

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、應力狀態  $\sigma_x = 220 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = 300 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = -100 \text{ MPa}$ ，其他應力分量為 0，求：

(每小題 5 分，共 15 分)

(一)主應力。

(二)最大剪應力。

(三)材料降伏強度  $S_Y = 800 \text{ MPa}$ ，根據最大剪應力降伏破壞理論之安全係數。

二、均勻光滑圓柱桿直徑  $d = 70 \text{ mm}$ ，受反覆交變從 120 kN 至 500 kN 的拉力連續作用，其應力變化如圖 1 所示，材料之疲勞破壞限界如圖 2 的實線所示，桿件材料的極限強度  $S_{ut} = 630 \text{ MPa}$ ，降伏強度  $S_Y = 350 \text{ MPa}$ ，忍耐限  $S_e = 210 \text{ MPa}$ ，求安全係數。(15 分)

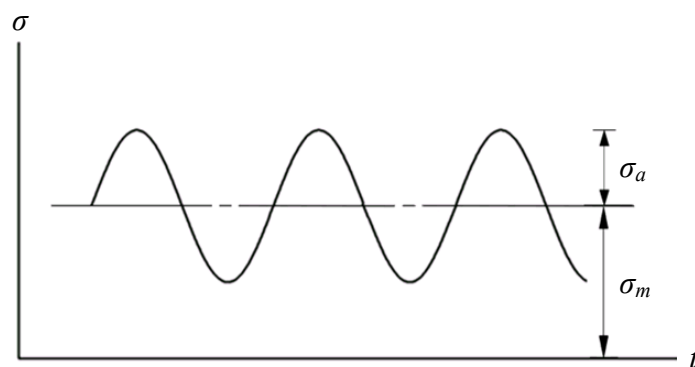


圖 1

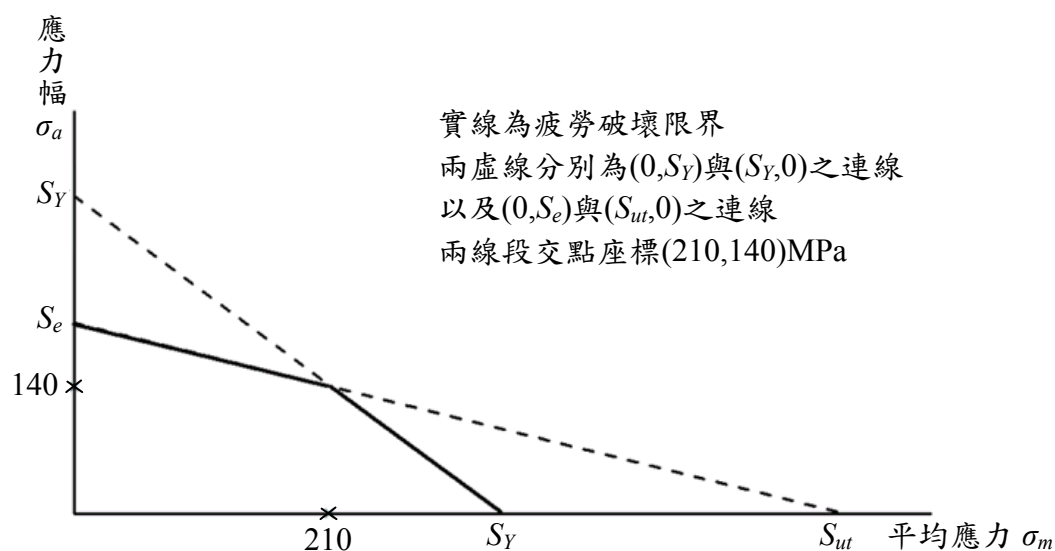
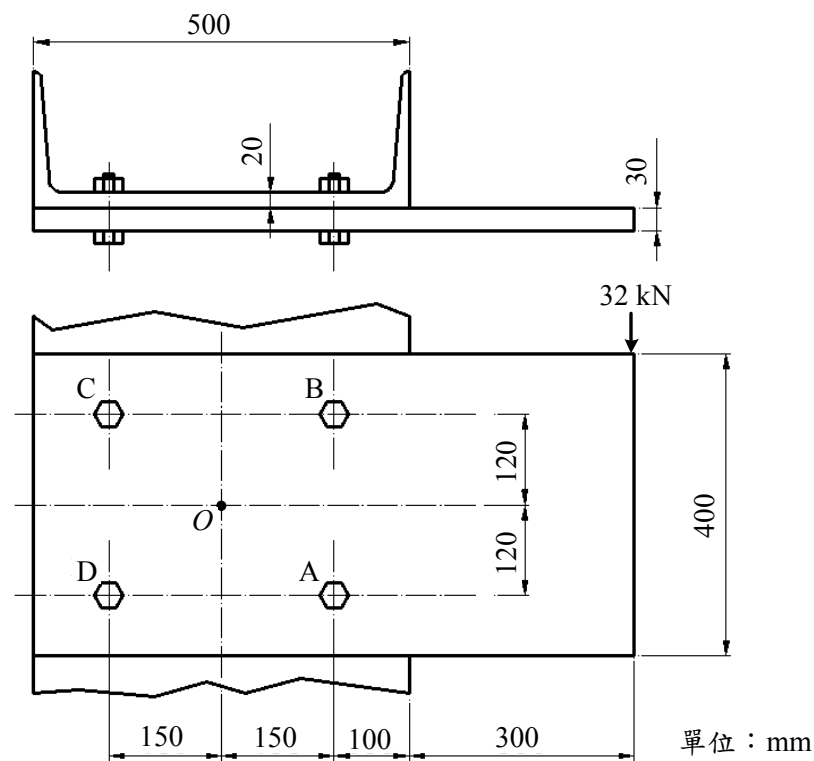


圖 2

(請接第二頁)

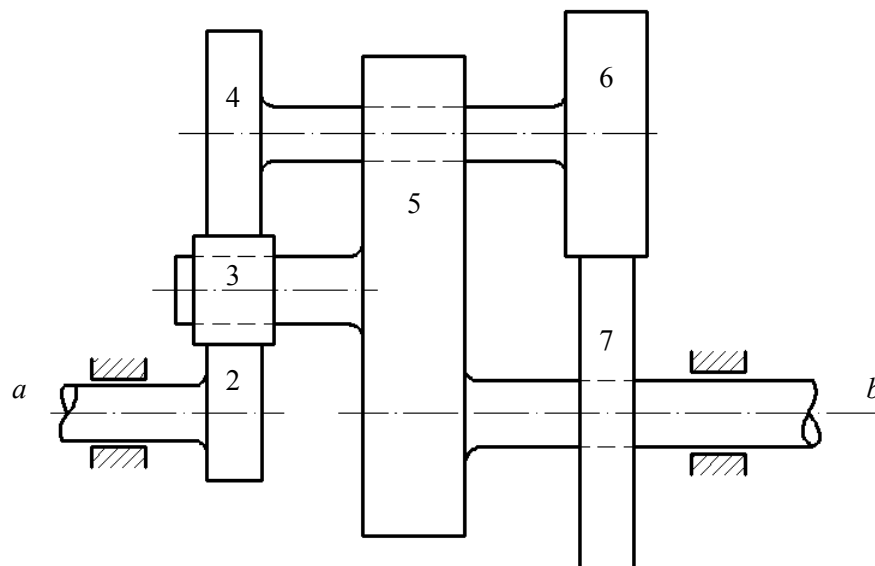
等 別：四等考試  
類 科：機械工程  
科 目：機械設計概要

三、如圖所示懸臂鋼板以四個螺栓固定在I型槽鐵，懸臂自由端受到 32 kN 的負荷，造成一支螺栓的橫剖面均承受了直接剪力和二次剪力，二次剪力為負荷作用在螺栓群組形心  $O$  點之力矩所致，求四個螺栓分別受到的剪力。(15 分)



四、滾珠軸承內環轉速 1800 rpm，所受徑向負荷 2 kN，軸承之額定壽命數為  $10^6$  轉，軸承負荷  $F$  與壽命轉數  $L$  之關係： $F^3 L = \text{常數}$ ，採用動容量(基本額定負荷)  $C_{10} = 16$  kN，求此軸承能夠運轉之壽命時間為多少小時數。(10 分)

五、如圖所示的兩組行星齒輪機構組成一個傳動系，齒數如下： $N_2 = 16$ ， $N_3 = 16$ ， $N_4 = 34$ ， $N_6 = 22$ ， $N_7 = 60$ ，齒輪 4 與齒輪 6 共軸，臂桿 5 以  $b$  軸旋轉，帶動齒輪 3、4、6 公轉，齒輪 7 被固定不旋轉， $a$  軸輸入轉速 500 rpm，求  $b$  軸之輸出轉速。(15 分)



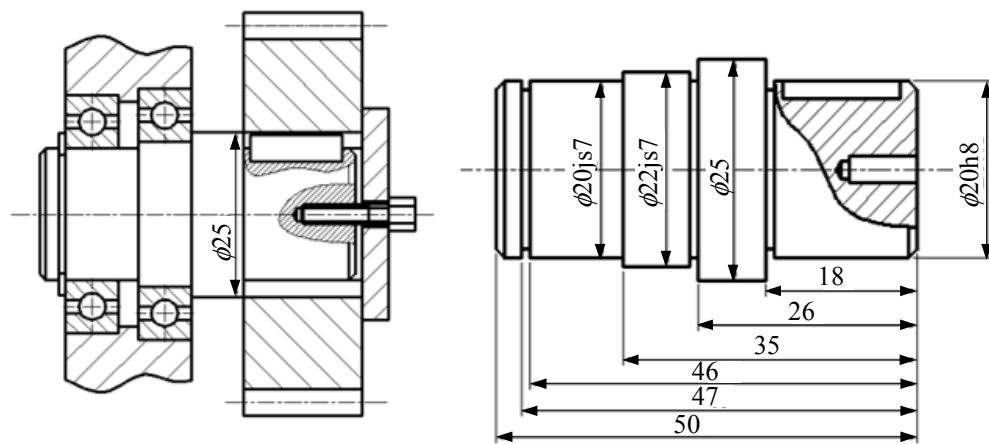
(請接第三頁)

等 別：四等考試  
類 科：機械工程  
科 目：機械設計概要

六、基本尺寸 50 mm 的公差  $IT7 = 25 \mu\text{m}$ ， $IT8 = 39 \mu\text{m}$ ，一對孔及軸的配合與公差記為  $\phi 50H8/g7$ ，軸之下偏差為  $-10 \mu\text{m}$ ，求：(每小題 5 分，共 15 分)

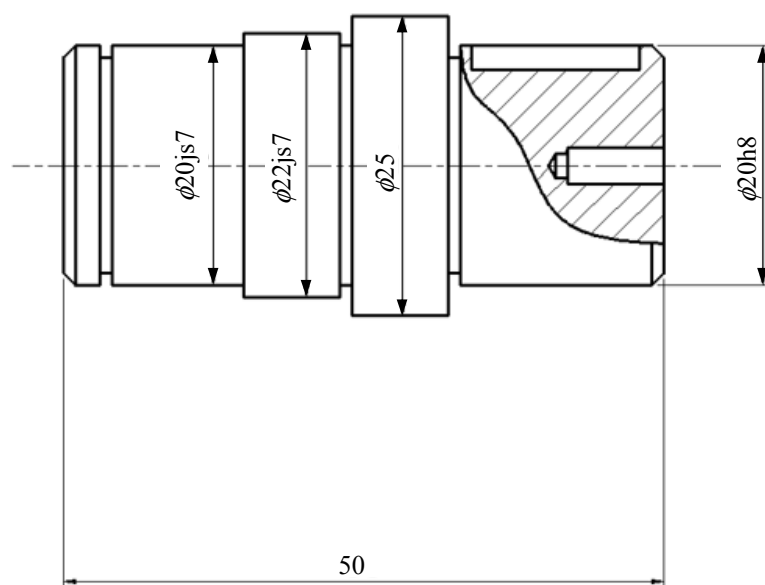
- (一) 軸之尺寸範圍。  
(二) 孔之尺寸範圍。  
(三) 軸與孔形成的間隙範圍。

七、如圖(a)所示傳動軸的裝配圖，傳動軸的  $\phi 25 \text{ mm}$  軸段左側軸肩為軸承在軸向的定位面，其右側軸肩為齒輪的定位面，這兩個面必須作為軸長度方向的基準，因此，如圖(b)所示的尺寸標註方式錯誤，除了軸長度 50 mm 正確以外，另外五個軸向的尺寸都不正確，應以此軸之  $\phi 25 \text{ mm}$  軸段左端為基準面，修正另外五個軸向尺寸的標註，以正確的定義出在軸長度方向所需安裝零件的位置及所需要的長度，本題作答須將圖(c)繪製在試卷並補充所需修正的尺寸線、尺寸界線及標註正確尺寸。(15 分)



(a) 局部裝配圖

(b) 錯誤標註



(c) 答題圖