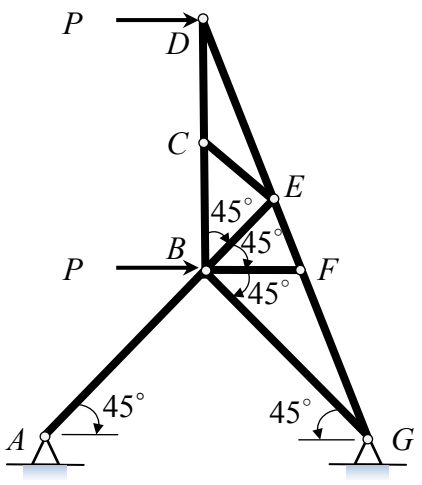
104年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第二次食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題　代號：00340　全一張（正面）

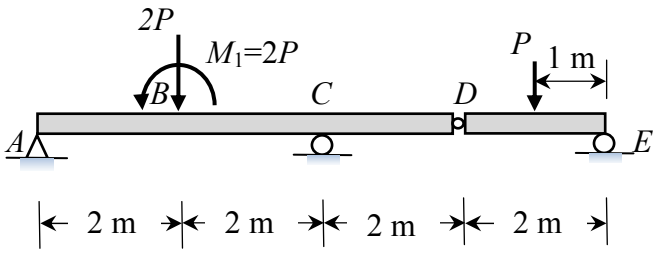
等　　別：高等考試
類　　科：結構工程技師
科　　目：材料力學
考試時間：2 小時　　座號：＿＿＿＿＿＿

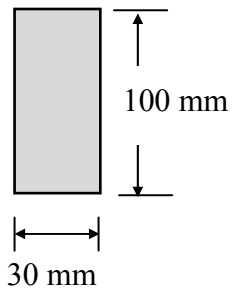
※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

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 $E = 200$ GPa，$\sigma_y = 250$ MPa。所有桿件之斷面積 A 均為 2.5×10^3 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，
㈠試求最大作用力 P（kN）之值。（10 分）
㈡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。
㈠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）
㈡此梁之應力應變函數為：$\pm\sigma(\varepsilon)=100(\varepsilon^{1/4})$ MPa。若其最大彎矩處之斷面上的最大拉、壓應變 $\varepsilon_{max}=0.02$ mm/mm，試求外力 P 之值。（15 分）





單位：P (kN)，M_1 (kN.m)

（請接背面）

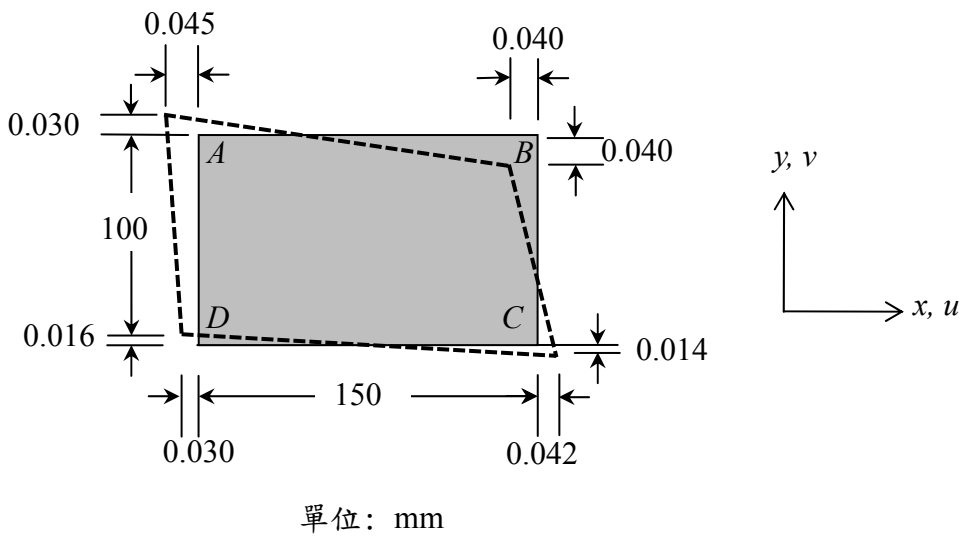
等　　別：高等考試
類　　科：結構工程技師
科　　目：材料力學

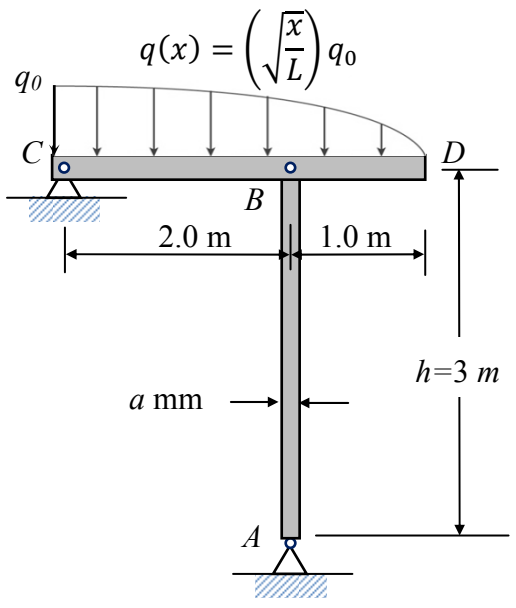
三、一長寬為 150 mm × 100 mm 之矩形彈性板 *ABCD*，其在 *xy* 平面之變形如下圖之虛線所示。此板之剪彈性係數（Shear modulus of elasticity）G =30 GPa，波松比（Poisson's ratio）$\nu = 0.33$。

㈠試求相對應的應力 σ_x、σ_y、σ_z 及 τ_{xy}。（10 分）

㈡試求 *D* 點之主應變（principal strains, $\varepsilon_{1,2}$），並繪出其對應的應變元素圖。（10 分）

㈢試求 *D* 點最大剪應變（maximum shear strain, γ_{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 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 GPa，容許壓應力 σ_{all} = 36 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）