

類 科：土木工程

科 目：工程力學（包括材料力學）

考試時間：2 小時

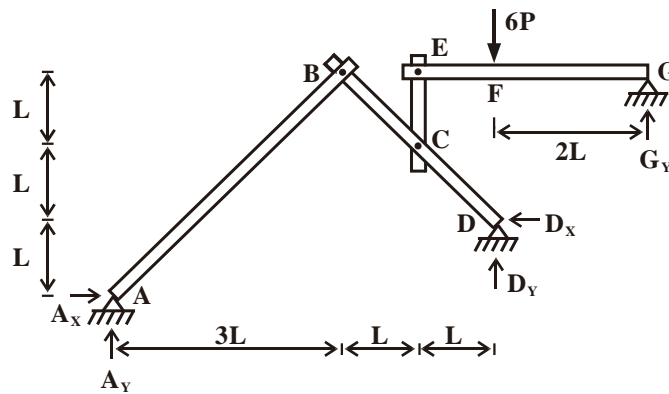
座號：_____

※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。

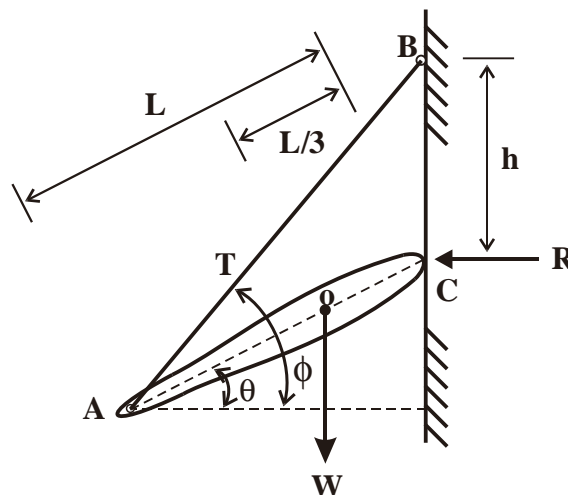
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖 1 結構中 A、D、G 點均為鉸支承，桿 AB 與桿 BD 於 B 點以鉸接方式聯結，且桿 EC 於 C 點、E 點分別與桿 BD 及桿 EG 鉸接。今載重 $6P$ 如圖 1 所示施加於 F 點，試求支承 A、支承 D、支承 G 之反力 A_x 、 A_y 、 D_x 、 D_y 、 G_y 之大小及方向。(25 分)



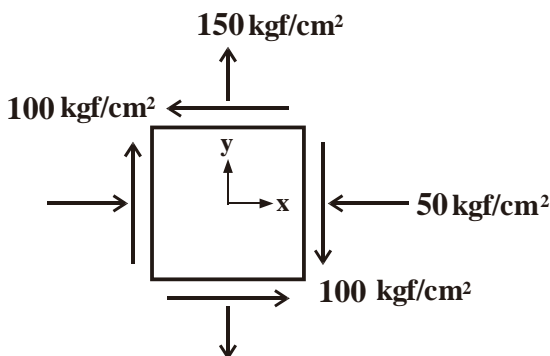
(圖 1)

- 二、圖 2 顯示一傾斜桿 AC，以纜索 AB 及垂直牆面支撐而呈現靜態平衡。已知桿 AC 長度 L 為 6 m，牆面 B 點與 C 點之間距 h 為 2 m；由於桿 AC 不均勻，桿件重量 W 之重心位置 o 位於由 C 點往左 $L/3$ 處。假設牆面與桿 AC 間沒有摩擦力，試求牆面反力 R 、纜索 AB 張力 T 、桿 AC 傾斜角 θ 、纜索 AB 傾斜角 ϕ 。(提示：「角度」可用三角函數表示，不用實際算出角度，如：角度 $\theta=30^\circ$ ，可用 $\sin(\theta)=1/2$ 或 $\theta=\sin^{-1}(1/2)$ 表示，不用算出 $\theta=30^\circ$ 。)(25 分)



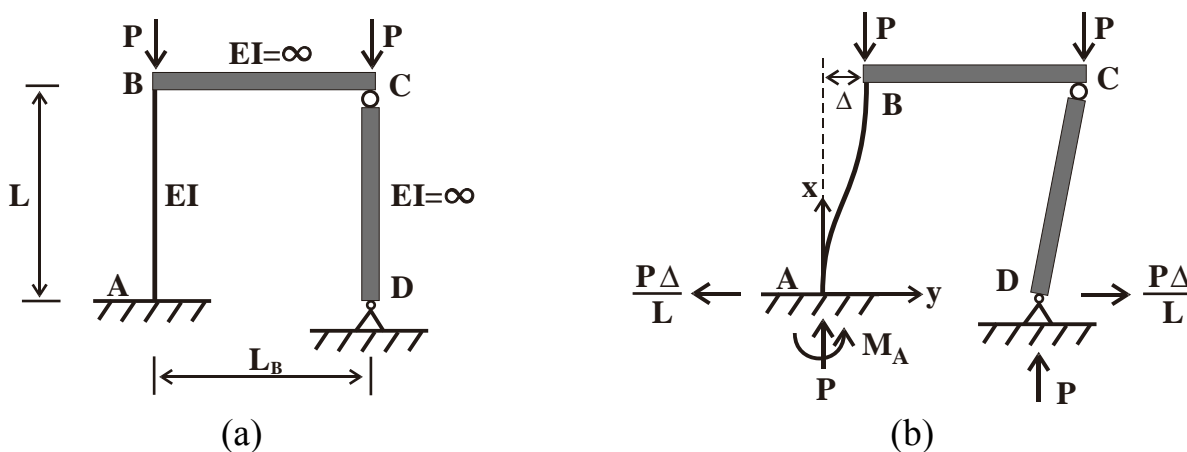
(圖 2)

三、圖 3 顯示一平面應力元素受力狀態。試求主應力與主平面、最大剪應力及其所在平面，並請繪製相應之應力元素圖明確表示。(25 分)



(圖 3)

四、圖 4(a)顯示一結構，其 A 點支承為固定端、D 點為鉸支承，桿 AB 具 EI 值、桿 BC 及桿 CD 之 EI 為無限大， L_B 長度相較桿 AB 之 L 甚大，分析時可忽略桿 BC 之剪力影響。今於 B 點及 C 點分別施加垂直載重 P，圖 4(b) 為受力後之自由體圖。已知桿 AB 挫屈時之特徵方程式為 $a \times (kL) \sin(kL) + b \times \cos(kL) - 1 = 0$ (其中 $k^2 = P/EI$)，試求 a、b 數值，及桿 AB 挫屈時之有效長度係數 K_{AB} (其中 $P_{cr} = \pi^2 EI / (K_{AB} L)^2$)。計算時請使用圖 4(b) 中 A 點 xy 座標及相關力及彎矩等參數。(25 分)



(圖 4)