

等 級：簡任

類科(別)：機械工程

科 目：機械設計學研究

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

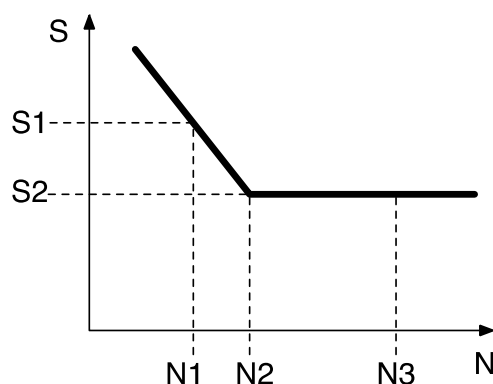
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、一剛體受一動態疲勞力，假設其疲勞力之平均值為 σ_m ，振幅為 σ_a ，該物體之材料降伏強度為 S_y ，極限強度為 S_u ，彈性極限為 S_e 。

(一)圖一為該物體材料之 S-N 圖，S1, S2 分別對應 N1, N2。試問其疲勞限界(Endurance Limit)量值為何？(5 分)

(二)試問圖一的 S-N 圖所適用的 σ_m 範圍？(5 分)

(三)請利用圖一的資訊，繪製出 Goodman Line，並清楚標示各軸的物理量，以及 S1, S2, N1, N2, N3, S_y , S_u 的位置。(15 分)

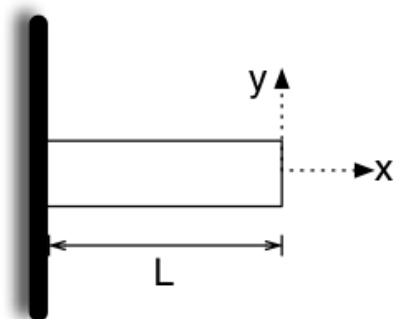


圖一 S-N 圖

二、圖二為一半徑為 R ，楊氏系數為 E ，長 L 的懸臂樑，就以下施力狀況計算出等效彈性係數：

(一)在端點受一垂直向下的外力 F ，產生 $(-y)$ 方向的位移量 D ，試計算其等效彈性係數 (F/D) 。(15 分)

(二)在端點受一 $(+x)$ 方向的扭力 T (右手定則)，產生角位移量 θ ，試計算其等效彈性係數 (T/θ) 。(15 分)



圖二 懸臂樑等效彈簧

(請接背面)

等 級：簡任

類科(別)：機械工程

科 目：機械設計學研究

三、一減速正齒輪組，輸入齒 20 齒，減速比為 5：1，正齒輪之模數為 1，壓力角 20 度，試問：

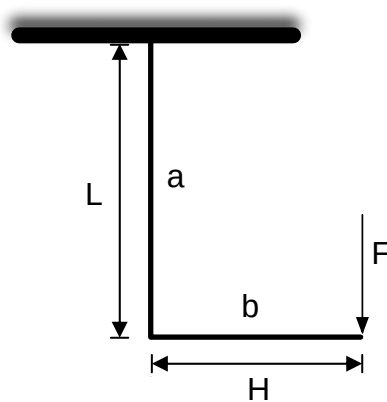
(一)輸出齒應為多少齒？(10 分)

(二)請問壓力角對轉軸產生的是何種外力？試用繪圖說明。(10 分)

四、圖三為一剛體，可視為由長 L 截面積為 A 的 a 部分與長 H 截面積為 A 的 b 部分組合而成，假設 a 、 b 兩部分為理想接合且 a 、 b 均為半徑 r 的均質實心圓柱剛體，楊氏係數 E ，轉動慣量 I ，降伏強度 S_y 。令 a 之頂端為固定端， b 之尾端受一垂直向下的外力 F 。

(一)試繪出 a 、 b 元件各別的自由體圖 (F.B.D)。(10 分)

(二)試計算出受 F 外力後之總應變能。(15 分)



圖三 剛體受力圖