

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。

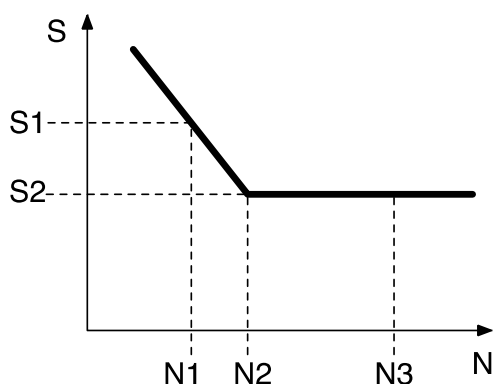
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、一剛體受一動態疲勞力，假設其疲勞力之平均值為 $\sigma_m$ ，振幅為 $\sigma_a$ ，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 $\sigma_m$ 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)

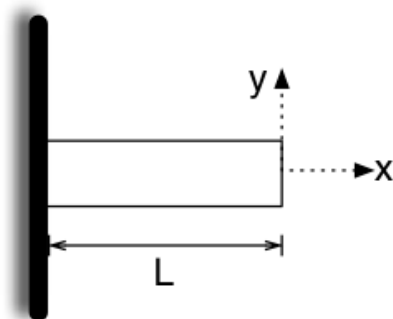


圖一 S-N 圖

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 $\theta$ ，試計算其等效彈性係數 (T/ $\theta$ )。(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：

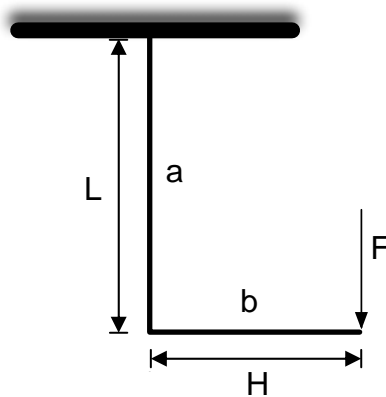
(一)輸出齒應為多少齒？(10 分)

(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