

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

## 100年公務人員普通考試試題

代號：43760

全一張  
(正面)

類 科：機械工程

科 目：機械設計概要

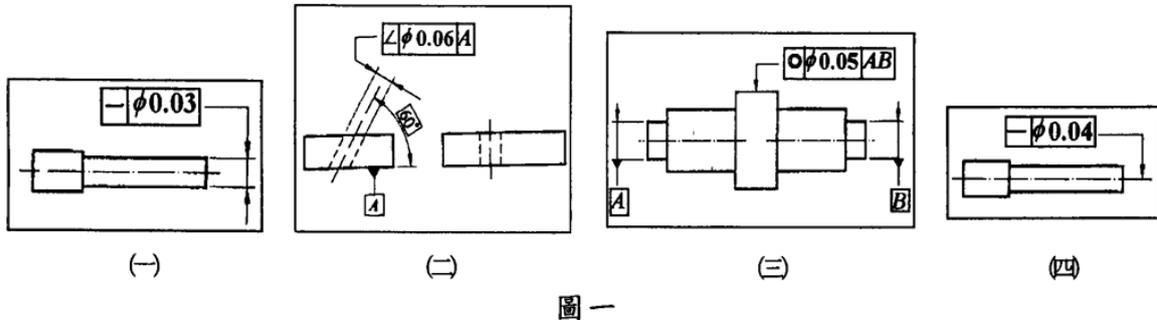
考試時間：1 小時 30 分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

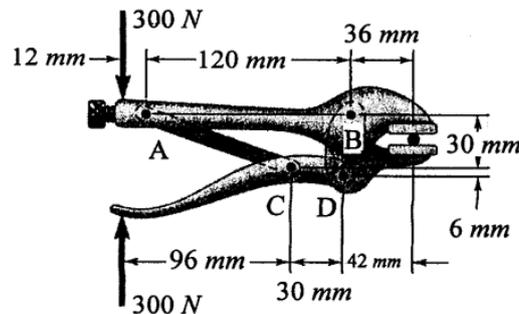
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請分別說明圖一各小圖標註之幾何公差符號所代表之意義，圖中所示長度單位皆為 mm。(每小題 5 分，共 20 分)



圖一

二、如圖二所示，將 300 N 之力量施於工具鉗之二握把端，請計算此工具鉗作用於被夾持物之夾持力。(註：工具鉗之重量忽略不計)(20 分)

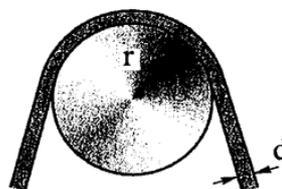


圖二

三、直徑為  $d$  之鋼線繞曲在半徑為  $r$  的圓鼓上如圖三所示，假設鋼線之楊氏模數  $E=207 \text{ GPa}$ ， $d=5 \text{ mm}$ ， $r=0.5 \text{ m}$  時，求出：

(一)鋼線所承受之最大彎曲應力  $\sigma_{\max}$ ；(10 分)

(二)鋼線所承受之彎曲力矩  $M$ 。(10 分)



圖三

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

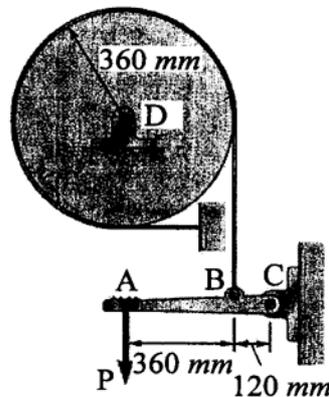
## 100年公務人員普通考試試題

代號：43760

全一張  
(背面)

類 科：機械工程  
科 目：機械設計概要

- 四、圖四所示為一用來控制飛輪轉速之平皮帶 (flat belt) 煞車系統，皮帶與飛輪接觸面間之摩擦係數為  $\mu_s = 0.3$  與  $\mu_k = 0.25$ ，接觸角度為  $270^\circ$ 。若飛輪以等速率反時針方向旋轉且  $P = 45\text{ N}$ ，請決定皮帶作用在飛輪上之力矩。(註：飛輪與 ABC 桿件重量均不計) (20 分)



圖四

- 五、一螺旋壓縮彈簧 (helical compression spring) 需被置入於一直徑為  $52\text{ mm}$  之柱型空孔內，且彈簧周圍與孔壁間皆須保持  $2\text{ mm}$  之空隙，此彈簧將承受  $600\text{ N}$  到  $1.2\text{ kN}$  之反覆變動負載，於此負載下彈簧之長度變化為  $25\text{ mm}$ ，因反覆次數 (cycles) 不多，故不需考慮疲勞破壞問題。彈簧兩端為封閉並輪磨 (squared and ground)，材料之剪力模數為  $80\text{ GPa}$ ，彈簧指數 (spring index)  $C = 7$ ，安全係數訂為  $1.25$ 。
- (一)請決定彈簧之平均線圈直徑 (mean coil diameter)。(10 分)
- (二)請決定彈簧之總圈數。(10 分)

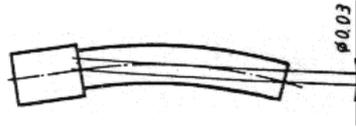
日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

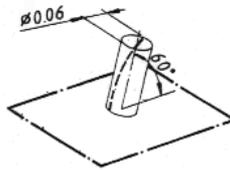
一、

解析：

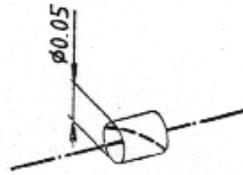
(一)此工件右方部分之中心軸線，其真直度須在一直徑為  $0.03mm$  之圓柱形公差區域內，如下圖所示。



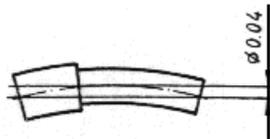
(二)此傾斜孔之中心軸線，其傾斜度須在一直徑為  $0.06mm$  而與基準面  $A$  傾斜  $60^\circ$  之圓柱形公差區域內，如下圖所示。



(三)此工件中間部分之中心軸線，其同心度須在一直徑為  $0.05mm$  之圓柱形公差區域內，而其中心軸線須與左右兩端  $A$  及  $B$  之軸線相重合，如下圖所示。



(四)此工件全部之中心軸線須在一直徑為  $0.04mm$  之圓柱形公差區域內，如下圖所示。



二、

解析：

取工具鉗下方握把  $CD$  之自由體圖，由於  $AC$  桿為二力桿件，則由  $\sum M_D = 0$  可得

$$-300 \times (96 + 30) + F_{AC} \sin \theta \times 30 - F_{AC} \cos \theta \times 6 = 0$$

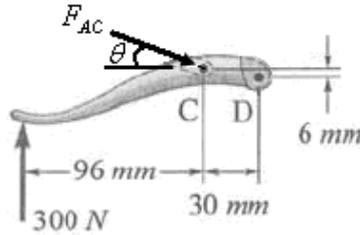
$$\text{其中 } \theta = \tan^{-1} \left( \frac{30}{96 - 12} \right) = 19.65^\circ$$

$$\therefore -300 \times (96 + 30) + F_{AC} \sin 19.65^\circ \times 30 - F_{AC} \cos 19.65^\circ \times 6 = 0$$

$$\Rightarrow F_{AC} = 8514 (N)$$

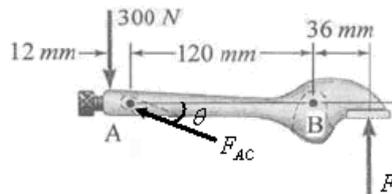
日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】



取工具鉗上方握把  $AB$  之自由體圖，則由  $\sum M_B = 0$  可得

$$300 \times (12 + 120) - 8514 \sin 19.65^\circ \times 120 + F \times 36 = 0 \Rightarrow F = 8444 (N)$$



故此工具鉗作用於被夾持物之夾持力為  $F' = F = 8444 (N)$  (↓)

三、

解析：

$$(1) \because \frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$$

$$\text{其中：(1) } I = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi \times 5^4}{64} = 30.68 (mm^4)$$

$$(2) E = 207 GPa = 207 \times 10^3 MPa$$

$$(3) \text{曲率半徑 } \rho = 0.5 \times 10^3 + \frac{5}{2} = 502.5 (mm)$$

$$\therefore \frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI} \Rightarrow \frac{1}{502.5} = \frac{M}{207 \times 10^3 \times 30.68}$$

$$\text{故彎曲力矩 } M = 12638 (N \cdot mm) = 12.64 (N \cdot m)$$

$$(2) \because \sigma_{\max} = \frac{Mc}{I}, \text{ 其中 } c = \frac{d}{2} = \frac{5}{2} = 2.5 (mm)$$

$$\therefore \text{最大彎曲應力 } \sigma_{\max} = \frac{12638 \times 2.5}{30.68} = 1030 (MPa)$$

四、

解析：

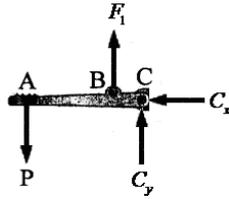
日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

若飛輪以等速率反時針方向旋轉，假設  $F_1$  為緊邊張力， $F_2$  為鬆邊張力

取  $ABC$  桿件之自由體圖如下，並對  $C$  點取  $\sum M = 0$  可得

$$\sum M_C = 0 \Rightarrow P \times (360 + 120) = F_1 \times 120 \Rightarrow F_1 = \frac{45 \times (360 + 120)}{120} = 180(N)$$

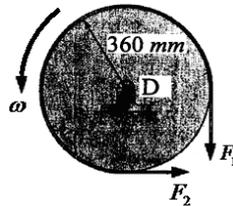


取飛輪之自由體圖如下，則由  $F_1$  及  $F_2$  之關係式可得

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\theta} \Rightarrow \frac{180}{F_2} = e^{0.25 \times \left(270^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ}\right)} \Rightarrow F_2 = 55.4(N)$$

故皮帶作用在飛輪上之力矩為

$$T = (F_1 - F_2)r = (180 - 55.4) \times 0.36 = 44.9(N \cdot m) \text{ (順時針方向)}$$



五、

解析：

$$\text{無效圈數 } Q = 2 \text{ (圈)}$$

$$\text{外徑 } D_o = 52 - 2 \times 2 = 48 \text{ (mm)}$$

$$\text{剪力模數 } G = 80 \text{ GPa}$$

$$\text{彈簧指數 } C = 7$$

$$(1) C = \frac{D}{d} = \frac{D_o - d}{d} \Rightarrow 7 = \frac{48 - d}{d} \Rightarrow d = 6 \text{ (mm)}$$

$$\therefore \text{彈簧之平均線圈直徑 } D = Cd = 7 \times 6 = 42 \text{ (mm)}$$

$$(2) k = \frac{F}{\delta} = \frac{Gd^4}{8D^3N} \Rightarrow \frac{1200 - 600}{25} = \frac{80 \times 10^3 \times 6^4}{8 \times 42^3 \times N} \Rightarrow \text{有效圈數 } N = 7.3 \text{ (圈)}$$

$$\therefore \text{彈簧之總圈數} = N + Q = 7.3 + 2 = 9.3 \text{ (圈)}$$