

考試別：身心障礙人員考試  
等別：三等考試  
類科：機械工程  
科目：流體力學與工程力學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

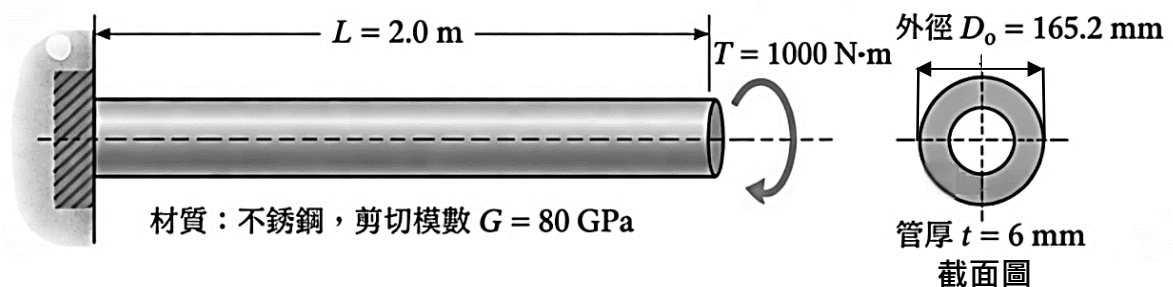
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如下圖所示為一不銹鋼中空圓管，其外徑為 165.2 mm、管厚 6 mm、長度  $L = 2.0$  m，而剪切模數 (shear modulus) 為 80 GPa。該圓管之一端固定，另一端受扭矩  $T = 1000$  N·m 作用。試求此圓管：

(一)受到的最大剪切應力。(15分)

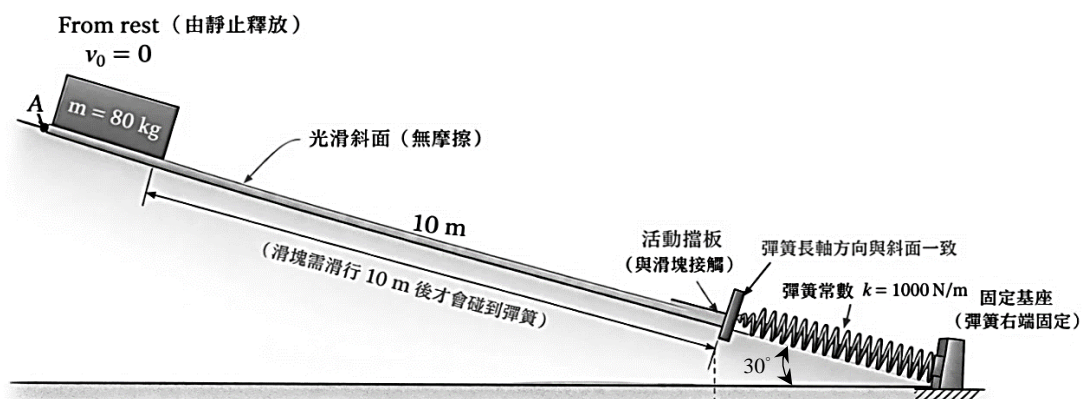
(二)在受扭矩端之扭轉角。(10分)



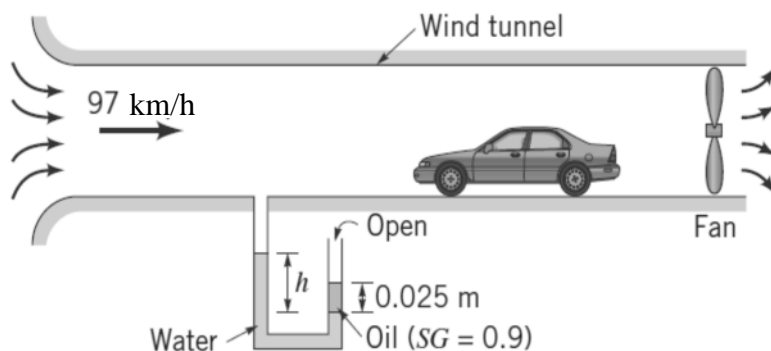
二、一質量為 80 kg 的滑塊從光滑面頂端靜止滑下，如下圖所示，斜面長度為 10 m，與水平面之夾角為  $30^\circ$ 。在斜面底部連接一彈簧，彈簧常數  $k = 1000$  N/m，重力加速度為  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>。試求：

(一)滑塊與彈簧接觸前的速度。(10分)

(二)彈簧被壓縮的最大距離。(15分)



- 三、如下圖所示之汽車測試風洞，其中空氣被安置於風洞出口的抽風設備吸入。
- (一)當測試汽車區塊入口的速度為  $97 \text{ km/h}$ ，試計算壓力計讀數( $h$ )。應特別注意，壓力計中的水面上有  $0.025 \text{ m}$  的油柱，而油比重 (specific gravity) 為  $0.9$ ，且空氣與水之密度分別為  $1.23 \text{ kg/m}^3$  與  $1000 \text{ kg/m}^3$ 。(15 分)
- (二)汽車前端 (front of car) 之停滯壓 (stagnation pressure) 與入口段之靜壓 (static pressure) 的差值。(10 分)



- 四、如下圖所示之方形角落 (square corner) 的速度場為

$$\vec{V} = Ax\hat{e}_x - Ay\hat{e}_y, \text{ 其中 } A = 0.4 \text{ s}^{-1},$$

試回答下列問題：(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)推導其流線方程式。
- (二)計算其角變形率 (rate of angular deformation)。
- (三)推導出  $div \vec{v}$  之表示式，並判斷此流場是否為可壓縮流 (compressible flow)。
- (四)推導出其旋轉 (rotation) 之表示式，並判斷此流場是否為無旋流 (irrotational flow)。
- (五)計算  $a-b-c-d$  封閉區域之環流 (circulation)。

