

100 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：43350

全一張
(正面)

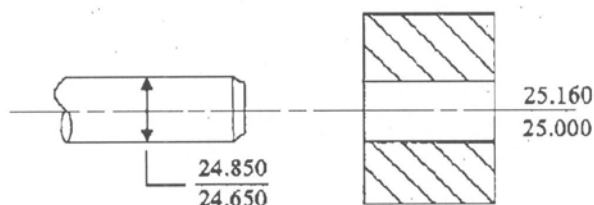
等 別：**四等考試**
類 科：機械工程
科 目：**機械設計概要**
考試時間：1 小時 30 分

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。

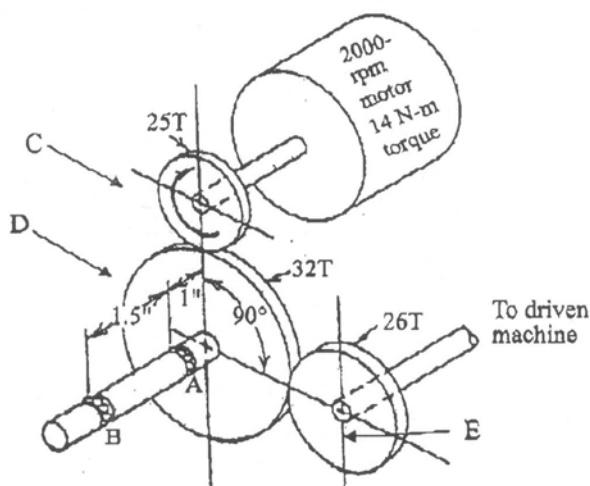
一、有一公稱 (nominal) 直徑為 25 mm 的軸與孔，如下圖所示。請問組裝後的間隙 (clearance) 有無可能大於 0.40 mm？(15 分)



二、(一)自行車的傳動一般均使用鏈條而較少使用皮帶，原因為何？(5 分)

(二)汽車引擎汽門閥的開閉大都使用凸輪機構來驅動，其原因為何？(5 分)

三、下圖所示為一馬達經由一齒輪組帶動一機器，該齒輪組均為正齒輪，齒數分別為 25、26、32。各齒輪之模數 $m=2.5$ mm，壓力角 $\phi=20^\circ$ 。中間齒輪 (32 齒) 之軸以 A、B 兩軸承支撐，請決定齒輪 E 之轉速與扭矩。(25 分)



(請接背面)

100 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：43350

全一張
(背面)

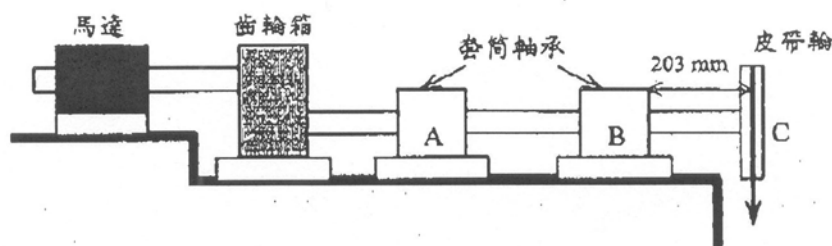
等 別：四等考試

類 科：機械工程

科 目：機械設計概要

四、當一滾珠軸承在 1500 rpm 下運轉，此時該軸承所受的負載為其型錄負載值 (catalog load rating) 的 $\frac{1}{3}$ ，該型錄負載值是在壽命為 10^6 轉 (revolutions) 時所測得，請問該軸承在此操作條件下的壽命為若干？(25 分)

五、下圖所示為一機器轉軸的尾端承載一皮帶輪 (pulley)，該軸由套筒 (sleeve) 軸承 A 與 B 所支承。該皮帶輪與軸承 B 的距離為 203 mm，皮帶張力作用在皮帶輪的力為 334 N。該軸是由中碳鋼所製成，其降伏強度 $S_y = 896$ MPa。若安全係數採用 2.0，在忽略扭矩的情形下，請決定軸的直徑 d 為若干？(25 分)



100 年地方特考四等機械設計概要解析

【解析】

一、最大餘隙 = $25.160 - 24.650 = 0.51mm > 0.40mm$
故組裝後之間隙大於 $0.40mm$

二、(一)使用鏈輪傳動之原因：

1. 無滑動產生，傳動速比正確。
2. 有效張力較皮帶大，傳動效率高。
3. 緊邊張力與鬆邊張力之和較小，軸承之負荷小、磨損輕，潤滑容易。
4. 不受濕氣及高溫之影響，壽命較長。

(二)使用凸輪機構驅動之原因

1. 構造簡單
2. 運動可精確控制
3. 藉凸輪周緣形狀之巧妙設計，可使汽門閥產生開閉之運動。

三、(一) $\frac{n_E}{2000} = \frac{25}{26} \Rightarrow n_E = 1923rpm$ (轉向同齒輪 C)

(二) $D_C = 2.5 \times 25 = 62.5mm$, $D_E = 2.5 \times 26 = 65mm$

$$(F_C)_t = \frac{14 \times 10^3}{62.5/2} = 448N \text{ , } F_C = \frac{448}{\cos 20^\circ} = 476.8N = F_D = F_E$$

$$\therefore (F_E)_t = 476.8 \times \cos 20^\circ = 448N$$

$$\text{故齒輪 } E \text{ 之扭矩} = 448 \times \frac{65 \times 10^{-3}}{2} = 14.56N - m$$

四、 $L = 10^6 \times \left(\frac{C}{P}\right)^3 = 10^6 \times \left(\frac{C}{C/3}\right)^3 = 2.7 \times 10^7$ 轉

五、 $M_B = 334 \times 203 = 67802N - mm$, $\sigma_w = \frac{896}{2} = 448MPa$

$$\sigma_w = \frac{32M_B}{\pi d_B^3} \Rightarrow 448 = \frac{32 \times 67802}{\pi d_B^3} \Rightarrow d_B = 11.6mm$$