

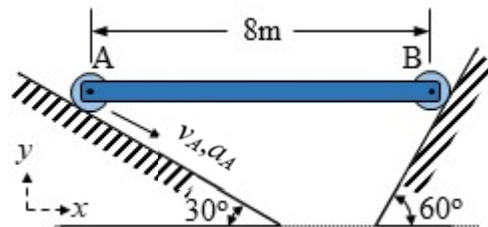
等 別：三等考試
類 科：機械工程
科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）
考試時間：2小時

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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、如圖一所示，桿 AB（桿長8 m），其兩端點 A 及 B，均只能沿著傾斜面上上下下移動。已知當桿為水平時，端點 A 沿著傾斜面向下的速度 v_A 及加速度 a_A 分別為 2 m/s 及 4 m/s^2 。試求在此一瞬間：（每小題5分，共20分）

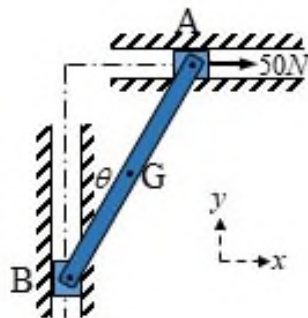
- (一) B 端點之速度。
- (二) 桿 AB 之角速度。
- (三) B 端點之加速度。
- (四) 桿 AB 之角加速度。



圖一

二、如圖二所示，均勻長桿 AB（桿長0.6 m，質量10 kg）在垂直面上移動，其兩端 A 及 B 鉸接於滑塊上，分別被限制只能於水平及垂直的滑軌內移動。假設摩擦力以及滑塊之質量均可忽略不計。已知長桿一開始於 $\theta = 30^\circ$ 時保持靜止。若於 A 點之滑塊施以 50 N 的水平力，試求此瞬間：（每小題10分，共20分）

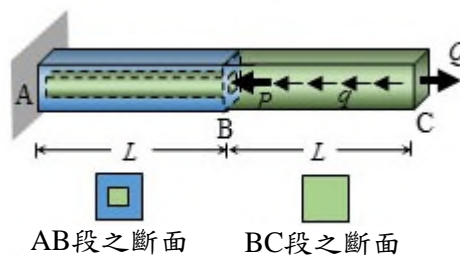
- (一) 桿 AB 的角加速度。
- (二) A 及 B 端之滑塊所受之反作用力。



圖二

三、如圖三所示，斷面為正方形的複合實心桿 ABC，A 端為固定端。AB 段由內外兩種材料緊密套合而成，分別為內材料截面積 $A_i = 2,000 \text{ mm}^2$ 、楊氏模數 $E_i = 150 \text{ GPa}$ ，外材料截面積 $A_o = 4,000 \text{ mm}^2$ 、楊氏模數 $E_o = 100 \text{ GPa}$ 。BC 段截面積 $A_s = 6,000 \text{ mm}^2$ 、楊氏模數 $E_s = 150 \text{ GPa}$ 。若 B 及 C 兩點分別承受集中軸力 P 及 Q 作用，同時 BC 段承受均布軸力 q 。設 $L = 0.3 \text{ m}$ ， $Q = 210 \text{ kN}$ ， $q = 500 \text{ kN/m}$ 時，C 點的位移正好為零。【不考慮挫曲 (buckling)】試求此時：

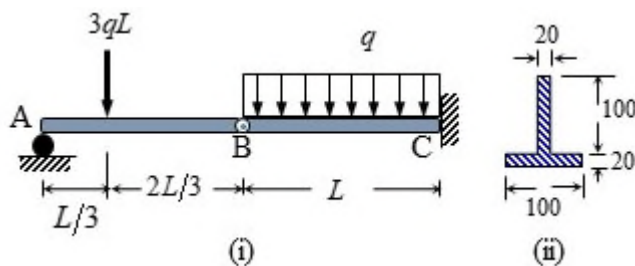
- (一) 作用力 P 。(10分)
- (二) B 點的位移。(10分)



圖三

四、如圖四(i)所示，組合梁 ABC，A 為滾支撐，B 為鉸接，C 為固定端，楊氏模數 $E = 200 \text{ GPa}$ 。斷面為倒 T 形，其尺寸如圖四(ii)所示(單位為 mm)。試求：

- (一) A 及 C 端之反力及反力矩。(5分)
- (二) B 處之撓度。(5分)
- (三) 梁之剪力及彎矩分布圖。(10分)
- (四) 斷面形心位置以及對中性軸之慣性矩 I 。(10分)
- (五) 若 $L = 1 \text{ m}$ ， $q = 10 \text{ kN/m}$ 試求在固定端斷面處之最大彎曲壓應力及最大彎曲拉應力。(10分)



圖四