

114年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：機械工程
科 目：機械設計
考試時間：2 小時

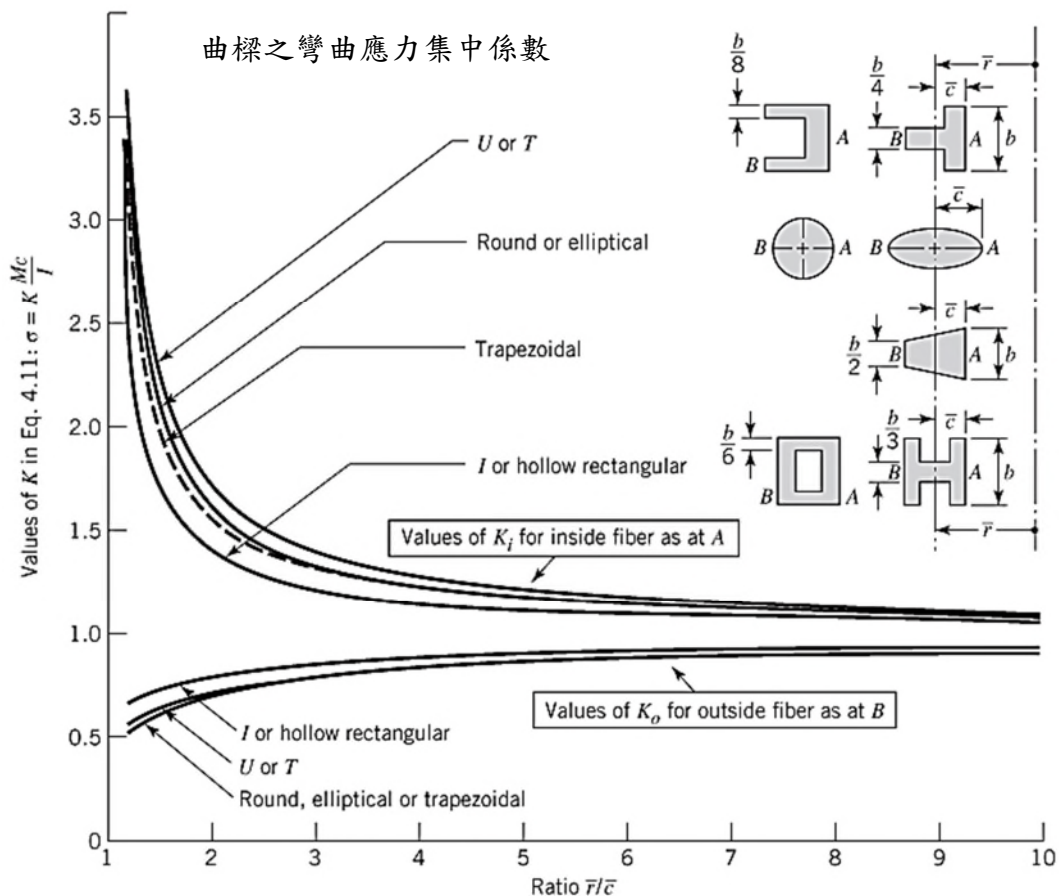
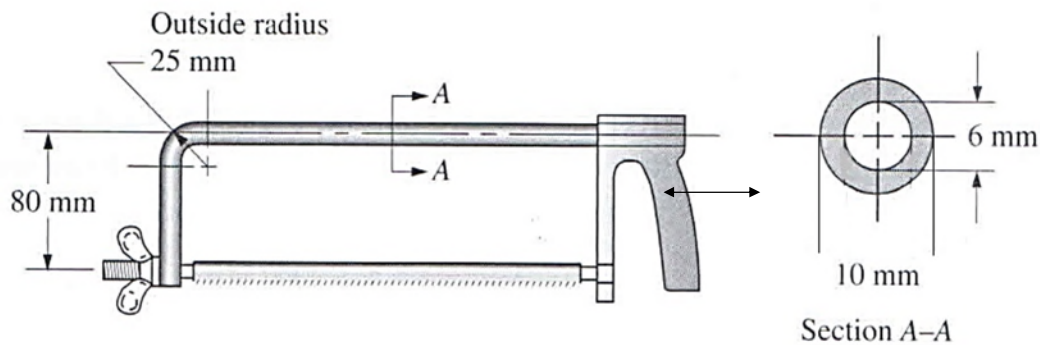
座號：_____

※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、如圖所示之鐵框弓形手工鋸是由 S20C 鋼(抗拉強度 $S_u = 889 \text{ MPa}$ 、降伏強度 $S_y = 496 \text{ MPa}$)所製成。當鎖緊螺絲時鋸片之拉力為 480 N ，在考量曲樑 (curved beam) 之彎曲應力集中影響 ($\bar{r}$ 為截面形心到曲率中心之曲率半徑)，試以鐵鋸管形結構部分不產生塑性變形之設計下，計算其設計之安全係數。(25 分)



二、有一使用於精密機械上之圓形桿件，承受在 4 kN 至 22 kN 間週期變動之軸向負荷。桿件上之應力集中可忽略，而使用之材料抗拉強度 $S_u = 1000$ MPa、降伏強度 $S_y = 820$ MPa，在 10^3 次週期負載壽命之疲勞強度為 $0.75 S_u$ 、修正後之疲勞限（endurance limit） $S_e = 420$ MPa。在設計安全係數為 2.0 時，試以 Goodman 理論求在 2.5×10^5 次週期負載壽命下應該設計之桿件直徑。（25 分）

三、有一單列深溝滾珠軸承，軸承規格編號為 6208（靜態 $C_0 = 11.6$ kN、動態 $C = 16.8$ kN、額定壽命 1×10^6 revs），使用時每小時內承受下列之組合負載：徑向負載 $F_1 = 3000$ N、 $t_1 = 30$ min；徑向負載 $F_2 = 3500$ N、 $t_2 = 10$ min；徑向負載 $F_3 = 1150$ N、 $t_3 = 20$ min。軸承之轉速固定為 600 rpm，試求此軸承之預期壽命為多少小時？（參考公式：滾珠軸承設計公式 $L = \left(\frac{C}{F} \right)^3$ ）（25 分）

四、如圖所示之皮帶輪傳動裝置，主動皮帶輪節圓半徑 $r = 150$ mm，靜止組裝時滑軌上之拉力維持在 $F_0 = 500$ N，產生皮帶上之初始拉力。若皮帶傳動時主動輪上輸出功率為 5.0 kW、轉速 n 為 1200 rpm，且皮帶與皮帶輪間之摩擦力夠大、皮帶不打滑，試求運轉時皮帶在緊邊與鬆邊分別之拉力。（25 分）

