

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

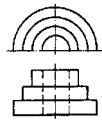
科目：機械元件設計

考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

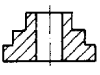
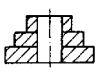
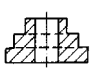
第 1 頁, 共 8 頁

一. 選擇題 30 題 (佔 60%)

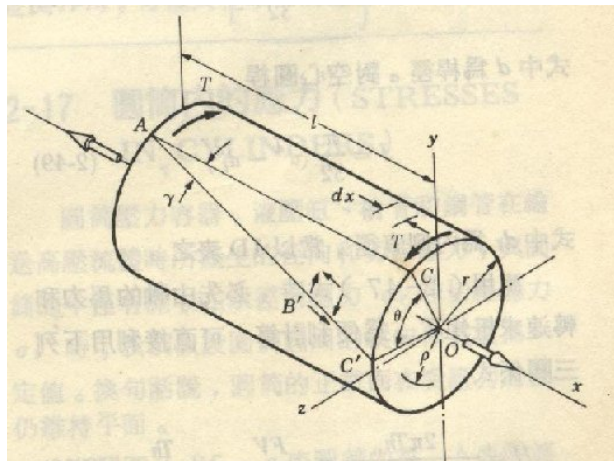
1. 圖(一)之剖視圖為：



圖(一)

- (A)  (B)  (C)  (D) 以上皆非

2. 一個實心圓軸(軸直徑為 d ，長度為 L ，極慣性面矩為 J)，若僅承受扭轉力矩(扭矩為 T)，如圖(二)所示，若軸的剛性模數為 G ，軸的扭轉角度為 $\theta = \frac{TL}{GJ}$ ，則極慣性面矩 J 為：



圖(二)

- (A) $J = \frac{\pi d^4}{64}$ (B) $J = \frac{\pi d^4}{48}$ (C) $J = \frac{\pi d^4}{32}$ (D) $J = \frac{\pi d^4}{16}$

3. 一脆性材料製成之軸同時承受靜態之扭矩及彎矩，請問下列何者理論最適合此軸之破壞設計？

- (A) 最大畸變能密度理論
(B) 最大剪應力理論
(C) 最大應變能密度理論
(D) 最大法向應力理論。

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 2 頁, 共 8 頁

4. 請問一對齧合正齒輪模數 2，小齒有 18 齒，大齒有 27 齒，問兩齒中心距是多少？
 - (A) 35
 - (B) 45
 - (C) 36
 - (D) 105

5. 模數 M 用來表示公制齒輪的大小，模數越大代表齒輪
 - (A) 齒形越大
 - (B) 齒形越小
 - (C) 尺寸精度越高
 - (D) 尺寸精度越低

6. 錐形彈簧的彈簧常數，常隨著壓縮量增加而
 - (A) 減小
 - (B) 先減後增
 - (C) 不變
 - (D) 增加

7. 當壓縮彈簧承受軸向壓縮負荷時，彈簧線絲被扭轉而承受扭轉剪應力；由設計觀點來看，影響彈簧性能(剪應力)最大因素為何？
 - (A) 彈簧線圈平均直徑大小
 - (B) 線徑大小
 - (C) 承受外力大小
 - (D) 彈簧指數

8. 通常在應用鍵時，鍵的尺寸一般為軸直徑的幾分之幾
 - (A) 1/2
 - (B) 1/3
 - (C) 1/4
 - (D) 1/5

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 3 頁, 共 8 頁

9. 下列何者不是以鍵聯結軸件所需考慮的破壞形式？
- (A) 鍵的剪切破壞
 - (B) 鍵的承壓破壞
 - (C) 軸鍵槽的承壓破壞
 - (D) 鍵的拉伸破壞
10. 一連續運動機件能直接使另一機件作間歇迴轉運動之機構為
- (A) 比例運動機構
 - (B) 日內瓦機構
 - (C) 棘輪機構
 - (D) 連桿運動
11. 在一般減速機構中，使用何種可得較大減速比且具方向性（不易逆行）的機構？
- (A) 傘齒輪與蝸桿
 - (B) 蝸輪與蝸桿
 - (C) 皮帶與齒輪
 - (D) 滾子與凸輪
12. 下列關於皮帶的敘述何者敘述有誤？
- (A) 正時皮帶(Timing belt)常用來驅動控制車輛引擎氣門的凸輪軸，其特色為運轉平順且壽命長
 - (B) 若忽略皮帶傳動可能發生之滑動與潛變的影響，皮帶節線的線速率各處均相等
 - (C) 藉由變速皮帶及可改變節徑的槽輪組合可設計於摩托車的自動變速器上
 - (D) 若中心距甚小或皮帶太寬，可用交叉皮帶之設計傳動
13. 有模數為 4 之二嚙合齒輪，大小齒輪之齒數各為 20 及 63 齒，若已知小齒輪轉速為 200 rpm，試求出兩齒輪之中心距：
- (A) 175 mm
 - (B) 174 mm
 - (C) 163 mm
 - (D) 166 mm

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

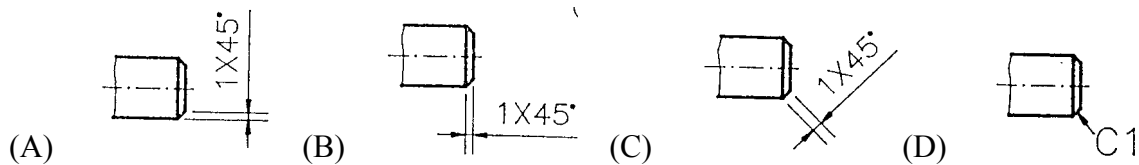
考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 4 頁, 共 8 頁

14. 一皮帶傳動系統，假設主動輪直徑為 100mm，轉速為 4000RPM，從動輪直徑為 250mm，試求其從動輪轉速？

- (A) 1600
- (B) 10000
- (C) 4000
- (D) 以上皆是

15. 下列何者為去角標註之正確畫法？



16. 對於公差之敘述，下列何者是正確？

- (A) 最大限界尺寸與基本尺寸之代數差
- (B) 最小限界尺寸與基本尺寸之代數差
- (C) 最大限界尺寸與最小限界尺寸之代數差
- (D) 最大限界尺寸與實際尺寸之代數差

17. $\varphi 35H7/n6$ 公差配合，下列敘述何者正確？

- (A) 屬於過渡配合
- (B) 屬於干涉配合
- (C) 使用潤滑劑以手推之可滑動配合
- (D) 孔件公差為雙向公差

18. H7/g6 是屬於

- (A) 餘隙配合
- (B) 過渡配合
- (C) 干涉配合
- (D) 與配合無關

19. 軸孔配合制度中，基軸制以何者為基準？

- (A) h 軸
- (B) h 孔
- (C) H 軸
- (D) H 孔

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

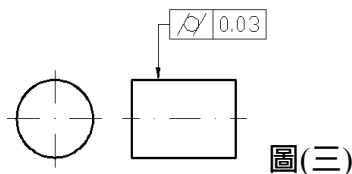
考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 5 頁, 共 8 頁

20. 依公差類別區分，真圓度是屬於何種公差？

- (A) 方向公差
- (B) 定位公差
- (C) 偏轉度公差
- (D) 形狀公差

21. 如圖(三)，圓柱之幾何公差標註，下列敘述何者正確？



- (A) 圓柱之中心軸線落在一半徑 0.03 mm 之圓柱中
- (B) 圓柱之中心軸線落在一直徑 0.03 mm 之圓柱中
- (C) 圓柱表面所有點均落在相距 0.03 mm 之兩共軸線圓柱之間
- (D) 圓柱表面所有點均落在相距 0.06 mm 之兩共軸線圓柱之間

22. 軸承尺度下列敘述何者錯誤？

- (A) 任何軸承系列尺度一律以 mm 為單位
- (B) 任何軸承系列尺度內徑號碼 01 代表內徑為 10mm
- (C) 任何軸承系列尺度在軸承系號後以斜線格開的內徑系號即為該軸承內徑數值
- (D) 軸承內徑 20mm~480mm 範圍內的任何軸承系列尺度在軸承系號後未以斜線格開的內徑系號乘上 5 即為該軸承內徑

23. 對於一般滾珠軸承，其額定壽命與負荷間的關係為何？

- (A) 額定壽命與負荷成正比
- (B) 額定壽命與負荷成反比
- (C) 額定壽命與負荷平方成正比
- (D) 額定壽命與負荷立方成反比

24. 軸承號碼 6216，其內徑為多少 mm？

- (A) 6mm
- (B) 16mm
- (C) 80mm
- (D) 62mm

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 6 頁, 共 8 頁

25. 母螺絲內旋入有導程 2mm 的公螺絲,如果將母螺絲的外周 10 等分,則公螺絲每轉 1/50 轉, 母螺絲前進
- (A) 0.04 mm
 - (B) 0.4 mm
 - (C) 0.1 mm
 - (D) 0.6 mm
26. 下列有關蝸輪及蝸桿之選用敘述何者錯誤？
- (A) 蝸輪及蝸桿的輪齒需精確地成形以形成共軛面。
 - (B) 蝸桿可以是雙螺紋或三螺紋。
 - (C) 蝸輪及蝸桿之軸可以成直角。
 - (D) 利用蝸輪及蝸桿之減速機構，其速度比與齒數無關。
27. 有關萬向接頭(universal joint)之使用，下列敘述何者為非？
- (A) 萬向接頭旋轉過程中原動軸及從動軸之轉速比是固定值。
 - (B) 萬向接頭主要用於兩軸線互相交錯之軸的聯結。
 - (C) 在利用萬向接頭聯結兩軸時，兩軸中間可使用中間軸（副軸）。
 - (D) 萬向接頭在使用上常有振動或噪音的問題。
28. ISO 螺紋規範中 M12 × 1.75 的含意為
- (A) 外徑為12mm 節距為1.75 mm
 - (B) 節徑為12mm，節距為1.75 mm
 - (C) 根徑為12mm，節距為1.75 mm
 - (D) 以上皆非
29. M12×1.25×30 之螺栓，其中 12 代表？
- (A) 螺栓長度
 - (B) 螺栓外徑
 - (C) 螺紋節距
 - (D) 螺紋牙深
30. 下列有關選用密封件的敘述何者有誤？
- (A) 靜態型密封件暴露於流體中的填料面積越小越好。
 - (B) 動態型密封件需要有極光滑及堅硬的表面。
 - (C) 密封件材料的選擇與工作溫度無關。
 - (D) 密合墊片的設計需考慮與流體接觸後的膨脹行為。

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

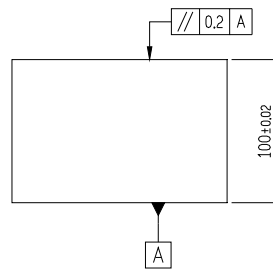
科目：機械元件設計

考試日期：98年11月29日 10:45~12:15

第 7 頁, 共 8 頁

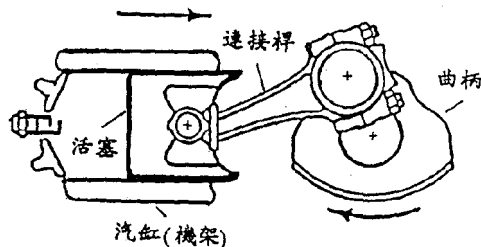
二.問答題 (佔 40%) : 共 5 題, 每題 20 分。可任選 2 題作答, 若作答超過 2 題者, 以分數較高的 2 題計分。

1. 請說明圖(四)的公差標示是否合理?原因為何?



圖(四)

2. 滾動軸承(rolling contact bearing)多用來支撐旋轉軸(rotating shaft)的運轉; 對任何一個特定規格的滾動軸承(如 6205), 所有生產該規格的軸承製造廠都會在其產品目錄(product catalogue)資訊中提供基本動負載能力(basic dynamic load rating, C)。其基本動負載能力是對應特定之使用壽命, 如 6205 之 14 000 N (牛頓)對應之使用壽命是 10^6 負載次數(load cycles, L); 即基本動負載能力與使用之負載次數有一定的關係式, 如 $LC^k = \text{固定數值}$ 。
- 你是設計工程師, 當選用一滾動軸承以配合特定設備之旋轉軸時, 必須決定那些使用參數(operating conditions)? 才能選擇適當規格的滾動軸承。
3. 請根據下列問題進行引擎的滑塊曲柄機構(圖五)的機構分析:



圖(五) 引擎的滑塊曲柄機構

- (1) 此機構是平面機構或是空間機構?
- (2) 此機構有幾桿幾接頭機構(拓樸構造)?

九十八年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：機械元件設計

考試日期：98 年 11 月 29 日 10:45~12:15

第 8 頁, 共 8 頁

(3) 此機構的機構自由度為幾何？

4. 今有一漸開線正齒輪(Involute spur gear)，若欲選用另一齒輪與之嚙合，請問必須滿足什麼條件？若嚙合齒輪之齒形發生干涉現象，則在設計上應如何解決(至少舉出三點解決方法)？
5. 一圓形截面之轉軸，直徑為 15mm ，降伏強度為 380MPa ，抗拉強度為 650MPa ，承受由 10N.m - 50N.m 之間變化的彎矩，請利用 Soderberg 準則求其安全係數 $n=?$ ，並判斷是否安全。
($S_e=0.5S_u$ 、 $I=\frac{\pi}{4}r^4$ 、 $J=\frac{\pi}{2}r^4$)