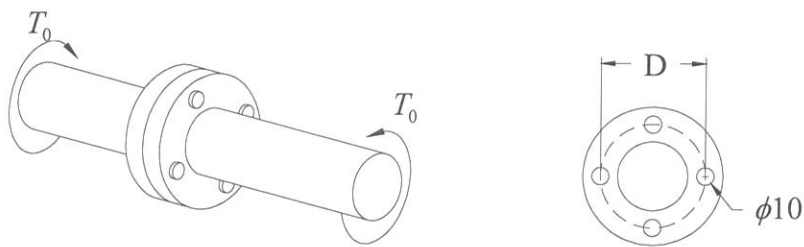


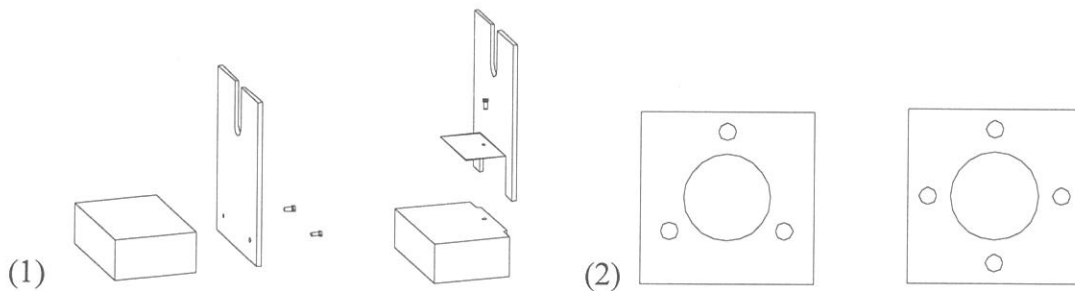
## 1051 機械系博士班資格考試題目

| 考試科目 | 方式                   |        |
|------|----------------------|--------|
| 設計製造 | Closed Book, 不可使用計算機 | Part I |

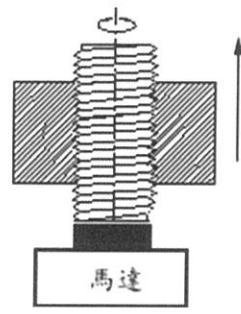
- 以萬能試驗機做材料拉伸實驗時，材料試片受力狀態為純單軸拉力，僅有  $y$  軸方向有負載，此時  $\sigma_x = 0$ 、 $\tau_{xy} = 0$ 。試繪製此狀態下之莫耳圓(Mohr's circle)，並據以說明為何材料的剪力降伏強度為降伏強度的一半(5%)。一傳動軸受到純扭力  $T$  的作用時， $\sigma_x = \sigma_y = 0$ 、 $\tau_{xy} = \frac{Tc}{J}$ 。試繪製此狀態下之莫耳圓(Mohr's circle)，並據以說明為何扭轉一枝粉筆導致斷裂時，其斷裂方向一定和粉筆的軸成  $45^\circ$  (5%)。
- 一聯軸器如下圖所示，以四個螺栓固定，假設受扭矩  $T_0 = 100\text{N}\cdot\text{m}$ ，且  $D = 100\text{mm}$ ，螺栓直徑  $d = 10\text{mm}$ ，試計算螺栓中直接剪應力大小(5%)。螺栓材料降伏強度為  $200\text{MPa}$ ，請自行假設設計係數，預估此聯軸器可以承受之最大扭矩(5%)。



- 軸承的「額定壽命(rated life)」經常用所謂  $L_{10}$  壽命來表示，請說明軸承的「 $L_{10}$  壽命」的意義，並解釋軸承型錄上「基本額定動負荷」的意義(5%)。在某項產品應用上使用滾珠軸承承受之等效負荷為  $1,000\text{N}$ ，期望軸承  $L_{10}$  壽命需大於八百萬轉，所選擇軸承基本額定動負荷至少要多少？(5%)
- 以下四組設計中，左、右兩個設計均能達成相同功能，但從零件設計的組裝性(design for assembly)考量，以下四組設計中左、右何者較佳？為什麼？(每小題 5 分)



- 「步進馬達(step motor)」依所給予的脈波訊號做旋轉運動，能控制角度與轉速，廣泛應用於列表機、影印機及醫療器材等產品。步進馬達通常會標示其「步進角(step angle)」，也就是輸入步進馬達一個脈衝，馬達軸的轉動角度，例如步進角為  $7.5^\circ$ ，也就是一轉  $360^\circ$  時需要輸入  $360/7.5 = 48$  個脈衝。如下圖所示，以步進角為  $3.6^\circ$  的步進馬達，搭配導程  $1\text{mm}$  的導螺桿做進給位置的控制，步進馬達直接驅動導螺桿，請列式計算此設計可達成之位置精度為何？當系統輸入多少個脈波訊號，可使圖中夾具產生  $20\text{mm}$  之位移？(5%)這個設計屬於開迴路控制，如欲修成為改閉迴路控制應如何設計？(5%)



## 1051 機械系博士班資格考試題目

| 考試科目 | 方式                   |         |
|------|----------------------|---------|
| 設計製造 | Closed Book, 不可使用計算機 | Part II |

1. Draw stress-strain curve and indicate three mechanical properties from the graph (10%)
2. Describe and explain the following casting processes? (15%)  
(i) Precision casting, (ii) Die casting, (iii) Injection molding.
3. Describe and explain the following forming processes. (15%)  
(i) Impression-die forging, (ii) Progressive die, (iii) Electrohydraulic forming.
4. Explain the following nontraditional machining processes, (10%)  
(i) ECM, (iii) Photochemical machining.