

102年公務人員升官等考試、102年關務人員升官等考試
102年交通事業郵政、港務、公路人員升資考試試題

代號：50550、70350 全一張
60450、70850 (正面)

等別(級)：員級晉高員級

類科(別)：技術類(選試機械設計)-郵政、港務、公路

科目：機械設計

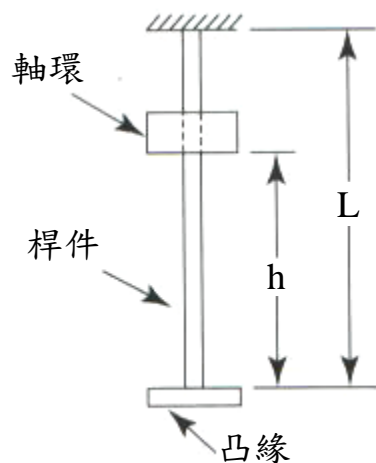
考試時間：2小時

座號：_____

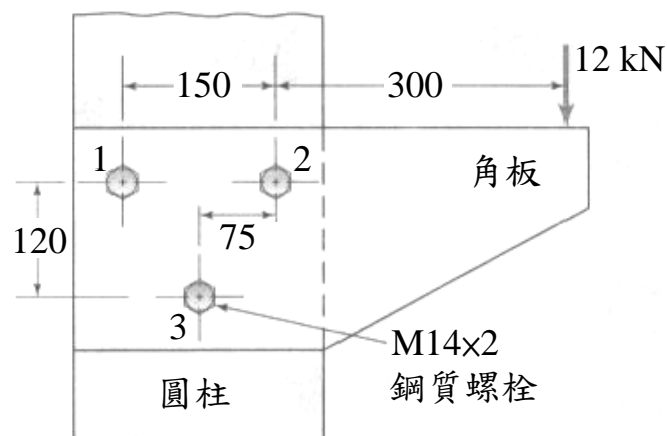
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、一質量為 $m=80\text{ kg}$ 之滑動軸環從高度 h 沿垂直柱狀桿件自由落下並撞擊到底部凸緣。已知桿件長度 $L=2\text{ m}$ ，截面積 $A=250\text{ mm}^2$ ，以及彈性模數 $E=105\text{ GPa}$ ，試求可使桿件產生最大動態應力 (maximum dynamic stress) 為 350 MPa 的落下高度 h 應為多少？(15分)



- 二、如下圖所示的角板平面被三根相同的螺栓栓鎖在一根圓柱上並施以垂直負載，尺寸單位皆為釐米 (mm)，試求螺栓所承受的剪力和應力。(15分)



- 三、已知某個螺旋彈簧的線圈直徑 $d=7\text{ mm}$ ，平均螺旋直徑 $D=35\text{ mm}$ ，其容許靜態負載之剪應力 $\tau_{all}=450\text{ MPa}$ 與剪力模數 $G=29\text{ GPa}$ 。若此螺旋彈簧在承受 1 kN 的負載情況下還必須再有 20 mm 的壓縮撓度，試求彈簧的線圈數。(15分)

〈參考公式： $\tau = K_s \frac{8PD}{\pi d^3}$ ； $K_s = 1 + \frac{0.615}{C}$ ； $k = \frac{dG}{8C^3 N_a}$ 〉

- 四、螺旋齒輪和正齒輪相比，有何優缺點？(10分)

(請接背面)

102年公務人員升官等考試、102年關務人員升官等考試 代號：50550、70350 全一張
 102年交通事業郵政、港務、公路人員升資考試試題 60450、70850 (背面)

等別(級)：員級晉高員級

類科(別)：技術類 (選試機械設計) - 郵政、港務、公路

科目：機械設計

五、試回答以下問題：(每小題 5 分，共 15 分)

(一)軸承的「額定壽命 (rating life)」經常用所謂 L_{10} 壽命來表示，請說明軸承的 L_{10} 壽命的意義。

(二)解釋軸承「基本額定動負荷 (basic rating load)」的意義。

(三)在某項產品應用上所使用之滾珠軸承，其能承受之等效負荷為 1,000 N，期望軸承 L_{10} 壽命需大於 2,700 萬轉，所選擇軸承之基本額定動負荷至少要多少？

$$\langle \text{提示：參考公式：} \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^k$$

其中滾珠軸承 $k=3.00$ ，滾柱軸承則為 3.33。〉

六、試回答以下問題：(每小題 5 分，共 15 分)

(一)結構設計中，結構的強度 (strength) 和剛性 (stiffness) 概念上有何不同？

(二)如果所設計結構強度不足，會有什麼影響？

(三)如果所設計結構剛性不足，會有什麼影響？

七、如下圖所示，長剎車皮的鼓式剎車裝置受一作用力 $F_a=4 \text{ kN}$ 的驅動。已知剎車來令 (lining) 是石棉鑄件，其摩擦係數 $f=0.35$ 與寬度 $w=75 \text{ mm}$ ，試求：

(一)來令片上之最大壓力；(5 分)

(二)此剎車裝置之制動扭矩和功率容量。(10 分)

$$\langle \text{參考公式：} M_n = \frac{wrcp_{\max}}{4(\sin \theta)_m} [2\phi - \sin 2\theta_2 + \sin 2\theta_1];$$

$$M_f = \frac{fwrp_{\max}}{4(\sin \theta)_m} [c(\cos 2\theta_2 - \cos 2\theta_1) - 4r(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)];$$

$$T = \frac{fwr^2 p_{\max}}{(\sin \theta)_m} (\cos \theta_2 - \cos \theta_1); F_a = \frac{1}{a} (M_n + M_f);$$

當 $\theta_2 \leq 90^\circ$ ， $(\sin \theta)_m = \sin 2\theta_2$ ；否則， $(\sin \theta)_m = 1.0$ 。〉

