本試卷共有九大題，合計 100 分。請依序作答。

1. 試以詳細流程圖說明開發一新產品其設計與製造之程序。(8%) 並說明
   同步工程(Concurrent Engineering)所扮演的角色及其目的。(4%)

2. 說明鋼材中添加碳(C)、鉻(Cr)、鈷(Co)、錳(Mn)、硒(Se)等合金元素
   其各別對鋼材的影響。(5%) 並以金相圖說明延性鑄鐵(ductile cast iron)
   的組織及其如何形成。(5%)

3. 試以切削中心機(Machining Center)為例，畫圖說明 CNC 數控工具機構成
   基本元件及其之間的相互關係。(12%)

4. 畫圖說明雷射掃瞄儀(Laser Scanner)量測工件外部尺寸的工作原理及如何
   計算工件之尺寸。(10%)

5. 如圖一所示，詳細推導如何計算剪切角(shear angle)θ之公式，並說明切
   削比(cutting ratio)之定義。(6%) 泰勒氏刀具壽命公式為 \( Vt^n = C \)，若 \( n=0.5 \)
   且 \( C=400 \)，當切削速度減少 50% 時，其刀具壽命增加的百分比為何。(4%)

6. 如圖二所示之直接擠製程序(direct-extrusion process)，設擠製過程為
   無摩擦、均勻變形、體積不變、單軸向應力，\( \Upsilon \) 為材料之平均降伏應力，試
   詳細推導擠製所需之擠製壓力 \( p(\text{extrusion pressure}) \)。(10%)

7. 畫圖詳細說明以 CAD 系統建構零件幾何模型(geometric modeling)的型式
   有那些及如何建構。(12%)

8. 畫圖說明雷射光束切割(Laser-beam cutting)板件的工作原理及其優缺點。
   (12%)

9. 畫圖說明快速原型(Rapid Prototyping, RP) 技術中“立體顯影技術
   (Stereolithography)”的工作原理。並以其製程說明從 CAD model 到產生
   RP 件之流程圖。(12%)

---

圖一

![圖一](image1)

圖二

![圖二](image2)