

115年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
115年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：身心障礙人員考試

等別：四等考試

類科：機械工程

科目：機械設計概要

考試時間：1 小時 30 分

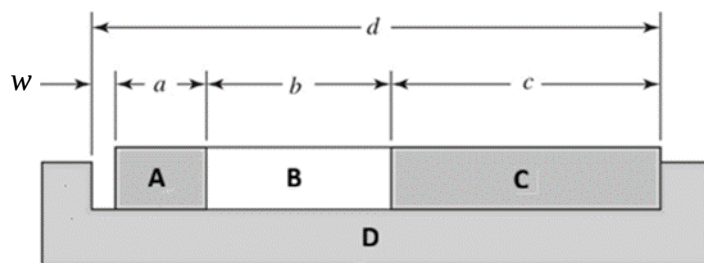
座號：_____

※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。

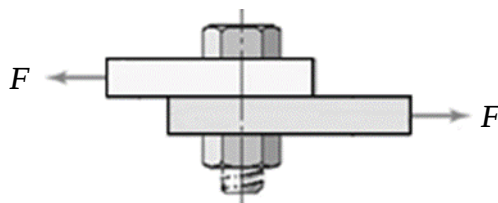
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖示為三個矩形零件與一開槽零件的組合，其中 a 、 b 及 c 分別代表三個矩形零件的長度， d 係開槽零件的槽孔長度， w 為矩形與開槽零件組裝後的間隙。若已知該四個零件的基本尺寸與公差分別為 $a = 36.6 \pm 0.025 \text{ mm}$ 、 $b = 50 \pm 0.075 \text{ mm}$ 、 $c = 63 \pm 0.15 \text{ mm}$ 及 $d = 150 \pm 0.25 \text{ mm}$ ，求組裝後間隙 w 的最大值及最小值。當零件 B、C 及 D 的尺寸，以及各個零件的公差維持不變，要確保組裝後間隙 $w \geq 0.3 \text{ mm}$ 時，求零件 A 所需之長度 a 的基本尺寸。(25 分)



- 二、某工程師針對直徑 $d = 40 \text{ mm}$ 及長度 $L = 400 \text{ mm}$ 的實心圓棒進行拉伸試驗，在線性彈性變形下，當該圓桿受到 $P = 170 \text{ kN}$ 拉伸負載的作用下，其長度增長了 0.27 mm ，直徑則縮小了 0.008 mm 。求該圓棒在上述條件下的軸向應力 σ_x 、軸向應變 ϵ_x 及橫向應變 ϵ_y ，並求該圓棒材料的楊氏係數 E 及柏松比 (Poisson ratio) μ 。(25 分)

- 三、下圖的二鋼板利用螺栓來接合以承受水平拉力 F 的作用，已知該螺栓抵抗剪力失效的剪應力面積 $A_s = 225.2 \text{ mm}^2$ ，剪應力降伏強度 $S_{ys} = 350 \text{ MPa}$ 。考慮安全因數 $n = 2$ 條件下，求該螺栓的容許剪應力 τ_{all} ，並求其抵抗剪力失效時可承受的最大拉力 F 。若在相同的容許剪應力下，當拉力提升為 50000 N ，試求螺栓所需的最小直徑以避免剪力失效。（25 分）



- 四、一對具有 25° 壓力角 ϕ 與模數 $m = 2 \text{ mm}$ 的全深齒的鋼質正齒輪組，大齒輪與小齒輪的齒數比 $m_G = N_g/N_p = 5$ 。已知與大齒輪嚙合時不會發生干涉時的小齒輪齒數的公式為

$$N_p \geq \frac{2}{(1+2m_G) \sin^2 \phi} \left(m_G + \sqrt{m_G^2 + (1 + 2m_G) \sin^2 \phi} \right),$$

根據上述公式及已知條件，求該對齒輪組不會發生嚙合干涉的最少小齒輪齒數 N_p 及大齒輪齒數 N_g ，並求大齒輪及小齒輪的節圓直徑，以及兩齒輪的中心距。（25 分）