

等 別：員級
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。

- 一、圖 1 所示之結構，是經由鉚釘連接在一起的二個平板。當外力 P 施加之後，從力學觀點而言，請問該結構將會發生那幾種破壞？請描述之。並針對每一種破壞，列出計算式，提供該結構的強度設計。(20 分)

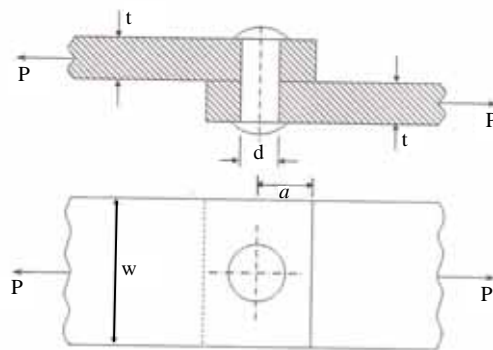


圖 1

- 二、柱的挫屈 (Buckling) 問題，在機械設計上是非常重要的課題。請問當柱承受軸向負荷時，必須參考那一個幾何參數，來決定它是先發生降伏 (Yielding)，或是先發生挫屈？一般而言，長度為 L 之柱，其挫屈負荷 P_{cr} 是以公式： $P_{cr} = [\pi^2 EA / (L_e / r)^2]$ 表示，請問 L_e 代表什麼？以材料力學理論而言，當柱的兩端固定時， L_e 應該又是多少？(15 分)

- 三、疲勞破壞 (Fatigue fracture) 是結構失去功能最重要的因素之一。假設某一細長之結構元件，使用一段時間後發生破斷，其破斷面呈現如圖 2，其中實線為疲勞裂紋，陰影為最終破斷面。請問該元件是受到何種外力？請描述之。(10 分) 疲勞裂紋成長時，常用公式： $da/dN = c(\Delta K)^n$ ，累積計算該裂紋在使用過程中，可能之壽命。請說明這公式中，每個符號代表之意義。(15 分)

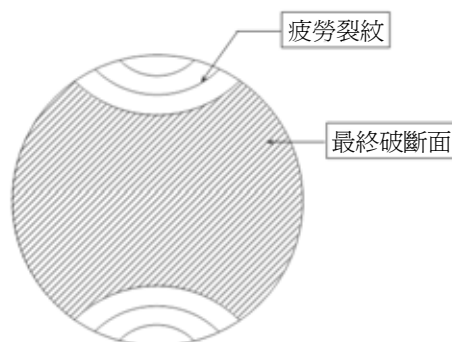


圖 2

(請接背面)

98年公務人員特種考試警察人員考試、98年特種考試交通事業
鐵路人員考試及98年公務人員特種考試民航人員考試試題

代號：60460 全一張
(背面)

等 別：員級

類 科：機械工程

科 目：機械設計概要

四、假設一個長度為 2 m 的實心圓軸，在轉速 1,200 rpm 之下，傳輸 500 kW 的功率，必須同時滿足條件 1：實心圓軸內之剪應力，不得超過材料的剪力降伏強度 (Yield strength in shear) $\sigma_{ys} = 300 \text{ MPa}$ ；條件 2：實心圓軸的總扭轉角 (Twisting angle) 必須小於 4° 。請問實心圓軸的直徑應該是多少？(剪力模數 $G = 80 \text{ GPa}$ ，安全係數 $FS = 1.5$) (25 分)

五、台灣過去 20 多年來，已經廣泛使用有限元素法 (Finite element method) 套裝軟體於機械設計的領域。請說明這種數值解法，在結構元件的應力集中區域，可以提供何種優勢？(15 分)