

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：機械設計

考試時間：2 小時

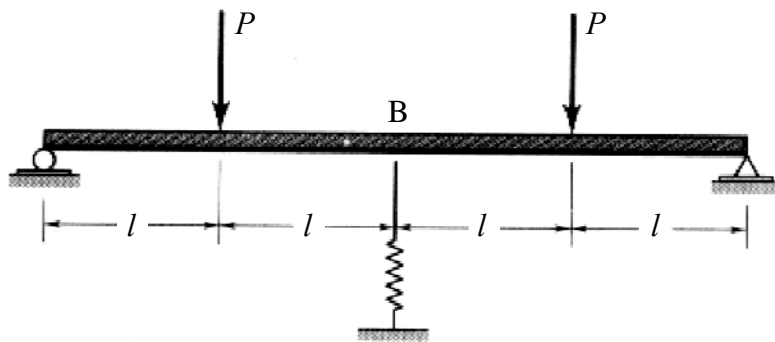
座號：\_\_\_\_\_

※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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一樑之負荷狀態如下圖所示，求彈簧之彈性常數  $k$ ，以使 B 點之彎矩為 0，假設樑的慣性矩 ( $I$ ) 與彈性模數 ( $E$ ) 的乘積  $EI$  為常數。(25 分)



- 二、有一反應爐之壓力蓋以螺栓栓緊藉以密封高壓蒸氣，因為螺栓受到很大的應力，當反應爐打開 30 次後，螺栓就要換掉，但如果應力降低 20%，螺栓使用壽命會達 10,000 次。若螺栓抗拉強度 ( $S_u$ ) 為 1,080 MPa，求應力必須低於多少，壽命才會達 10,000 次？(假設高轉速、低轉速軸向負荷疲勞限分別為  $0.45S_u$ 、 $0.75S_u$ ，並假設高轉速= $10^6$ ，低轉速= $1,000$ ) (25 分)

- 三、一圓柱形飛輪壓配到實心圓柱上，兩者均為 AISI-1040 的鋼材，壓入配合的壓力為 185 MPa，軸的直徑為 100 mm，飛輪的直徑為 550 mm，求轉速達多少時會使得壓配的設計功能失效？(AISI-1040 鋼材  $\nu = 0.3$ ， $\rho = 7,850 \text{ kg/m}^3$ ) (25 分)

具轉動效應之徑向應力與圓周應力一般公式分別如下：

$$\sigma_r = \frac{(3+\nu)}{8} \rho \omega^2 \left( r_i^2 + r_o^2 - \frac{r_i^2 r_o^2}{r^2} - r^2 \right)$$

$$\sigma_\theta = \frac{(3+\nu)}{8} \rho \omega^2 \left( r_i^2 + r_o^2 + \frac{r_i^2 r_o^2}{r^2} - \frac{(1+3\nu)}{(3+\nu)} r^2 \right)$$

- 四、有一定時皮帶用於高速渦輪機和飛輪間傳動功率。此定時皮帶長 750 mm 重 180 g。皮帶之最大容許力為 2,000 N，渦輪機和飛輪的轉速相同均為 5,000 rpm。計算產生最大傳動功率的最佳皮帶輪直徑。(25 分)