

# Certified SolidWorks Professional Simulation Specialist (CSWSP- FEA)

## 工程分析專家

測試時間：2 小時

及格標準：70%

手動計算考試特徵包含下列範圍：	上機測試考試特徵包含下列許多範圍：
<ul style="list-style-type: none"><li>• 自由體圖 – 求解反作用力與力矩</li><li>• 基礎的應力與應變計算<ul style="list-style-type: none"><li>○ 剪應力，軸向應力</li><li>○ 橫向應變，軸向應變</li></ul></li><li>• 計算材料性質<ul style="list-style-type: none"><li>○ 彈性係數</li><li>○ 蒲松比</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 幾何<ul style="list-style-type: none"><li>○ 特徵簡化</li><li>○ 理想化</li><li>○ 清除 (例如：抑制裝飾性特徵)</li></ul></li><li>• 材料<ul style="list-style-type: none"><li>○ 了解延性與脆性材料</li><li>○ 了解材料破壞理論</li><li>○ 建立與修改材料性質</li></ul></li><li>• 網格<ul style="list-style-type: none"><li>○ 粗略/精細品質的實體網格</li><li>○ 針對關注的區域套用網格控制</li></ul></li><li>• 接觸<ul style="list-style-type: none"><li>○ 模擬零件與組合件之間的交互作用</li><li>○ 依據負載類型建立接觸條件 (彎曲，軸向，剪)</li></ul></li><li>• 拘束<ul style="list-style-type: none"><li>○ 固定 – 容易使用。如果有的話，結果？</li><li>○ 使用對稱性來減少模型尺寸</li><li>○ 使用對稱性來限制剛體運動</li><li>○ 螺栓連接器 – 簡化組合件分析</li></ul></li><li>• 負載<ul style="list-style-type: none"><li>○ 依據各別參考平面施加力量負載</li><li>○ 在同一個選項設定中基於一個或多個幾何設定負載分布</li><li>○ 再使用對稱性時的負載操作</li></ul></li><li>• 結果<ul style="list-style-type: none"><li>○ vonMises 應力的意義</li><li>○ 主應力的意義</li><li>○ 應力強度的意義</li><li>○ 安全係數的計算</li><li>○ 獲取反作用力</li><li>○ 獲取所關注的零組件結果</li></ul></li></ul>

**Certified SolidWorks Professional Simulation**  
**Certified SolidWorks Professional Simulation Specialist (CSWSP- FEA)**

**範例題庫**

**重要提示!**

前五題題目為利用手動計算的題型，每題花費時間建議不要超過五分鐘。

有兩大題(各五小題)為利用軟體實作的題型，每大題大約要花費十五分鐘的時間。

這十小題實作題每小題大約需要2~3分鐘即可計算出來結果(Xeon, 3 GHz, 3 GB RAM)

備註：

- 問題6~10請使用“Basketball\_Hoop.x\_t”這個檔案，檔案在“Basketball\_Hoop.zip”壓縮檔內
- 問題11~15請使用“QuarterEyeBar.x\_t” 這個檔案，檔案在“QuarterEyeBar.zip”壓縮檔內
- 解答在最後一頁

**問題 1：**

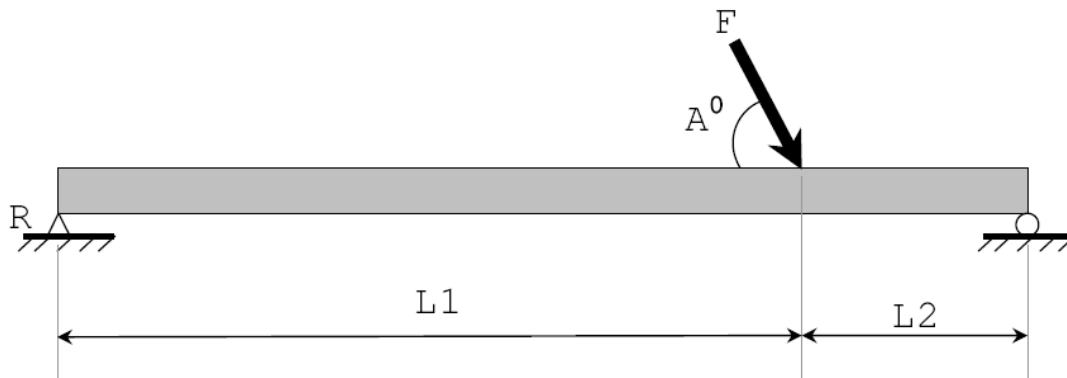
此題題型為手動計算題，下圖圖形所對應參數如下

$$L1 = 0.5 \quad L2 = 0.2 \quad A = 45 \quad F = 10$$

請問在 **R** 處的反作用力大小為何(lb)?

註：單位系統：英制 (IPS)

小數位數：2位



**問題 2：**

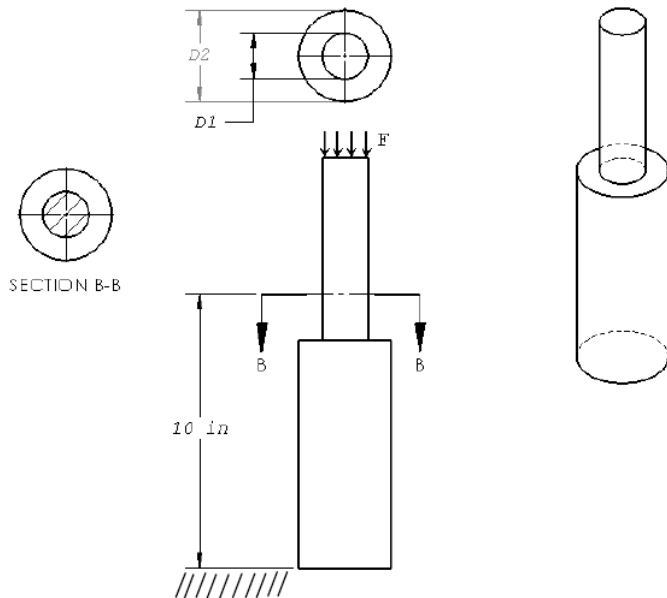
此題題型為手動計算題，下圖圖形所對應參數如下

$$D1 = 1 \quad D2 = 2 \quad F = 5 \text{ lbf/in}^2$$

假設在 B-B 斷面處承受上方有 10 lbf 的結構重量。

請問底部上方 10 in 處的應力值為多少(lb/in<sup>2</sup>)?

註：單位系統：英制 (IPS) 小數位數：2位



### 問題 3：

此題題型為手動計算題，圓棒假設為等向性的材質  
 圓棒直徑為 1(in)，長度為 10(in)，受到向右 1000(lb)的拉力  
 受力變形後圓棒長度延伸 0.01(in)，而直徑縮短 0.005(in)  
 請問這個材料的彈性模數(Elastic modulus)為多少？

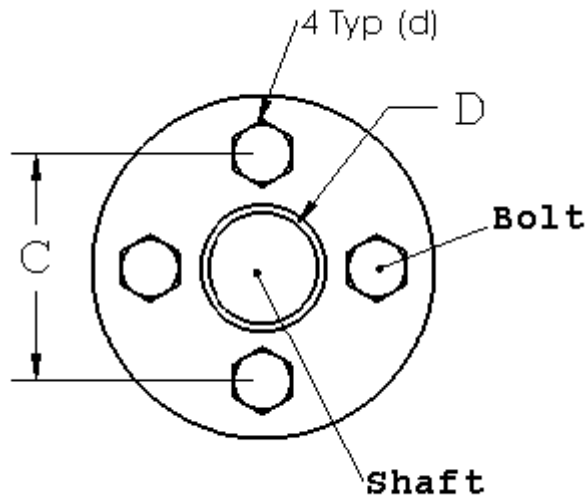
註：小數位數：2位



### 問題 4：

此題題型為手動計算題，如下圖所示  
 軸(Shaft)承受了一扭矩，導致螺栓(Bolts)承受剪力作用  
 在 4 個螺栓承受的剪應力為  $40,000(\text{kN}/\text{m}^2)$   
 螺栓間距(C)=240 mm  
 螺栓直徑(d)=30 mm  
 軸直徑(D)=150 mm  
 假如每個螺栓皆承受剪力，請問軸承受多少的扭矩(kN-m)？

註：小數位數：2位



**問題 5：**

此題題型為手動計算題，如下圖所示

在軸(Shaft)上的扭矩為 4580(in-lb)

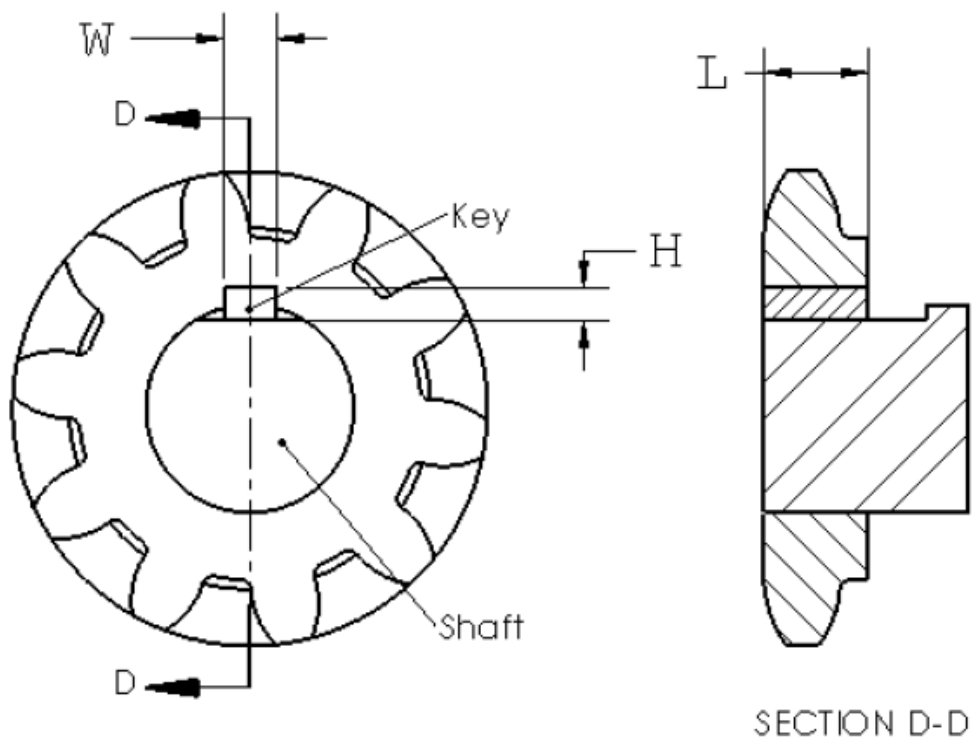
軸直徑=3 (in)

鍵(Key)尺寸  $W = H = 0.2$  (in)

鍵長度  $L=5$  (in)

假設剪應力平均穿過鍵的橫方向(W)，請問鍵承受的剪應力大小為何(psi)?

註：小數位數：2位



### 問題 6：

請使用“Basketball\_Hoop.x\_t”這個檔案，檔案在“Basketball\_Hoop.zip”壓縮檔內。

Basketball\_rim 和 Backboard 材料為 Alloy Steel；螺栓及螺帽材料為 AISI 304

請在 A 處設固定拘束條件，平均分配 B、C 兩處設朝-Y 方向力量共 250lbs，

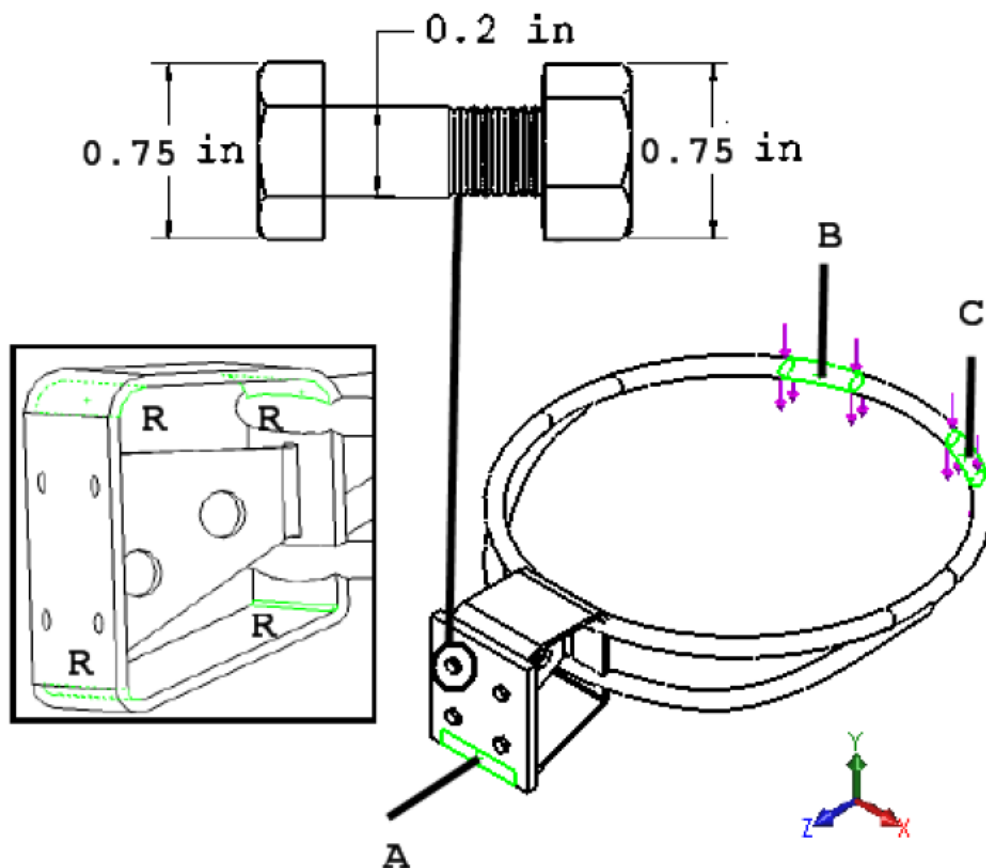
螺栓預載扭力為 25 lb-in，摩擦係數為 0.2

網格類型選擇粗略品質的實體網格，網格大小選擇細；並在四個 R 處做 0.1in 網格套用控制

網格提示,在產生網格時可能需要將 Basketball\_rim 零件中一些裝飾用途的不必要特徵抑制

請問在 Basketball\_rim 這個零件節點值的最大等效應力(von Mises)為多少(psi)？

註：小數位數：2位



### 問題 7：

使用與問題 6 同樣的模型條件，平均分配 B、C 兩處設朝-Y 方向力量共 300lbs，請問

Backboard 這個零件節點值的最大等效應力(von Mises)為多少(psi)？

### 問題 8：

使用與問題 6 同樣的模型條件，平均分配 B、C 兩處設朝-Y 方向力量共 350lbs，請問這個組合件在 Y 方向的反作用力為多少(lbs)？

### 問題 9：

使用與問題 6 同樣的模型條件，平均分配 B、C 兩處設朝-Y 方向力量共 200lbs，使用最大 von Mises 應力做安全係數的破壞準則，取材料降伏應力值做極限，請問零件 **Basketball\_rim** 的最小安全係數為多少？

### 問題 10：

使用與問題 6 同樣的模型條件，平均分配 B、C 兩處設朝-Y 方向力量共 225lbs，使用最大 von Mises 應力做安全係數的破壞準則，取材料降伏應力值做極限，請問零件 **Backboard** 的最小安全係數為多少？

### 問題 11：

請使用“QuarterEyeBar.x\_t” 這個檔案，檔案在“QuarterEyeBar.zip”壓縮檔內。

材料：QuarterEyeBar 選擇 ABS，QuarterBolt 選擇 Aluminum 6061 Alloy。

A 及 B 兩面為固定拘束面；要使用簡化的模型，簡化的面要設對稱性的拘束條件。

P 處設定 600 psi 的拉壓力。

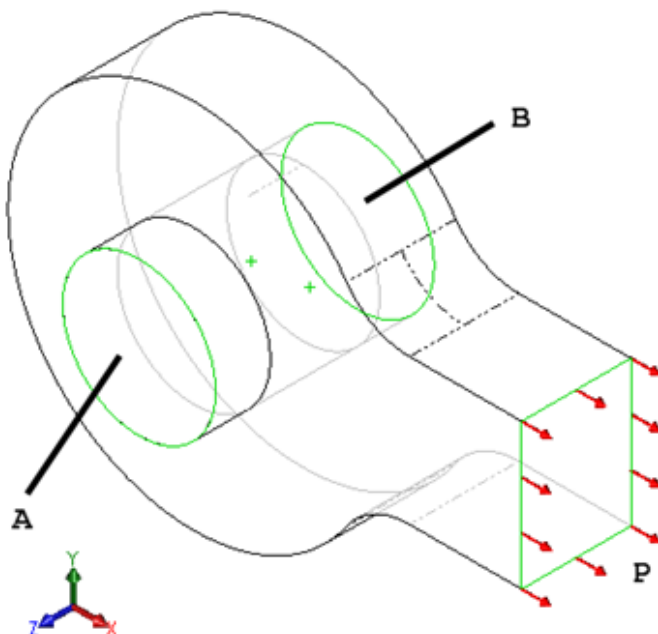
網格類型選擇高品質的實體網格，網格大小選擇預設。

零件之間並非結合在一起。

不要使用軟彈力、慣性反作用補助或大位移公式求解器選項。

請問零件 **QuarterEyeBar** 節點值的第一主應力為多少(psi)?

註：小數位數：2 位



### 問題 12：

使用與問題 11 同樣的模型條件，P 處設定 1000 psi 的拉壓力，請問零件 **QuarterBolt** 節點值的最大等效應力(von Mises)為多少(psi)?

**問題 13：**

使用與問題 11 同樣的模型條件，P 處設定 500 psi 的拉壓力，請問這個組合件在 X 方向的反作用力為多少(lbs)?

**問題 14：**

使用與問題 11 同樣的模型條件，P 處設定 2000 psi 的拉壓力，假設材料為易碎材料，使用最大正向應力做安全係數的破壞準則，請問零件 **QuarterEyebar** 的最小安全係數為多少?

**問題 15：**

使用與問題 11 同樣的模型條件，P 處設定 3000 psi 的拉壓力，使用最大 von Mises 應力做安全係數的破壞準則，取材料降伏應力值做極限，請問零件 **QuarterBolt** 的最小安全係數為多少?

解答：

1) 7.4 lbs

2) 17.73 lbs/in<sup>2</sup>

3) 1273239.50 lbs/in<sup>2</sup>

4) 13.55 kN-m

5) 3053.55 psi

6) 31947.15 psi

7) 18337.25 psi

8) 350 lbs

9) 3.52

10) 6.58

11) 1630.96 psi

12) 1609.35 psi

13) 665.00 lbs

14) 0.8

15) 1.74