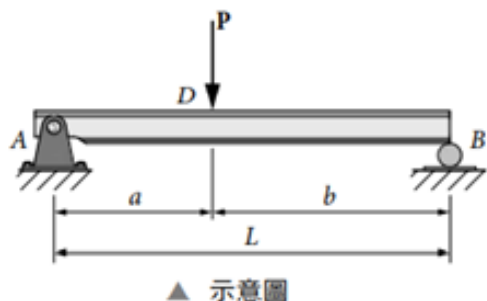


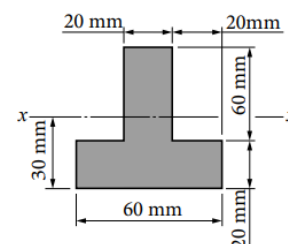
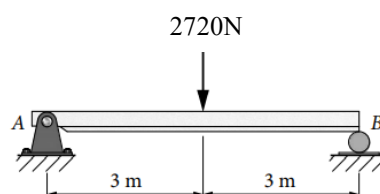
本試卷皆為計算題，每題配分依試題後配分為主，共 10 題（請注意未寫單位扣該題一半分數）

你與同學正在參加校內「自動搬運裝置設計競賽」。為了使裝置兼具強度與效率，請依照下列情境與圖示進行機構設計與力學分析，確保機械手臂在操作時不會變形或損壞，請依照題目回答問題並設計出一個可以安全使用且具功能性的機械手臂：

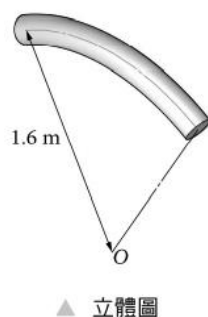
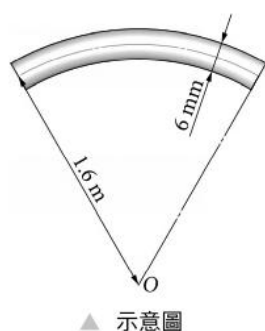
1. 裝置中機械手臂主樑  $L=5\text{m}$ ， $a=2\text{m}$ ，中點位置受到夾爪傳遞而來的負載  $500\text{N}$ ，樑兩端為簡支支撐。請：(1) 求樑的支承兩端反力（4 分）。(2) 繪出剪力圖與彎矩圖（6 分）。（出處：課本 P.116 範例 5）



3. 機械手臂為 T 形支撐件受外力  $2720\text{N}$ ，手臂截面如下圖所示，請估算距支點 A 點  $2\text{m}$  處的最大拉應力為（10 分）？（出處：課本 P.135 範例 15）

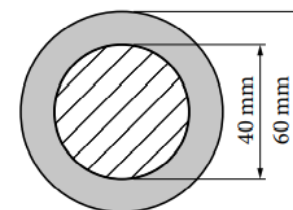
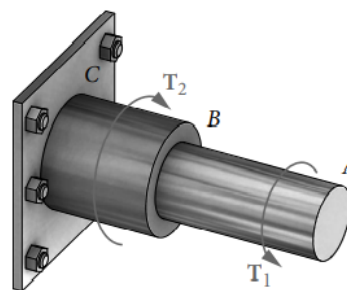


2. 機構中的回彈臂由直徑  $6\text{mm}$  之鋼絲製成（如下圖所示），彈簧呈平均半徑  $1.6\text{m}$  之圓形。鋼絲彈性係數為  $240\text{GPa}$ 。請計算其在最外側 A 點的彎曲應力（10 分）。（出處：練習講義 P.42 練習 12）



4. 若設計一個斷面為矩形支撐件承受剪力  $80\text{kN}$ ，若允許的最大剪應力為  $30\text{MPa}$ ，截面寬度為  $80\text{mm}$ ，請問應設計高度  $h$  為多少  $\text{mm}$ （10 分）？（出處：練習講義 P.45 練習 17）

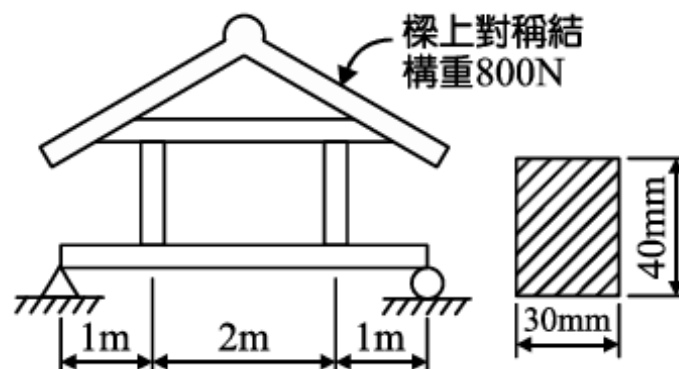
5. 機械手臂連結處會受到扭矩作用影響裝置中軸心受扭矩  $T_1 = 60\pi\text{N}\cdot\text{m}$ ， $T_2 = 190\pi\text{N}\cdot\text{m}$ ，試求：(1) 實心軸 AB 外面的剪應力（4 分）(2) 空心軸 BC 內面與外面的剪應力（6 分）。（出處：課本 P.162 範例 4）



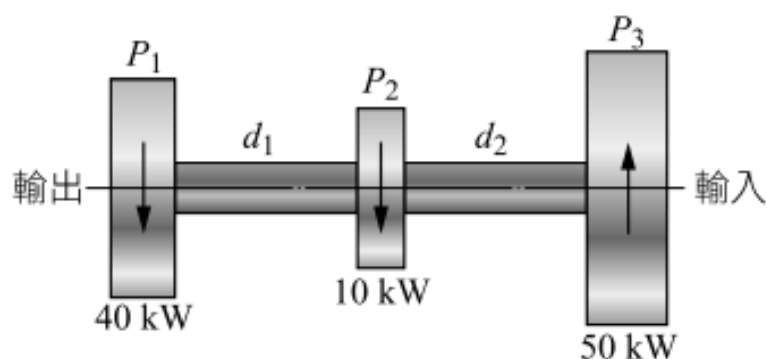
|    |      |      |     |      |     |      |     |      |     |    |  |  |
|----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|----|--|--|
| 科目 | 機械力學 | 出題教師 | 鄭詩琦 | 審題教師 | 楊惠貞 | 適用科別 | 製圖科 | 適用年級 | 二年級 | 姓名 |  | 電腦卡作答  |
|    |      |      |     |      |     |      |     |      |     |    |  | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |

6. 一直徑為 20 cm 之圓軸，設圓軸上有一鍵寬為軸徑的  $\frac{1}{2}$  倍之方鍵連結於軸上，且圓軸與方鍵具有相同的材料強度，試求傳遞圓軸扭矩所需要的方鍵長度為若干（10 分）？（出處：課本 P.163 範例 5）

9. 古蹟維修工程師發現古廟屋頂一支樑有損壞，採用新樑取代之，屋頂在此樑處的總重量為 800N，而新樑為斷面如圖所示，若良的彈性係數  $E=200\text{GPa}$ ，則良的中央處產生的彎曲半徑為何（10 分）？（出處：109 年第五次模擬考專業一第 38 題）



7. 系統中有三個皮帶軸分別傳遞 50 kW、40 kW、10 kW 功率，若希望三軸所承受的剪應力相同，請求出其軸徑之比例。（出處：練習講義 P.51 練習 8）（10 分）



10. 一空心鋼管的長度為  $L$ ，外徑為  $D$ ，內徑為  $d$ ，若假設  $k = \frac{d}{D}$ ，鋼管的兩端分別承受大小相等，但方向相反的扭矩  $T$ ，則此鋼管所生的最大剪應力為何（10 分）？（出處：107 年第五次模擬考專業一第 40 題）

8. 驅動軸直徑為  $\frac{10}{\pi}$  mm，以  $1200\pi\text{rpm}$  轉速運作，受剪應力為 16 MPa，請反推其所傳遞的功率（10 分）。（出處：練習講義 P.51 練習 7）