 25000\text{N}$$

$$R_B = \frac{450}{2} \times 200 = 45000\text{N}$$

$$P = R_A + R_B = 25000 + 45000 = 70000\text{N} = 70\text{kN}$$

- B** 14. 如圖(十二)所示，A、B 二試體均為線性彈性材料。已知 A 試體的楊氏係數 (Young's modulus) 為 210GPa ，斷面積為 10cm^2 ，B 試體的斷面積為 12cm^2 。兩者疊置後施加一軸壓力 P，以應變計量得 A 的軸向應變為 3×10^{-4} ，B 的軸向應變為 7.5×10^{-4} ，則 B 試體的楊氏係數為何？ (A) 63GPa (B) 70GPa (C) 77GPa (D) 84GPa。

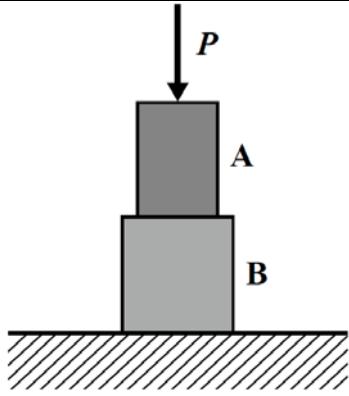
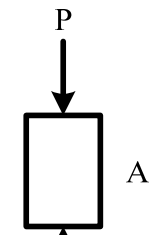
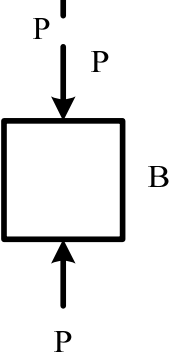


圖 (十二)

【詳解】



$$\varepsilon_A = \frac{P}{A_A E_A} \Rightarrow P = \varepsilon_A A_A E_A$$



$$\varepsilon_B = \frac{P}{A_B E_B} = \frac{\varepsilon_A A_A E_A}{A_B E_B} \Rightarrow E_B = 70 \text{ GPa}$$

- B 15. 如圖 (十三) 所示 T 型斷面，C 為其形心。斷面對 x 軸之慣性矩 I_x 為何？ (A) $6.50 \times 10^5 \text{ cm}^4$ (B) $4.34 \times 10^5 \text{ cm}^4$ (C) $2.17 \times 10^4 \text{ cm}^4$ (D) $1.97 \times 10^4 \text{ cm}^4$ 。

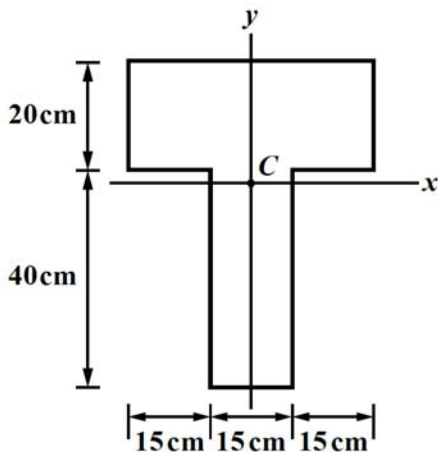
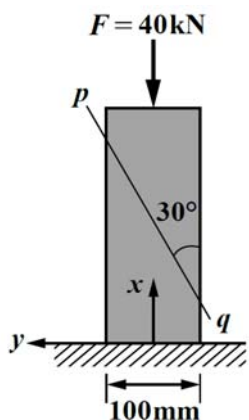


圖 (十三)

【詳解】

$$I = \frac{1}{3} \times 15 \times 38^3 + \frac{1}{3} \times 45 \times 22^3 - \frac{1}{3} \times 15 \times 2^3 \times 2 = 4.34 \times 10^5 \text{ cm}^4$$

- A 16. 截面為 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 之正方形截面桿件受到壓力 $F=40\text{kN}$ 作用，如圖（十四）所示，斜截面 pq 上之正交應力 σ_n ，剪應力 τ 為何？ (A) $\sigma_n=1\text{MPa}$ (壓)， $\tau=\sqrt{3}\text{MPa}$ (B) $\sigma_n=2\text{MPa}$ (壓)， $\tau=\sqrt{3}\text{MPa}$ (C) $\sigma_n=2\sqrt{3}\text{MPa}$ (壓)， $\tau=-\sqrt{3}\text{MPa}$ (D) $\sigma_n=3\text{MPa}$ (壓)， $\tau=-\sqrt{3}\text{MPa}$ 。

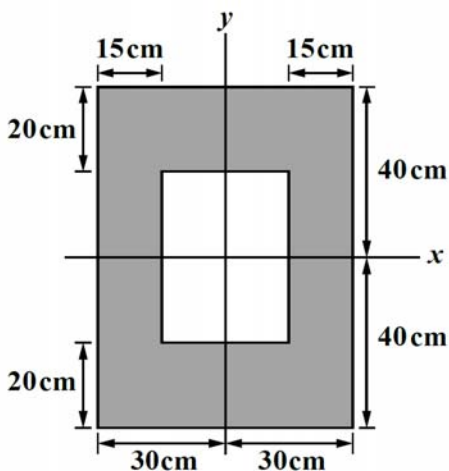


圖（十四）

【詳解】

$$\sigma_n = \frac{P}{A} \cos^2 \theta = \frac{-40 \times 1000}{100 \times 100} (\cos^2 120^\circ) = -1\text{MPa}$$

- A 17. 如圖（十五）所示箱型斷面對 x 軸之斷面模數 Z_x 為何？ (A) $6.00 \times 10^4 \text{cm}^3$ (B) $5.80 \times 10^4 \text{cm}^3$ (C) $2.40 \times 10^6 \text{cm}^3$ (D) $2.32 \times 10^6 \text{cm}^3$ 。



圖（十五）

【詳解】

$$\frac{I}{y} = \frac{2400000}{40} = 6 \times 10^4 \text{cm}^3$$

- D 18. 如圖（十六）所示之組合梁，是由兩塊相同材料之物體，用鐵釘沿著軸向，每隔一段距離釘一根釘子接合而成的。組合梁之截面為：寬 $b=8\text{cm}$ ，高 $h=20\text{cm}$ 。設每根鐵釘容許抵抗水平剪力為 960N ，且設鐵釘與鐵釘的間距 $s=5\text{cm}$ 。為避免組合梁於接合處的剝離，求截面上，在 $n-n$ 處（即接合處）之容許垂直剪應力為何？ (A) $6\text{N}/\text{cm}^2$ (B) $9\text{N}/\text{cm}^2$ (C) $12\text{N}/\text{cm}^2$ (D) $24\text{N}/\text{cm}^2$ 。

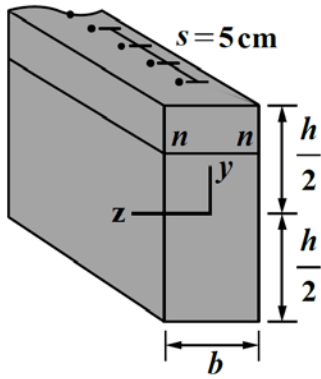


圖 (十六)

【詳解】

$$\tau = \frac{960}{6 \times 8} = 24 \text{ N/cm}^2$$

- D 19. 由兩種材料所組成之雙料梁的截面，如圖 (十七) 所示，上層材料之彈性係數為 E_1 ，下層材料之彈性係數為 E_2 ，且 $E_1 = 10E_2$ 。此截面承受正彎矩 M_z 作用，使得材料 1 產生軸向 (x 向) 應變 ϵ_{x1} 及軸向應力 σ_{x1} ；材料 2 產生軸向應變 ϵ_{x2} 及軸向應力 σ_{x2} ，下列敘述何者正確？ (A) 在兩材料之界面 (即在圖中 A 點的界面)， $\epsilon_{x2} = 10\epsilon_{x1}$ (B) 在兩材料之界面， $\sigma_{x2} = \sigma_{x1}$ (C) 截面上，材料 1 部分皆承受 (軸向) 壓應力作用；材料 2 部分皆承受 (軸向) 拉應力作用 (D) 設材料 1 之最大軸向應變大小為 ϵ_{m1} ；材料 2 之最大軸向應變大小為 ϵ_{m2} ，則 $\frac{\epsilon_{m1}}{\epsilon_{m2}} = \frac{c_1}{c_2}$ 。

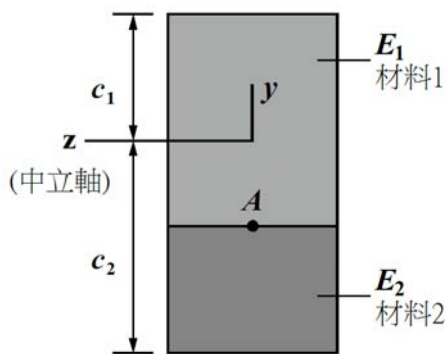


圖 (十七)

- D 20. 如圖 (十八) 所示桁架受力 $P = 10 \text{ kN}$ ，方向為平行於 DG 桿件，則桿件 EF 所承受的內力為何？ (張力為正，壓力為負) (A) 8 kN (B) -4 kN (C) -8 kN (D) -16 kN 。

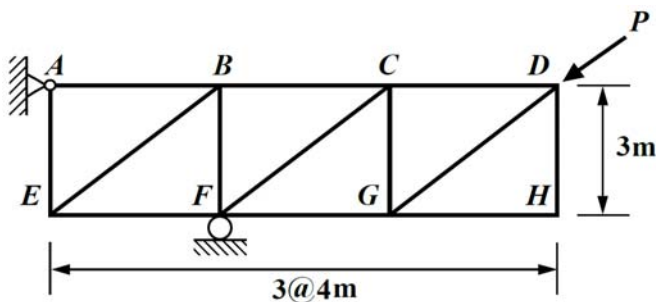


圖 (十八)

	第二部份：工程材料（第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分）
A	21.有關工程材料各種力學性質與其單位的敘述，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)該材料之最大應變為 0.0035m (B)該材料之彈性模數為 25GPa (C)該材料之蒲松比為 0.2 (D)該材料之破壞應力為 28MPa。 【詳解】 應變單位為無因次
D	22.下列何種水泥是 CNS15286 所定義之混合水泥？ (A)膨脹水泥 (B)輸氣水泥 (C)高鉛水泥 (D)矽灰水泥。
D	23.有關苦土水泥的敘述，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)主要利用氧化鎂與氯化鎂溶液混合，生成氧氯化鎂後硬化而成 (B)此種水泥七天之抗壓強度與卜特蘭水泥相近 (C)主要應用於製造空心磚、混凝土磚等 (D)苦土水泥屬於水硬性黏結材料。 【詳解】 苦土水泥為氣硬性黏結材料
C	24.有關水泥細度的敘述，下列何者正確？ (A)國家標準 CNS61 中，當利用氣透儀法量測 I 型水泥細度時，比表面積要求需大於 $2600\text{m}^2/\text{kg}$ (B)利用氣透儀法量測水泥細度是一種直接量測法 (C)水泥顆粒越細，早期強度發展越快 (D)水泥研磨的越細，比表面積越小。
B	25.為提升混凝土耐久性及經濟性，利用卜作嵐材料取代部分水泥，因此 ACI318-95「結構混凝土」以下列何者來考量混凝土強度與耐久性？ (A)水灰比 W/C (B)水膠比 W/B (C)細度模數 F.M. (D)空氣含量。
B	26.關於輸氣劑對混凝土之影響，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)可增加混凝土抵抗凍融循環的能力 (B)會加速混凝土凝結時間 (C)可增加混凝土工作性及水密性 (D)輸氣量太多會影響混凝土強度。
C	27.透水混凝土需要有較高孔隙量，用於該類型混凝土的粒料，在級配選擇上何者較合適？ (A)連續級配 (B)優良級配 (C)均勻級配 (D)越級配。
C	28.粗粒料洛杉磯磨損試驗中，磨損量係指通過下列哪一個試驗篩？ (A)4.75mm (No.4) (B)2.36mm (No.8) (C)1.70mm (No.12) (D)1.18mm (No.16)。
C	29.有關土木建築石材的敘述，下列何者正確？ (A)花崗岩為火成岩中的噴出岩 (B)石英岩是由安山岩變質而成 (C)石灰岩的變質岩為大理石 (D)片麻岩屬於沉積岩。
A	30.建築工程中常用的二丁掛磚，其中「丁」所指為何？ (A)磁磚的尺寸大小 (B)磁磚與牆體的釘掛能力 (C)磁磚的抗壓強度等級 (D)磁磚的防水等級。
A	31.有關膠合玻璃的敘述，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)受撞擊破裂時，會粉碎成小顆粒而不尖銳的碎片 (B)屬於安全玻璃的一種 (C)製造過程須藉由高溫高壓的作用 (D)抗衝擊

	性優於平板玻璃。
D	32.國家標準 CNS2260 對於鋪面柏油的分級，其分級依據的性質為何？ (A)黏度 (B)比重 (C)閃火點 (D)針入度。
D	33.有關乳化瀝青的敘述，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)施工簡便，可在常溫下或雨天施作 (B)不同針入度等級之瀝青膠泥皆可調製 (C)乳化劑主要成分為肥皂、苛性鉀及苛性鈉 (D)乳化劑含量越多，凝結時間越短。
C	34.臺灣常以「才」來計算木料材積，在角材的材積（體積）計算中，1 才是多少體積？ (A)1 台寸 ³ (B)10 台寸 ³ (C)100 台寸 ³ (D)1 台尺 ³ 。 【詳解】 角材=1 台寸×1 台寸×10 台尺=1 台寸×1 台寸×100 台寸=100 台寸 ³
B	35.造成木材腐蝕的原因，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)白蟻、蛀木甲蟲的侵入造成木材損壞 (B)在水中的木樁，浸入水中之部位會比水與空氣交接處容易腐蝕 (C)黴菌的繁殖容易造成木材腐蝕 (D)在相對溼度高、溫度溫和環境下，容易造成木材腐蝕菌種的生長。
D	36.塑膠製品中，加入「碳煙」的主要目的為何？ (A)作為增塑劑，提高塑膠的加工性 (B)作為著色劑，以達到特殊配色之需求 (C)作為抵抗劑，抵抗火焰對塑膠的損傷 (D)作為保護劑，可防止紫外線傷害。
A	37.有關高分子材料的敘述，下列何者正確？ (A)聚丙烯塑膠比重約為 0.9，為常用塑膠中最輕者 (B)環氧樹脂屬於熱塑性塑膠 (C)聚苯乙烯主要是由苯與乙烯兩種單體聚合而成 (D)熱硬性塑膠加熱後會熔融。
B	38.銲接結構用軋鋼料，在CNS中之符號為下列何者？ (A)SS (B)SM (C)SN (D)SMA。
A	39.有關金屬腐蝕的敘述，下列何者 <u>錯誤</u> ？ (A)鋼橋螺栓接縫處，因許多液體不易流動所造成腐蝕稱為孔蝕 (B)兩種不同的金屬相接觸時，因為電位差所產生的腐蝕稱為電流腐蝕 (C)鋼筋加工受彎，在彎折處外緣容易產生殘留應力，也容易造成腐蝕的現象稱為應力腐蝕 (D)金屬材料受到反覆應力作用所產生的腐蝕損壞現象稱為疲勞腐蝕。
B	40.假漆與油漆的主要差別在於假漆 <u>不含</u> 下列何種材料？ (A)乾性油 (B)顏料 (C)樹脂 (D)稀釋劑。