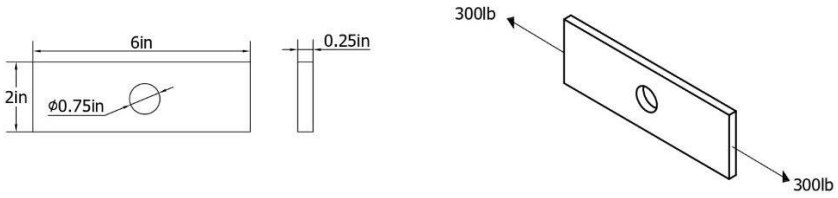
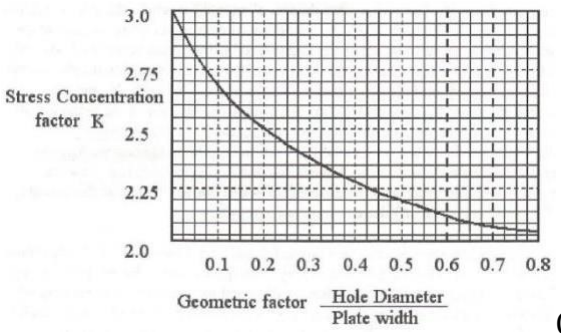
# Example 12-1 (Stress Analysis)

Determine the maximum normal stress that loading produces in the aluminum-6061 plate.




【Maximum Normal Stress】

The nominal normal stress developed at the smallest cross section (through the center of the hole) in the plate is $\sigma_{nominal} = \frac{P}{A} = \frac{300}{(2-0.75)\times 0.25} = 960$ psi




$$\text{Geometric Factor} = \frac{0.75}{2} = 0.375$$

Stress concentration factor K is obtained from the graph, $K = 2.27$

$$\sigma_{max} = K \times \sigma_{nominal} = 2.27 \times 960 = 2180 \text{ psi}$$

【Maximum Displacement】

The classic one-dimensional displacement can be used to estimate the displacement of the problem: $\delta = PL/EA$, where $P$ = force, $A$ = area, $E$ = elastic modulus, and $\delta$ = deflection.

- A lower bound of the displacement of the right edge, measured from the center of the plate, is obtained by using the full area:

$$\delta_{lower} = \frac{PL}{EA} = \frac{300 \times 3}{10^6 \times (2 \times 0.25)} = 1.8 \times 10^{-4}$$

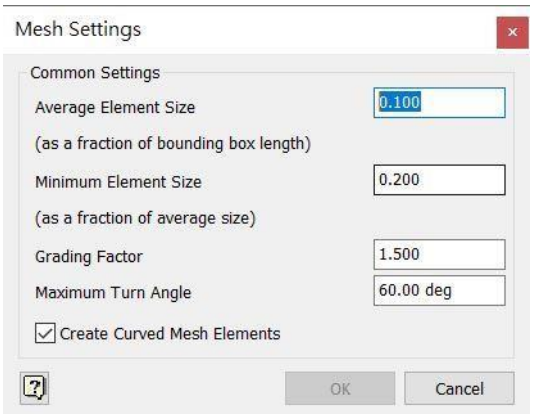
- An upper bound of the displacement would come from the reduce section :

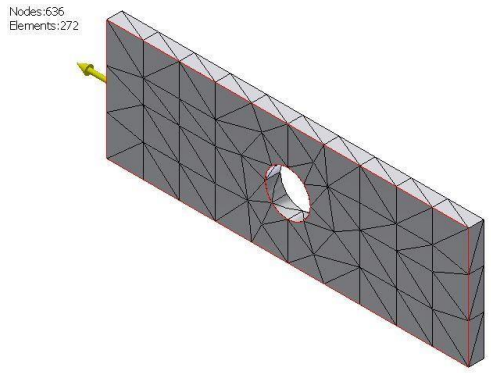
$$\delta_{upper} = \frac{PL}{EA} = \frac{300 \times 3}{10^6 \times (1.25 \times 0.25)} = 2.88 \times 10^{-4}$$

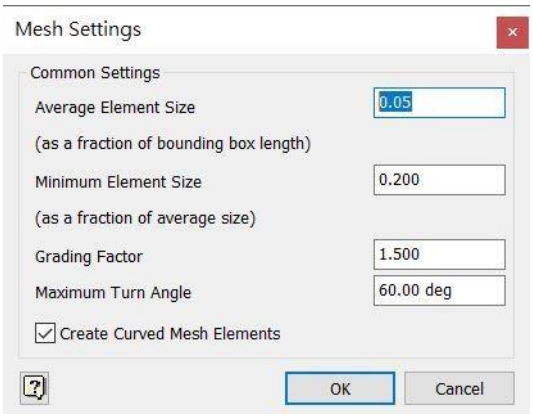
- The best estimate is a sum from the two region :

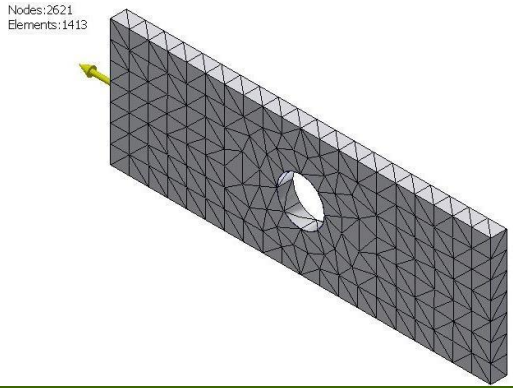
$$\delta_{lower} = \frac{PL}{EA} = \frac{300 \times 0.375}{10^6 \times (1.25 \times 0.25)} + \frac{300 \times 2.625}{10^6 \times (2 \times 0.25)} = 1.94 \times 10^{-4}$$

【Meshing Setting】

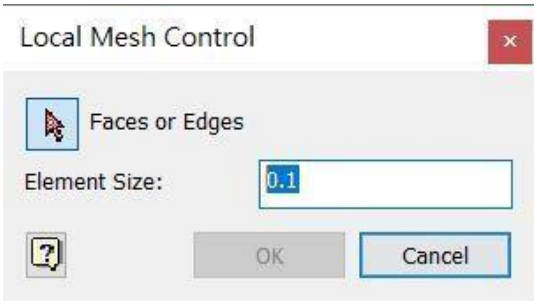


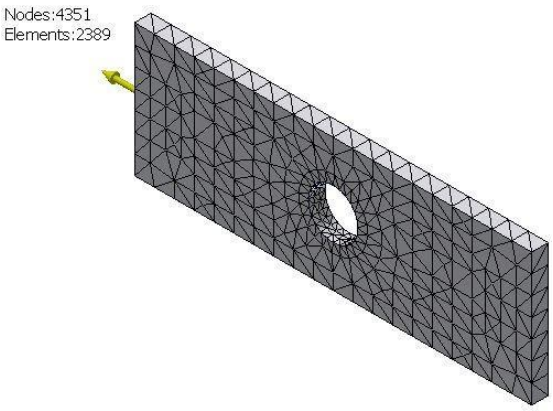



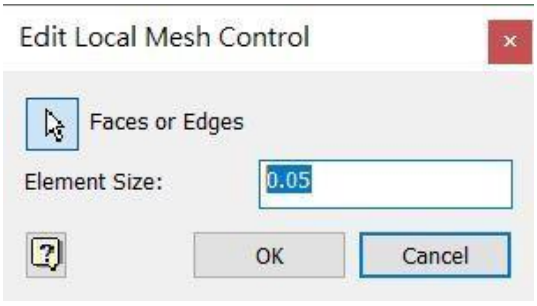



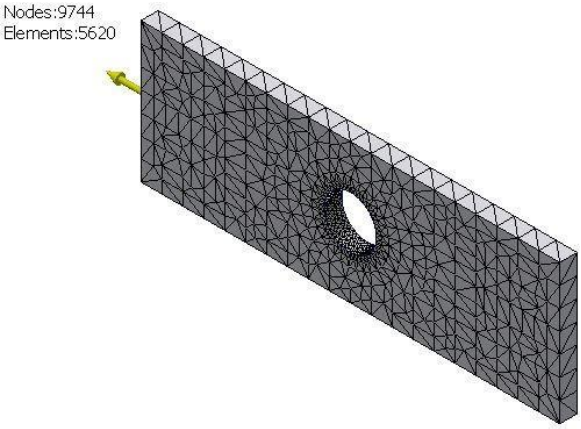




【Local Mesh Control】



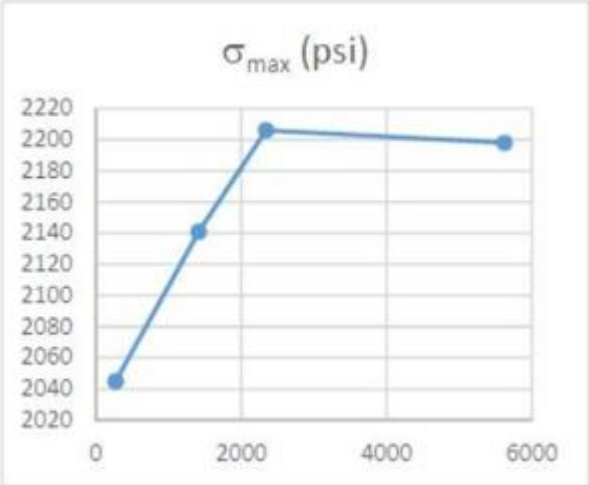



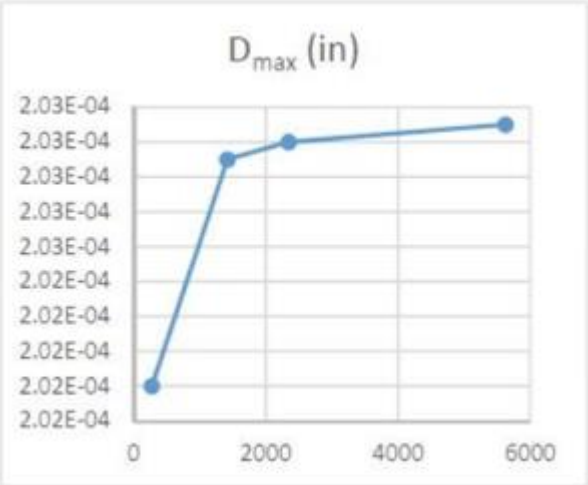



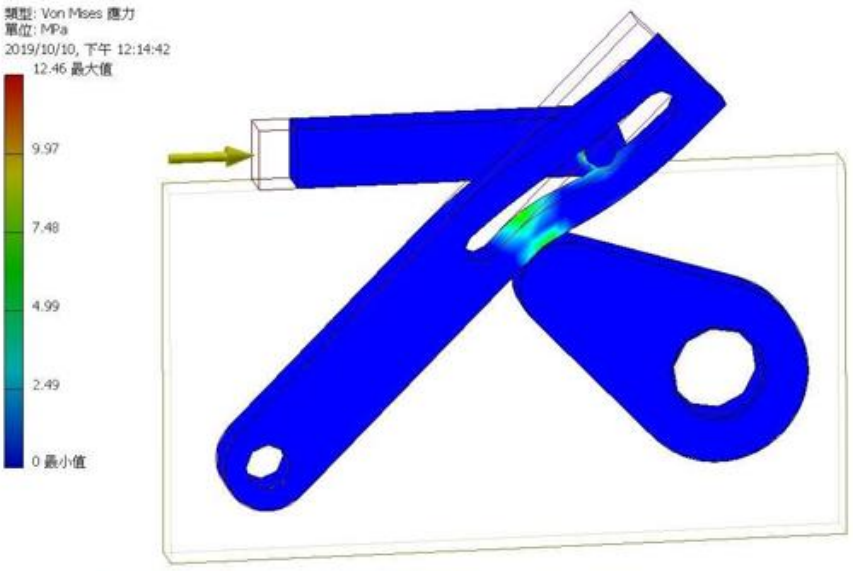
【Local Mesh Control】

| Number of Elements | $\sigma_{max}$ (psi) | $D_{max}$ (in) |
|---|---|---|
| 271 | 2045 | 2.02E-04 |
| 1414 | 2141 | 2.03E-04 |
| 2343 | 2206 | 2.03E-04 |
| 5625 | 2198 | 2.03E-04 |



# Example 12-2 (Cam Mechanism)

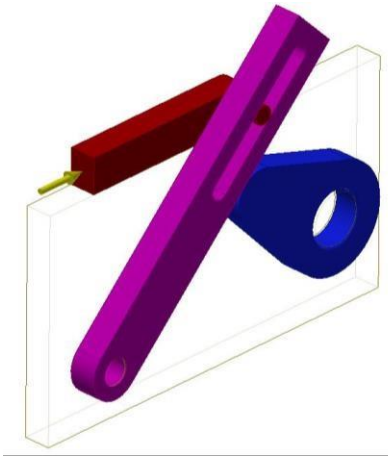



| 名稱 | 鋼 | |
|---|---|---|
| 一般 | 質量密度 | 7.85 g/cm^3 |
| | 降伏強度 | 207 MPa |
| | 極限抗拉強度 | 345 MPa |
| 應力 | 楊氏模數 | 210 GPa |
| | 蒲松氏比 | 0.3 ul |
| | 剪力模數 | 80.7692 GPa |
| 零件名稱 | Slider<br>Cam<br>Follower | |

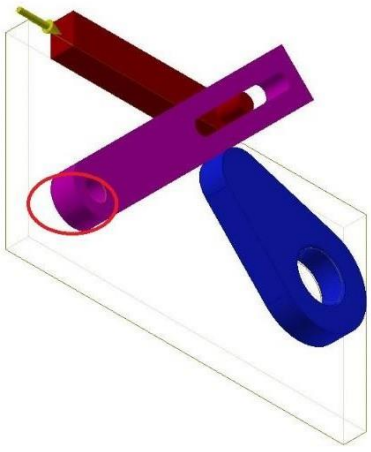
| 負載類型 | 力 |
|---|---|
| 大小 | 500.000 N |
| 向量 X | 500.000 N |
| 向量 Y | 0.000 N |
| 向量 Z | 0.000 N |

【Exclude From Simulation】

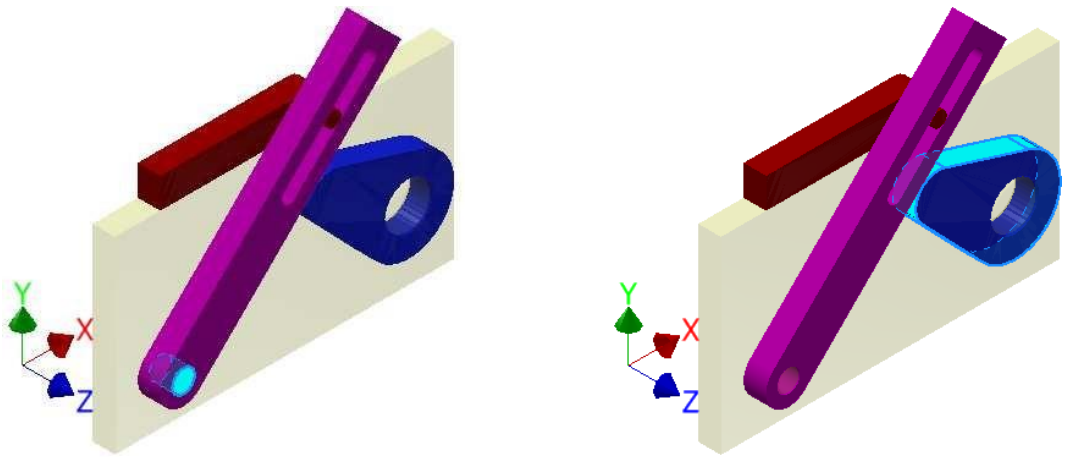
Fixed Link



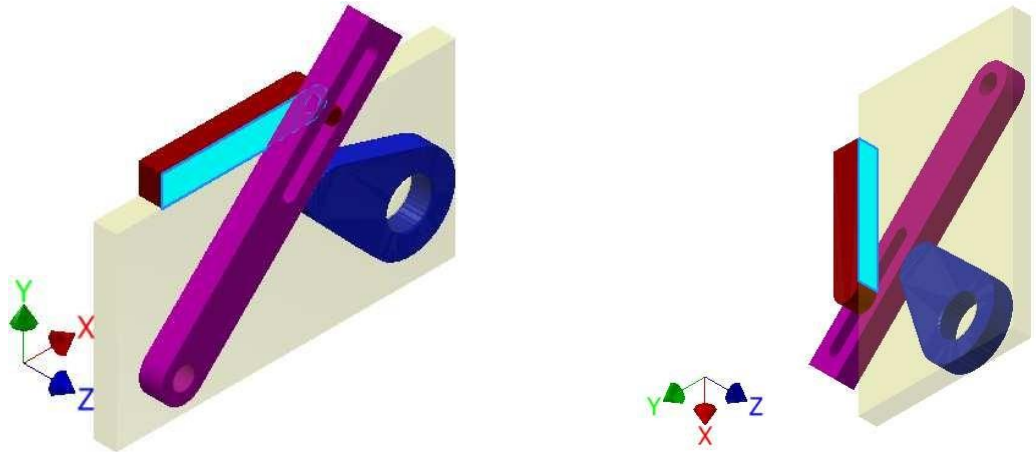
Follower: Extrusion 3



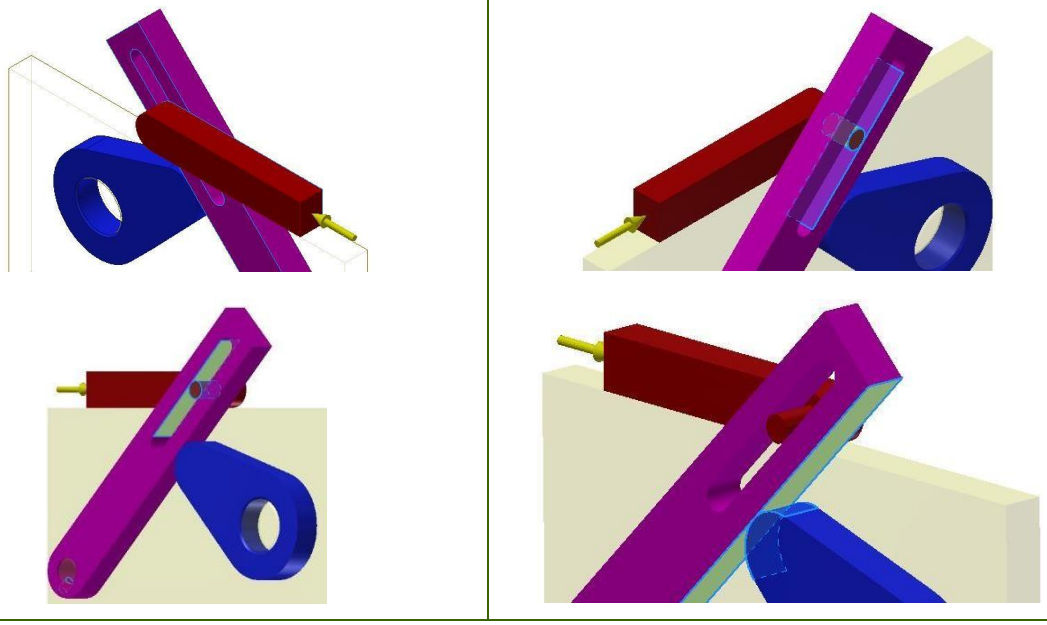
【Constraints Fixed】

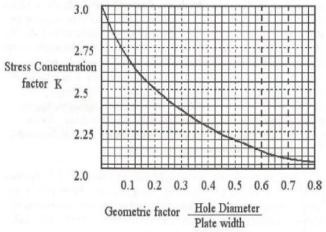
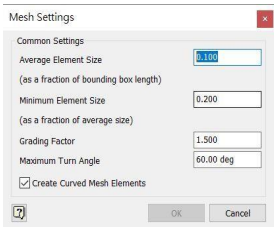
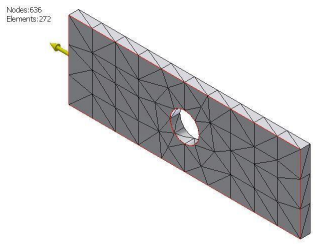
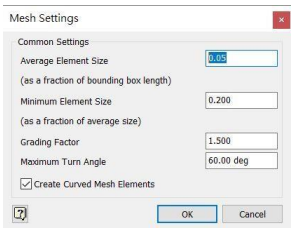
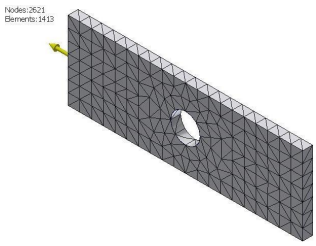


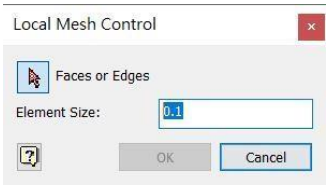
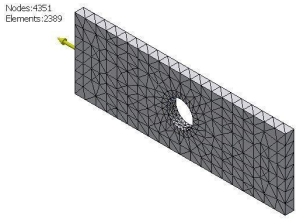
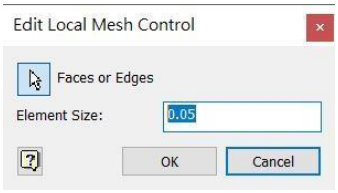
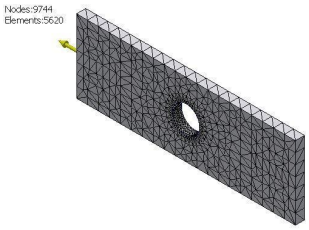
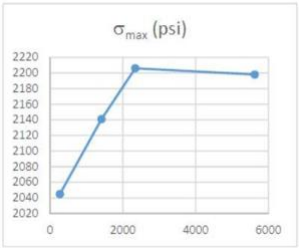
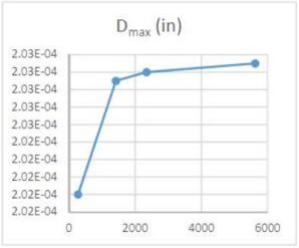

【Constraints Frictionless】

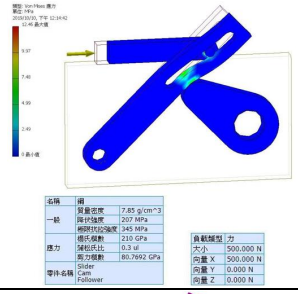
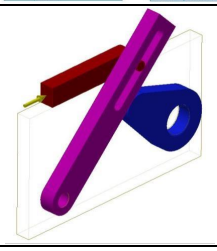
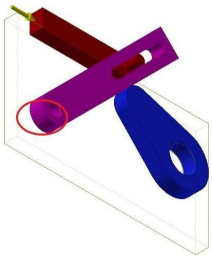
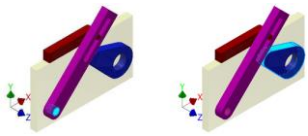
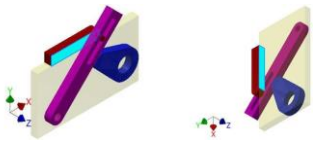
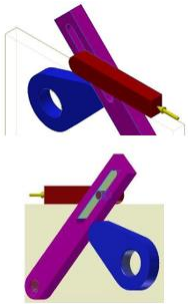


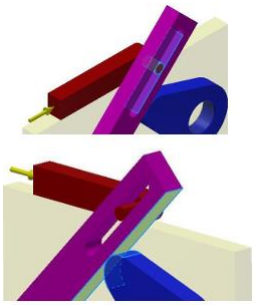

| Contact (Separation) | Contact (Sliding/No Separation) |
|---|---|



| 序 | 頁 | 作品 | 版權標章 | 作者/來源 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Example 12-1 應力分析試片尺寸<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 2 | 1 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Geometric Factor and Stress Concentration Factor graph<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 3 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing Settings<br>(Average Element Size = 0.1)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 4 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing with<br>average element size = 0.1<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 5 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing Settings<br>(Average Element Size = 0.05)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 6 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing with<br>average element size = 0.05<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Local Mesh Control<br>(Element Size = 0.1)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 8 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing with element size = 0.1<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 9 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Local Mesh Control<br>(Element Size = 0.05)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 10 | 2 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Meshing with element size = 0.05<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 11 | 3 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>最大應力趨勢圖<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 12 | 3 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>最大位移趨勢圖<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 4 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Example 12-2 Cam mechanism<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 14 | 4 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Fixed Link<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 15 | 4 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Follower：Extrusion 3<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 16 | 5 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Constrains Fixed<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 17 | 5 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Constrains Frictionless<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |
| 18 | 5 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Contact (Separation)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 19 | 5 |  | | 臺灣大學機械系/徐冠倫<br>Contact (Sliding / No Separation)<br>本作品由徐冠倫授權使用，本中心無再授權他人使用之權利，如需使用，請另行向權利人取得授權。 |