

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：機械設計

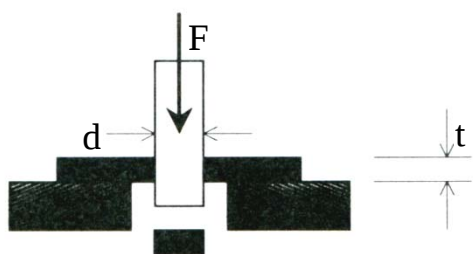
考試時間：2 小時

座號：_____

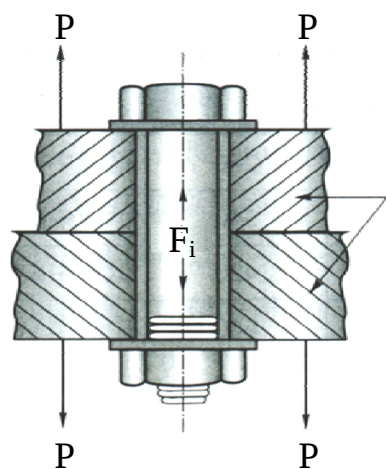
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、下圖所示，一直徑 $d = 20 \text{ mm}$ 的圓形衝頭，欲打穿板厚 $t = 5 \text{ mm}$ ，若板使用灰鑄鐵 50 級數，試求所需的力 F 為多少牛頓？此時之壓應力為多少 N/mm^2 ？灰鑄鐵 50 級材料特性：最小拉力強度 50,000 psi，平均橫向負載 3,000 lb，壓力強度 160,000 psi，平均剪力強度 64,000 psi。（1 in = 25.4 mm, 1 kg = 2.2 lb, 1 psi = 1 lb/in²）（25 分）



- 二、下圖所示，有兩元件以一 M20x1.5 之細牙螺栓鎖固，該螺栓受應力面積 $A_s = 272 \text{ mm}^2$ ，該元件受一變動負載 P 由 4.0 kN 至 40 kN，螺紋之應力集中係數 $K = 4$ ，元件及螺栓為相同之材料，其降伏應力 $S_y = 410 \text{ MPa}$ ，疲勞極限 $S_e = 210 \text{ MPa}$ 。請以索德堡（Soderberg）理論計算此螺栓在下述二種狀況下是否安全？(一)無預負載，（10 分）
(二)預負載為 40 kN。（15 分）假設元件受力範圍之直徑為螺栓直徑的 3 倍。



- 三、有一開式平皮帶傳動裝置，兩個皮帶輪直徑相同均為 700 mm，皮帶與皮帶輪間的摩擦係數為 0.3。主動輪以 600 rpm 之速率運轉，若作用在傳動軸上的負荷不超過 1,000 N，且不考慮離心力效應，試計算主動輪可傳送之動力？（25 分）

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：機械工程
科 目：機械設計

- 四、(一)鏈條傳動裝置在運轉過程中之振動與噪音常是因為「多邊形效應 (Polygon effect)」造成，請說明「多邊形效應」產生的原因。(5分)
- (二)請舉出一種提升金屬材料耐久極限 (Endurance limit) 的方法，並說明為何該方法可以提升耐久極限。(5分)
- (三)飆車族為求行車穩定性常以降低車身達成，因此更換短避震彈簧或切斷原避震彈簧均為可行途徑；若將彈簧有效圈數切掉一半，試問彈性係數的變化為何？(5分)
- (四)聯軸器 (Coupling) 的使用目的為何？離合器 (Clutch) 的使用目的為何？兩者有何不同？(5分)
- (五)請說明正齒輪破壞的可能原因？(5分)