

資位別：高員三級

類科：鐵路—機械工程、公路—汽車工程

科目：機械設計

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)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。
(二)可以使用電子計算器，但需詳列解答過程。

一、有一螺旋壓縮彈簧，其鋼線直徑為 3mm，線圈為 28mm，有效圈數為 7 圈，受負荷由 0 變化至 60N，線圈材料的抗剪強度 (ultimate torsional strength) 為 1154 MPa，疲勞限 (endurance limit) 為 310 MPa，彈簧鋼線剪彈性模數 $G = 79.3 \text{ GPa}$ 。

(一)請問彈簧常數 (spring rate) $K = ?$ (10 分)

(二)應用 modified Goodman theory，求疲勞破壞安全係數。(15 分)

二、一滾珠軸承，承受徑向 770N 之負荷，預期壽命為 2.15×10^9 轉。

(一)試求其基本額定負荷值 ($C = ?$)。(15 分)

(二)軸承內徑為 25 mm，試從下列滾珠軸承中，選出合適的滾珠軸承號碼。(10 分)

滾珠軸承號碼	基本額定負荷值 (C)
6004	7200N
6005	8650N
6006	10200N
6204	9800N
6205	10800N
6206	15999N
6304	12200N

三、一個多層摩擦盤式離合器，其摩擦係數為 0.2，外徑 (d_o) 為 14 in，內徑 (d_i) 為 10 in。當離合器傳送馬力為 250 hp 時，轉速為 1800 rpm。設彈簧造成之平均壓力為 30 psi，在內半徑處之最大壓力為 75 psi，試分別以均勻壓力 (uniform pressure) 及均勻磨耗理論 (uniform wear) 計算離合器所需圓盤數及軸向作用力。(25 分)

四、一半徑為 14 in 的單短屐式煞車 (brake drum with a single short shoe) 如下圖所示，在轉速 500 rpm 時，承受 2000 in-lb 扭力，靺與短屐間的摩擦係數為 0.3。

(一)求作用在短屐上之正向力 N (total normal force)。(7 分)

(二)計算需要多少力量 F 才能達到煞車目的。(8 分)

(三)假設除 a 外其他幾何尺寸都沒變，請問 a 值應為多少才能使煞車自鎖 (self-locking)? (10 分)

