

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

考試時間：2小時

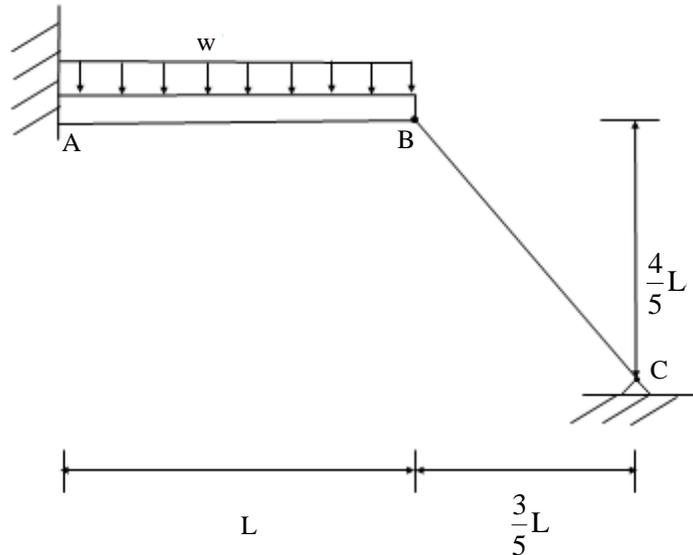
座號：\_\_\_\_\_

※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。

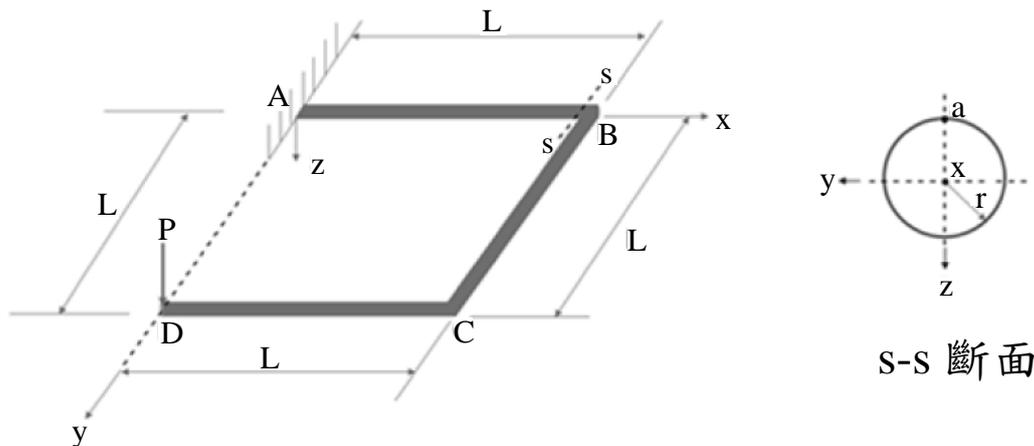
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、長  $L$  的平面懸臂梁  $AB$  中， $A$  點為固定端，在  $B$  點處用插銷 (Pin) 方式與桿件  $BC$  連接，其中  $C$  點為一鉸支撐 (Hinge)，梁  $AB$  承受一均佈負荷 (單位長度荷重為  $w$ )。令梁和桿件的楊氏係數為  $E$  及彎曲慣性力矩為  $I$ ，桿件  $BC$  的斷面面積為  $A$ 。若梁  $AB$  的軸向變形可忽略不計，試求當桿件  $BC$  產生挫曲時的最小  $w$  (用  $E, A, I, L$  來表示；忽略梁和桿的重量)。(20分)

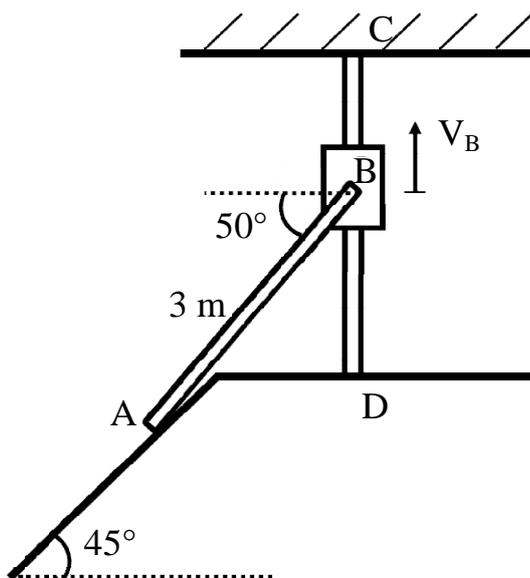


二、一平面架構 ABCD 由三根長度為  $L$ 、具實心圓型斷面（半徑為  $r$ ）的桿件連結而成，此架構平放在  $x$ - $y$  平面上，其中 A 點為固定端，D 點為自由端，且在 D 點受一往下（ $z$  方向）的力  $P$  作用。在 B 點切一斷面  $s$ - $s$ ，並考慮該斷面頂端  $a$  點的應力狀況。用  $P, L, r$  來表示所有應力；忽略桿的重量。試求：

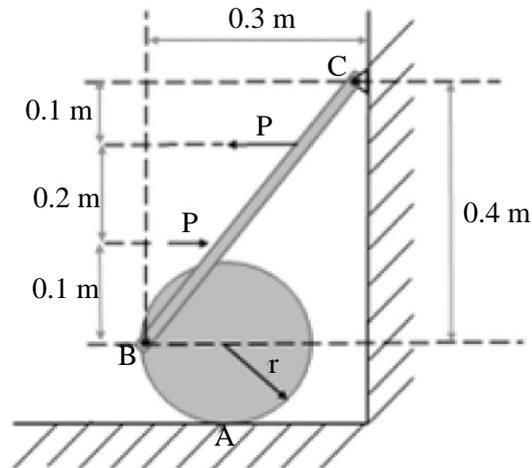
- (一) 在  $x$ - $y$ - $z$  座標中，用一三維應力單元體畫出  $a$  點的應力分量。(10 分)
- (二)  $a$  點在  $x$ - $y$  平面所產生的兩個主應力。(10 分)



三、套管 B 與桿 AB 用插銷方式連接於 B 上，並在光滑的軸 CD 以等速度  $V_B = 2 \text{ m/s}$  往上滑行，3 m 長之桿 AB 的 A 端則在光滑的斜面上滑動。在此瞬間，試求桿 AB 之角速度  $\omega_{AB}$  及 A 端的速度  $V_A$ 。(20 分)



- 四、無質量連桿 BC 與一質量為 45 kg 之圓碟（半徑  $r=0.125$  m）用插銷方式連接於碟之邊緣 B 點處，連桿 BC 受一對力偶（P）作用，而圓碟與地板之間的靜摩擦係數為  $\mu_A=0.2$ 。試求圓碟不發生運動下的最大 P 值。（P 用牛頓 N 表示；令  $g=9.8$  m/s<sup>2</sup>）（20 分）



- 五、一總質量為  $M$  且密度為均勻分佈的梁在 A 及 B 兩端分別由彈簧（彈簧係數為  $k$ ）和繩子支撐著。考慮在 B 點的繩子突然發生斷裂的瞬間，梁的角加速度（Angular acceleration）為何？（20 分）

