

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）

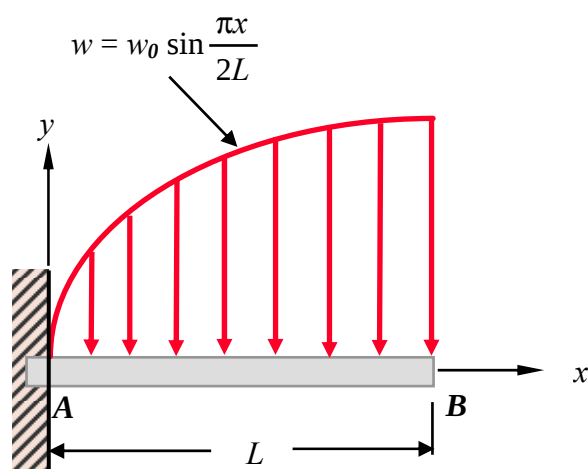
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

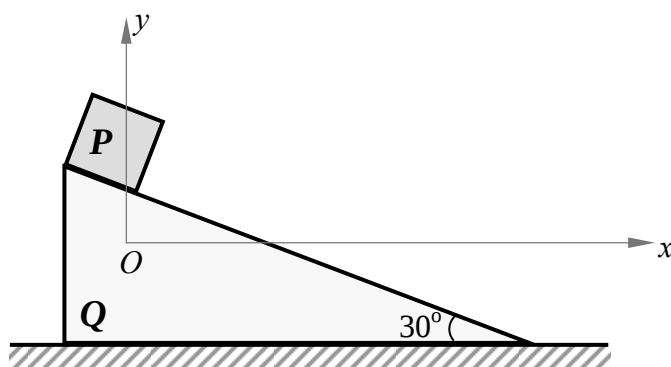
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、無重量懸臂樑 AB 受分佈力作用如下圖。試繪懸臂樑 AB 之自由體圖 (Free Body Diagram)，剪力分佈圖 (Shear force diagram) 及彎矩分佈圖 (Bending moment diagram)。並試求最大彎矩之大小及其發生位置。(20 分)



- 二、 x - y 座標相對於地面為固定，其原點 O 為楔子 Q 與方塊 P 系統自靜止狀態釋放前的重心， P 及 Q 的質量同為 5 kg，所有接觸均為光滑無摩擦。系統釋放後， P 沿楔子 Q 斜面下滑 2 m 時，試求：

- (一)方塊 P 沿楔子 Q 斜面方向之速度及加速度各為多少？(10 分)
(二)楔子 Q 之速度及加速度各為多少？(8 分)
(三)楔子 Q 與方塊 P 系統的重心座標為何？(7 分)
(四)試驗證系統之機械能是否守恆。(10 分)



(請接背面)

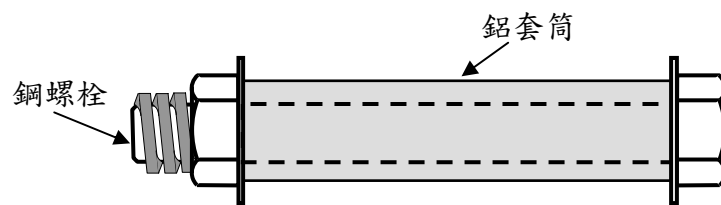
類 科：機械工程

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

三、下圖鋼螺栓之螺帽在 20°C 時剛好輕輕旋緊在鋁套筒不受力。套筒的內外半徑分別為 4 mm 及 5 mm，套筒長度為 20 cm。螺栓半徑為 3.5 mm。鋼與鋁的熱膨脹係數分別為 $14 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 及 $23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，楊氏係數則分別為 $2 \times 10^5 \text{ MPa}$ 及 $7 \times 10^4 \text{ MPa}$ 。試求當溫度上升至 120°C 時：

(一) 套筒及螺栓各自所受的負載。(10 分)

(二) 套筒及螺栓各自的伸長量。(10 分)



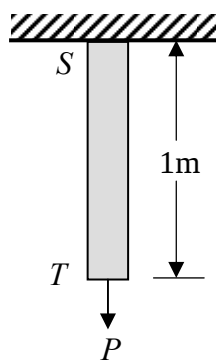
四、直徑 5 mm 之圓桿 ST 受軸向力 P 作用如下圖(a)。圓桿材料的楊氏係數為 $2 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，其應力(σ)-應變(ϵ)曲線如下圖(b)。

(一) 圖(b)的 σ - ϵ 曲線可透過何種試驗獲得？曲線上相應於 A 點的應力在力學上的名稱為何？(4 分)

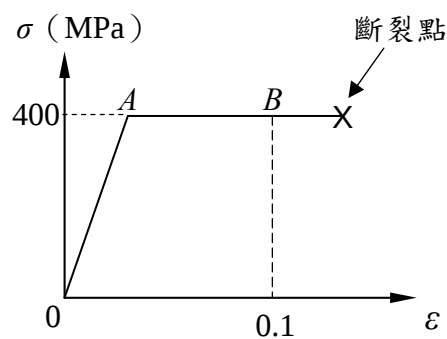
(二) ST 可反抗的最大施力 P_{max} 為多少？如控制 P 使其自零慢慢增加至 P_{max} ，試述 ST 變形的過程及其最終的狀態。(10 分)

(三) 如施加適當負載將圓桿材料的應力-應變狀態帶到 B 點，則圓桿中此時的應變能密度為多少？(5 分)

(四) 如到 B 點後，將負載完全撤去，則圓桿最後的伸長量為多少？(6 分)



圖(a)



圖(b) (本圖為示意圖，未按比例繪畫)