

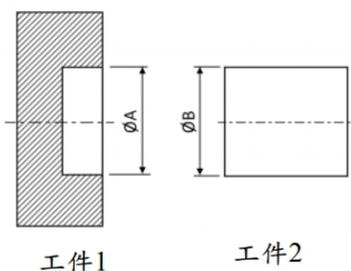
109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試
 類 科：機械工程
 科 目：機械設計概要

一、如下圖工件 1 為一具有沉孔之工件，沉孔外徑為 A；工件 2 為一軸件，外徑為 B。

(一) A 之尺度為 $28^{+0.02}_0$ ，B 之尺度為 $28^{-0.015}_{-0.020}$ 。A 與 B 配合時，其最大餘隙為何？最小餘隙為何？(6 分)

(二) 若 A 為 29H7，B 為 29k6。A 與 B 配合時，參考下列兩表，其最大干涉量為何？A、B 的配合屬於何種配合(餘隙、過渡或干涉)？(9 分)



基準尺寸分類 (mm)		常用軸之公差範圍，單位 μm																						
超過	以下	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5
-	3	-140	-60	-20	-20	-14	-14	-14	-6	-6	-6	-2	-2	0	0	0	0	0	± 2	± 3	± 5	+4	+6	+6
		-165	-85	-34	-45	-24	-28	-39	-12	-16	-20	-6	-8	-4	-6	-10	-14	-25				0	+9	+2
	3	-140	-70	-30	-30	-20	-20	-10	-10	-10	-4	-4	0	0	0	0	0	0	± 2.5	± 4	± 6	+6	+9	+9
		-170	-100	-48	-60	-32	-38	-50	-18	-22	-28	-9	-12	-5	-8	-12	-18	-30				+1	+1	+4
	6	-150	-80	-40	-40	-25	-25	-25	-13	-13	-13	-5	-5	0	0	0	0	0	± 3	± 4.5	± 7.5	+7	+10	+12
		-186	-116	-62	-76	-40	-47	-61	-22	-28	-35	-11	-14	-6	-9	-15	-22	-36				+1	+1	+6
	10	-150	-95	-50	-50	-32	-32	-32	-16	-16	-16	-6	-6	0	0	0	0	0	± 4	± 5.5	± 9	+9	+12	+15
	14	-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-14	-17	-8	-11	-18	-27	-43				+1	+1	+7
	18	-160	-110	-65	-65	-40	-40	-40	-20	-20	-20	-7	-7	0	0	0	0	0	± 4.5	± 6.5	± 10.5	+11	+15	+17
	24	-212	-162	-98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-16	-20	-9	-13	-21	-33	-52				+2	+2	+8
	30	-170	-120			-50	-50	-50	-25	-25	-25	-9	-9	0	0	0	0	0	± 5.5	± 8	± 12.5	+13	+18	+20
	40	-232	-182	-80	-80	-50	-50	-50	-25	-25	-25	-9	-9	0	0	0	0	0				+2	+2	+9
	50	-180	-130	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-20	-25	-11	-16	-25	-39	-62						

基準尺寸分類 (mm)		常用孔之公差範圍，單位 μm																	
超過	以下	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9
-	3	+180	+85	+100	+34	+45	+60	+24	+28	+39	+12	+16	+20	+8	+12	+6	+10	+14	+25
		+140	+60	+60	+20	+20	+20	+14	+14	+14	+6	+6	+6	+2	+2	0	0	0	0
	3	+188	+100	+118	+48	+60	+78	+32	+38	+50	+18	+22	+28	+12	+16	+8	+12	+18	+30
		+140	+70	+70	+30	+30	+30	+20	+20	+20	+10	+10	+10	+4	+4	0	0	0	0
	6	+208	+116	+138	+62	+76	+98	+40	+47	+61	+22	+28	+35	+14	+20	+9	+15	+22	+36
		+150	+80	+80	+40	+40	+40	+25	+25	+25	+13	+13	+13	+5	+5	0	0	0	0
	10	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18	+27	+43
	14	+150	+95	+95	+50	+50	+50	+32	+32	+32	+16	+16	+16	+6	+6	0	0	0	0
	18	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21	+33	+52
	24	+160	+110	+110	+65	+65	+65	+40	+40	+40	+20	+20	+20	+7	+7	0	0	0	0
	30	+270	+182	+220															
		+170	+120	+120	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25	+39	+62
	40	+280	+192	+230	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+9	+9	0	0	0	0
	50	+180	+130	+130															

【解題關鍵】

《考題難易》★

《破題關鍵》本題需了解配合的計算及公差等級及位置之查表。

【擬答】

(一)最大餘隙 $(28+0.02) - (28-0.020) = +0.04 \text{ mm}$

最小餘隙 $(28+0) - (28-0.015) = +0.015\text{mm}$

(二) A 孔 $\square 29H7$ 為 $\phi 29^{+0.021}_{+0}$

B 軸 $\square 29k6$ 為 $\phi 29^{+0.015}_{+0.002}$

最大干涉量 $(29+0) - (29+0.015) = -0.015\text{mm}$ (一表干涉)#

H 級配合 k 級為過渡配合#

志光.學儒.保成

公職工科+國營事業

1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜！

110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

初等考 1月 ●最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ●考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 ●佐級錄取率最高	高普考 7月 ●一次準備，四次上榜機會	調查局特考 8月 ●三等月薪76,000起
地方特考 12月 ●考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ●只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ●考科少、好準備 ●110年預計5月考試	中油僱員 不定期舉辦 ●只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ●國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

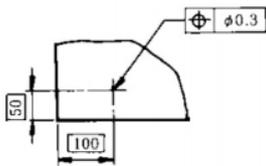
錄取率高 109年 工科錄取率 最高達 19.42%	電力工程 高考 19.42% 普考 17.33%	電子工程 高考 9.04% 普考 9.39%	機械工程 高考 18.27% 普考 13.70%	資訊工程 高考 12.92% 普考 10.47%
---	---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

土

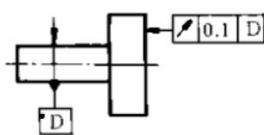
公職王歷屆試題 (109 地方特考)

二、請敘述下列 5 種幾何公差符號之意義。(每小題 4 分，共 20 分)

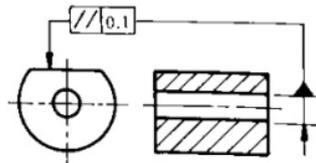
(一)



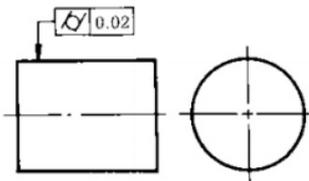
(二)



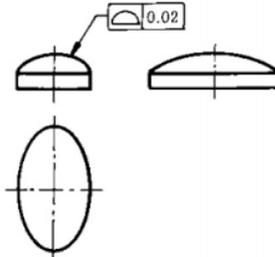
(三)



(四)



(五)



【解題關鍵】

《考題難易》★★★★

《破題關鍵》本題為幾何公差意義，共(五)小題。較難完整敘述。

【擬答】

- (一)位置度公差。交點須在一個直徑 0.3mm 的圓形公差區域內。此圓的圓心即為該交點的真確位置。
- (二)圓偏轉度公差。在右側平面上的任何一點所量得與基準線平行方向的偏轉量不得超過 0.1mm。
- (三)平行度公差。上表面須介於與孔之基準軸線平行且相距 0.1mm 之兩平面之間。
- (四)圓柱度差。圓柱之表面須介於兩個同軸線而半徑差為 0.02mm 的圓柱面之間。
- (五)曲面輪廓度公差。實際輪廓面須介於兩個曲面之間，此兩曲面是以真確輪廓曲面上各點為球心，以 0.02mm 為直徑所作許多小球的兩個包絡面。

三、有一材料經分析後得知其應力值 $\sigma_x = 10 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 20 \text{ MPa}$ ，剪應力 $\tau_{xy} = 5 \text{ MPa}$ 。

(一)主應力值 (Principal stress) 為何? (10 分)

(二)若材料之降伏強度為 30 MPa，且安全係數為 1.5，根據最大法向應力降伏破壞理論，試問此時是否安全?理由為何? (10 分)

【解題關鍵】

《考題難易》★★

《破題關鍵》本題以最大法向應力理論解，是不難，但較少出現考題。

【擬答】

(一)

$$\begin{aligned} \sigma_{1,2} &= \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \\ &= \frac{10 + 20}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{10 - 20}{2}\right)^2 + 5^2} \\ &= 15 \pm 7.07 \end{aligned}$$

$$\sigma_1 = 22.07(\text{MPa}), \sigma_2 = 7.92(\text{MPa})$$

(二)

$$F_s = \frac{30}{22.07} = 1.35 \text{ 小於 } 1.5, \text{ 所以不安全。}$$

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

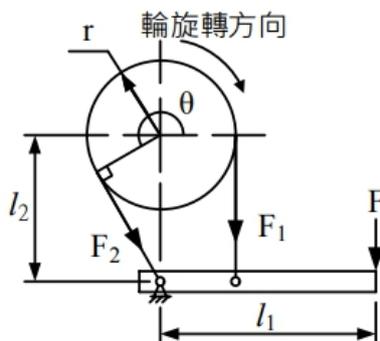
四、一皮帶式制動器如下圖之外形。當輪子以順時針方向旋轉時，欲在槓桿右端施加一力 F ，好使皮帶壓緊輪面產生摩擦力來控制輪子之轉動。若皮帶的張力關係為：緊邊張力/鬆邊張力 $= e^{\mu\theta}$ ，其中皮帶與輪面接觸之摩擦係數 $\mu=0.3$ ， θ 為皮帶的包覆角（以 rad 為單位）。

($l_1=40\text{ cm}, l_2=30\text{ cm}, r=15\text{ cm}$)

(一) θ 值為多少度（角度）？（5 分）

(二)若 $F=150\text{ N}$ ，皮帶之張力 F_1 與 F_2 為何？（15 分）

(三)作用於輪周之淨制動力為何？（5 分）



【解題關鍵】

《考題難易》★★

《破題關鍵》本題需由幾何關係求解包覆角，而其他小題較簡單。

【擬答】

$$(一) \cos \alpha = \frac{r}{l_2} = \frac{15}{30}, \alpha = 60^\circ$$

$$\theta = 270^\circ - 60^\circ = 210^\circ \#$$

$$= \frac{\pi}{180} \times 210^\circ = 3.66(\text{rad})$$

(二)

$$\frac{F_2}{F_1} = e^{\mu\theta} = e^{0.3 \times 3.66} = 3$$

$$\therefore F_2 = 3F_1$$

$$\sum M = 0$$

$$F_1 \times 15 - 150 \times 40 = 0$$

$$F_1 = 400(\text{N}) \#$$

$$F_2 = 3F_1 = 1200(\text{N}) \#$$

$$(三) \text{靜制動力} = F_2 - F_1 = 1200 - 400 = 800(\text{N})$$

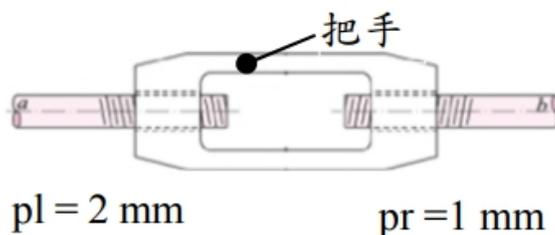
職王

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

五、有一個螺旋扣，如圖所示，左邊螺桿的螺距 p_l 為 2mm，右邊螺桿的螺距 p_r 為 1mm，若將和螺桿鄰接的把手滑件以順時針方向（由右視之）旋轉一周，試問在下列的情況下兩根螺桿的相對位移量為何？

(一)左右螺桿的螺紋皆為左旋單螺紋。(10分)

(二)螺桿的螺紋為左旋單螺紋，右螺桿的螺紋為右旋雙螺紋。(10分)



【解題關鍵】

《考題難易》★

《破題關鍵》本題為差動螺旋及複式螺旋的導程計算，但需注意題目所給螺旋線數。

【擬答】

(一)此時為差動螺桿， $2 - 1 = 1\text{mm}\#$

(二)此時為複式螺桿， $2 \times 1 + 1 \times 2 = 4\text{mm}\#$

志光.學儒.保成

高普考
地方特考

工頂題庫班 最強 **3** 階段課程

歸納歷屆經典考題，一步一步強化你的實力，就是要你上榜



我是工科人，我工頂啦！

由於考試的題目非常靈活，參加題庫班，除了勤做考古題外，大量實作解說，很快速地強化我的考前記憶，每做一道題目馬上能判斷是在哪一章節，然後再逕行解題。

一年考取 109 普考 電子工程 曾○維

