

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書號碼、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ③非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
 ④請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

表示某一已知材料之應力及應變間關係圖乃是該材料之重要特性。為了得到該材料之應力-應變圖，通常會對該材料之標準試片作拉伸試驗(tension test)。另一方面，一般材料根據其變形特性，大致可分成延性(ductile)材料及脆性(brittle)材料兩大類。請依上述有關說明，回答下列問題：

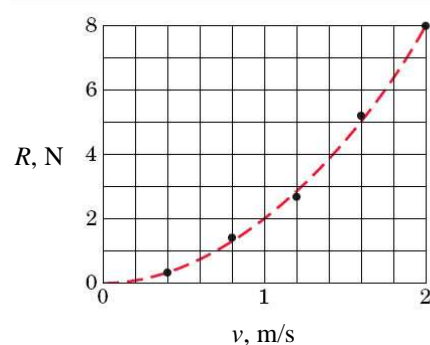
- (一) 請繪出這兩類材料之典型應力-應變圖，並簡單說明其特性。【8 分】
- (二) 當持續對試片施加外力，至試片最後達到斷裂為止。請問這兩類材料之斷裂面有何不同？並簡單說明造成其斷裂之主要原因。【10 分】
- (三) 根據應力-應變圖，如何定義這兩類材料之工作應力或允許應力？【7 分】

第二題：

有一艘新船之設計模型船重 10 公斤，在實驗用水槽中測試，以決定不同速度下在水中運動之阻力。試驗結果如【圖二】所示，阻力 R 與速度 v 關係趨近於一條拋物線，其方程式為 $R=kv^2$ 。若模型船在速度為 2 m/s 時釋放，最後減速至 1 m/s。試求：

- (一) 方程式中之常數 k 。【5 分】
- (二) 分析模型船的自由體圖。【4 分】
- (三) 所花費時間為多少？【8 分】
- (四) 所經過的距離 x 為多少？【8 分】

【註： $\ln(10)=2.303$ ； $\ln(5)=1.609$ 】

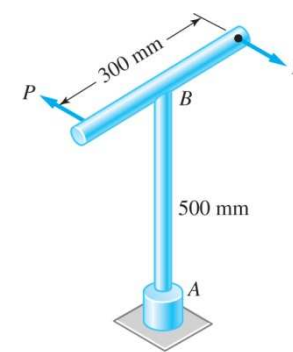


【圖二】

第三題：

大小為各為 P 之兩力施加在一板手上，如【圖三】所示。鋼軸 AB 的直徑為 15 mm。若軸的剪應力不超過 120 MPa 且軸的扭轉角限制在 5 度內。已知鋼 $G = 80 \text{ GPa}$ 。請問：

- (一) P 的最大允許值為多少？【12 分】
- (二) 二個 P 力所產生的力偶大小為多少？【5 分】
- (三) 若扭轉該軸的扳手換成以 120 rpm 的轉速之馬達傳遞動力，則需要多少瓦之馬達？【8 分】

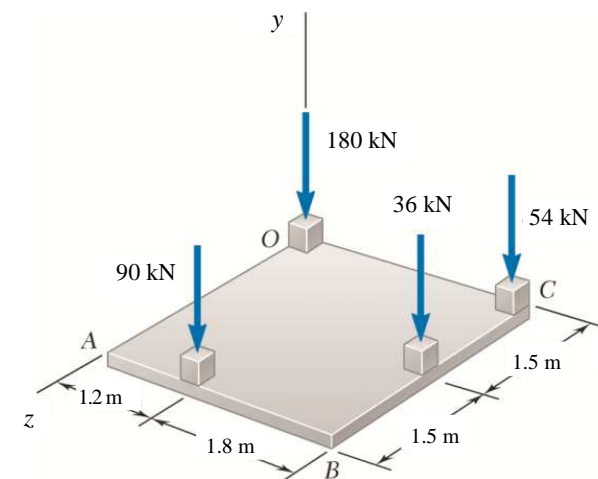


【圖三】

第四題：

四力作用於一平板上如【圖四】所示，請求：

- (一) 在 O 點處之等值力-力偶系統。【15 分】
- (二) 單一作用力之合力以及此力作用線在 xz 平面上的交點位置？【10 分】



【圖四】