

等別(級)：薦任

類科(別)：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。

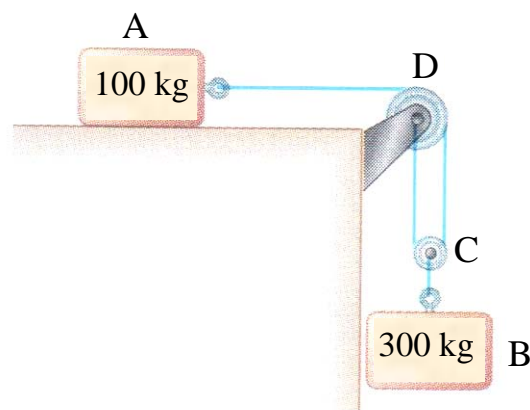
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖所示之 A、B 兩質量塊從靜止開始釋放，平面與滑輪皆假設沒有摩擦，且滑輪與繩子質量皆可忽略，重力加速度 $g=9.81 \text{ m/s}^2$ ，試求：

(一) A、B 質量塊之加速度關係式；(5分)

(二) A、B 質量塊分別之加速度；(10分)

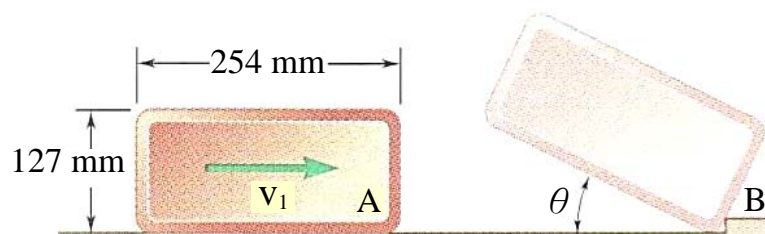
(三)兩條繩子分別之拉力大小。(10分)



二、如圖所示之均質矩形塊，初始時在無摩擦之平面上以等速度 $v_1=2.7 \text{ m/s}$ 向右滑動，撞擊在 B 點之微小突起而邊角 A 完全被擋下 (perfectly plastic impact)，造成矩形塊以 B 點為固定點產生轉動，重力加速度 $g=9.81 \text{ m/s}^2$ ，試求：

(一)撞擊後瞬間矩形塊之角速度；(15分)

(二)撞擊後矩形塊會轉動升高之最大角度位置 θ 。(10分)



(提示：均質矩形塊質心位置之質量慣性矩 $\bar{I} = \frac{1}{12} m(a^2 + b^2)$)

(請接背面)

等別(級)：薦任

類科(別)：機械工程

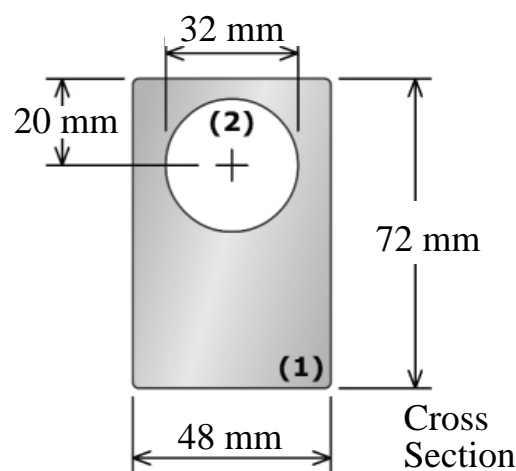
科目：工程力學 (包括靜力學、動力學與材料力學)

三、如圖所示為一鑄鐵樑之矩形橫截面，中有一挖空之圓孔，試求：

(一)此截面之中性軸 (neutral axis) 位置； (5分)

(二)此截面通過形心且平行底邊之軸向彎曲面積慣性矩 (area moment of inertia)；
(10分)

(三)若此鑄鐵之容許 (allowable) 拉伸及壓縮應力分別為 150 MPa 及 550 MPa，則對應上述軸向彎曲之容許彎曲力矩 (allowable bending moment) 為多少。 (10分)



四、如圖所示之中空圓軸承受扭矩負載 $T=2.75 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，軸外徑 $d_o=100 \text{ mm}$ 、內徑 $d_i=90 \text{ mm}$ ，材質為鋁 (楊氏係數 $E=70 \text{ GPa}$ ，波松比 $\nu=0.33$)，若於軸表面與軸向呈 55° 之方向黏貼一應變規 (strain gage)。

(一)試繪出應變規處，兩邊分別平行與垂直圓柱軸之應力元素 (stress element) 圖，並標註應力大小； (5分)

(二)繪出上述應力元素對應之應力莫爾圓 (Mohr's circle)，並標註圓心位置及半徑大小； (5分)

(三)試繪出應變規處，兩邊分別平行與垂直應變規 (即 55° 方向) 之應力元素圖，並標註應力大小； (10分)

(四)以平面應力 (plane stress) 之狀況，計算此應變規應可量測出之應變值。 (5分)

