

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科 別：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。

一、以一對相嚙合的全深正齒輪設計一個減速比為 4 的減速器，正齒輪的壓力角為 20° ，模數 m 為 6，齒冠 a 為 6 mm，小齒輪的齒數為 24。

(一)試求這對正齒輪的接觸率 r_c 。(15 分)

(二)試以計算方式檢查這兩齒輪是否會發生干涉。(10 分)

二、有一根 AISI1030 碳鋼製成之圓軸承受到的變動彎曲力矩（自 600 N-m 至 1200 N-m）及變動軸向負載（自 6000 N 至 12000 N）的複合作用，鋼製圓軸的極限強度 $S_{ut} = 500 \text{ MPa}$ ，降伏強度 $S_y = 480 \text{ MPa}$ ，疲勞持久限 $S_e = 275 \text{ MPa}$ 。若已知疲勞表面修正因數為 0.96，疲勞尺寸修正因數為 0.96，應力集中因數為 1.0，所要求的設計安全係數為 2.0，試以 Soderberg 疲勞破壞理論設計該圓軸之安全直徑。(25 分)

三、有一根直徑為 50 mm 的鋼製圓軸，同時承受 $1000 \times 10^3 \text{ N-mm}$ 的彎曲力矩與一個未知扭矩，其降伏強度 $S_y = 400 \text{ MPa}$ ，若設計要求安全係數必需為 3，試以畸變能失效理論，計算出可加在此圓軸的最大扭矩。(20 分)

四、一實心軸承受的扭矩 $T = 20 \times 10^5 \text{ N-mm}$ ，該軸所能承受的最大剪應力為 $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$ ，試求該軸的直徑。若有一空心軸所承受的扭矩與最大剪應力皆與前述之實心軸相同，且空心軸的內外直徑比為 0.8，試求該空心軸的外徑。(10 分)

五、如圖所示之螺旋彈簧由琴鋼絲所製成，琴鋼絲的剛性模數 G 為 $79.3 \times 10^3 \text{ MPa}$ ，其兩端整平但未研磨。試求：（每小題 5 分，共 20 分）

(一)螺旋彈簧的節距 (Pitch)。

(二)實長 (Solid Length)。

(三)彈簧常數。

(四)彈簧壓縮至實長所需之力。

