

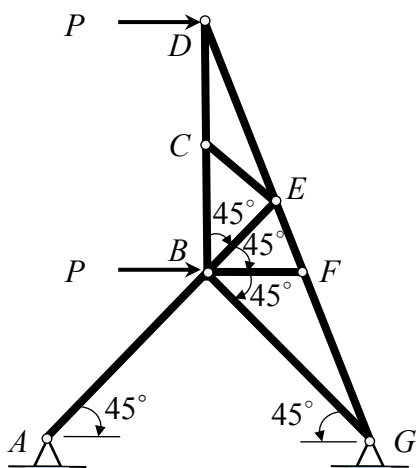
等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：材料力學
考試時間：2 小時

座號：_____

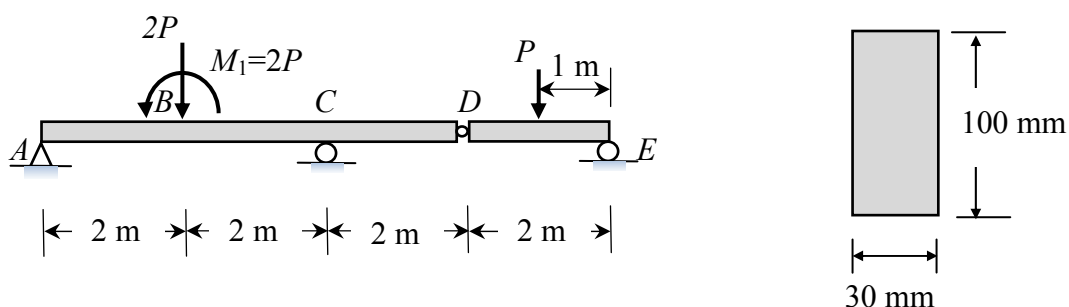
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、下圖之桁架由 A-36 合金鋼材組成，其彈性係數 (modulus of elasticity) 與降伏應力 (yielding stress) 分別為 $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$ 。所有桿件之斷面積 A 均為 $2.5 \times 10^3 \text{ mm}^2$ ， AB 和 BG 長各為 4 m ， BC 和 CD 長各為 2 m 。若受兩外力 P 作用 (如圖示)，在所有桿件均無永久變形 (permanent deformation) 條件下，
- (一)試求最大作用力 P (kN) 之值。(10 分)
- (二)試求出儲存於桁架之總應變能 (strain energy) U (kJ)。(15 分)



- 二、組合梁 AE 係由 AD 梁與 DE 梁以鉸接 (hinge) 連接而成。其斷面為 30 mm 寬、 100 mm 高。
- (一)試繪出其剪力及彎矩圖 (shear-force and bending-moment diagrams) 並標示相關極值。(10 分)
- (二)此梁之應力應變函數為： $\pm \sigma(\epsilon) = 100(\epsilon^{1/4}) \text{ MPa}$ 。若其最大彎矩處之斷面上的最大拉、壓應變 $\epsilon_{\max} = 0.02 \text{ mm/mm}$ ，試求外力 P 之值。(15 分)



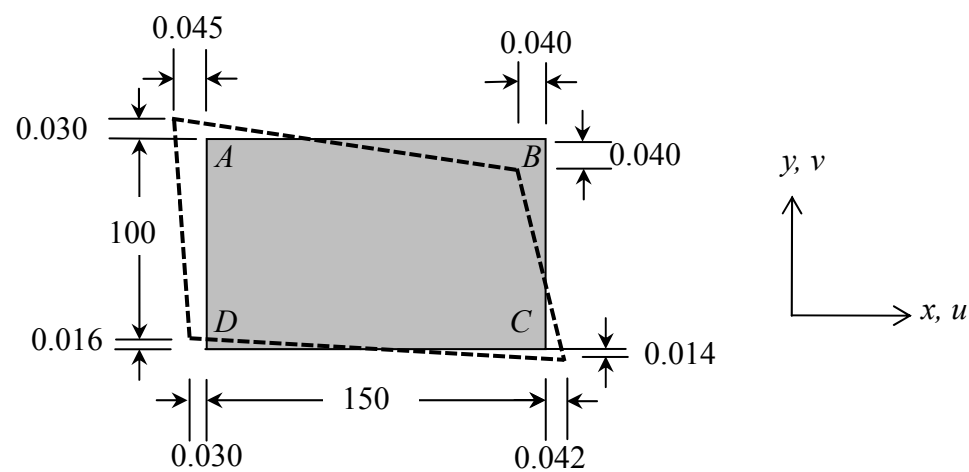
單位： P (kN)， M_1 (kN.m)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：材料力學

三、一長寬為 $150\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 之矩形彈性板 $ABCD$ ，其在 xy 平面之變形如下圖之虛線所示。此板之剪彈性係數 (Shear modulus of elasticity) $G = 30\text{ GPa}$ ，波松比 (Poisson's ratio) $\nu = 0.33$ 。

- (一) 試求相對應的應力 σ_x 、 σ_y 、 σ_z 及 τ_{xy} 。(10 分)
- (二) 試求 D 點之主應變 (principal strains, $\epsilon_{1,2}$)，並繪出其對應的應變元素圖。(10 分)
- (三) 試求 D 點最大剪應變 (maximum shear strain, $\gamma_{\max}$)，並繪出其對應的應力元素圖。(5 分)



單位：mm

四、下圖所示，分布載重 $q_0 = 625\text{ kN/m}$ 作用於 CD 剛性梁上。 AB 為一長 3 m 之矩形斷面 ($a \times a$) 柱，其彈性係數 $E = 72\text{ GPa}$ ，容許壓應力 $\sigma_{\text{all}} = 36\text{ MPa}$ ，且其兩端均為鉸接 (hinge)。若考慮柱 AB 之挫屈 (buckling) 行為時之安全係數為 3，試求出 AB 柱能安全支撐之最小長 (寬) a (mm)。(25 分)

