

114 年度第 1 次機械專業人才認證考試試題

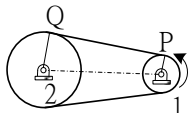
專業等級：中級機械設計工程師

科目：機械元件設計

考試日期：114 年 05 月 24 日 10:45~12:15

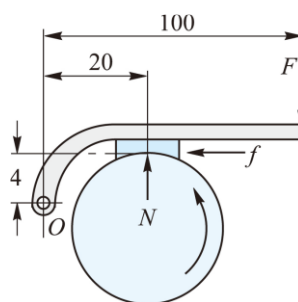
第 1 頁，共 5 頁

一. 選擇題 35 題(佔 70%)



- (A) 1. 左圖中兩皮帶輪 1、2，其半徑各為 R_1 和 R_2 ，且旋轉中心各為 O_1 和 O_2 ，至皮帶的垂直點各是 P 和 Q，則其角速度比 $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ 為 (A) $\frac{R_2}{R_1}$ (B) $\frac{R_1}{R_2}$ (C) $\frac{PQ}{O_1O_2}$ (D) $\frac{O_1O_2}{PQ}$ 。
- (A) 2. 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)0.04mm (B)0.4mm (C)0.1mm (D)0.6mm。
- (C) 3. 螺絲規格中 12.9T 是表示 (A)硬度 (B)鎖緊扭力 (C)抗拉強度 (D)尺寸。
- (D) 4. 斜角滾珠軸承可承受(A)軸向負荷 (B) 徑向負荷(C) 徑向、軸向同時負荷(D)以上皆是。
- (C) 5. 下列何種齒輪之主動軸和從動軸會相交? (A)正齒輪 (B)人字齒輪 (C)斜齒輪 (D)螺旋齒輪。
- (D) 6. 齒輪(gears)是在摩擦輪的表面，製造適當形狀之輪齒(tooth)能互相嚙合，並以一定的速比傳達動力，而不會產生有如摩擦輪傳動之滑動現象發生。是機械設備關鍵的傳動零件之一，廣泛的應用於日常生活及傳動系統。下列那個齒輪用於兩軸既不平行也不相交之傳動? (A)內齒輪 (B)人字齒輪 (C)斜齒輪 (D)雙曲面齒輪。
- (D) 7. 一正齒輪之節圓直徑為 d ，齒數為 N ，模數為 m ，下列選項何者正確? (A)徑節 $P=N/\pi d$ (B)模數 $m=\pi d/N$ (C)周節 $p=d/N$ (D)周節 $p=\pi m$ 。
- (C) 8. 下列何者為一般滾珠軸承常見之疲勞破壞模式? (A)腐蝕疲勞 (B)潛變疲勞 (C)接觸疲勞 (D)低週次疲勞。
- (A) 9. 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。
- (D) 10. 下列何者為非接觸型之密封裝置? (A)O 型環。(B)油封。(C)橡皮塞。(D)曲折填封。

- (B) 11. 某材料抗拉強度為 260MPa，蒲松比為 0.29，彈性模數為 207GPa，密度為 7870kg/m³，降伏強度為 130MPa。若以此材料製造一個需能承受 100MPa 拉應力，而不產生永久變形的機械元件，請問此元件的安全係數為何？ (A)0.77 (B)1.3 (C)2.6 (D)2.07。
- (C) 12. 下列關於設計凸輪機構的敘述，何者錯誤？ (A)首要步驟是要確定其運動時序圖 (B)凸輪的輪廓曲線決定於運動曲線的選擇 (C)其壓力角要越大越好 (D)曲線的選用，以能產生加速度極值最小者為原則。
- (D) 13. 一螺旋彈簧之彈簧係數為 10N/mm，該彈簧安裝在另一彈簧係數為 6N/mm 之螺旋彈簧上，設彈簧有相同之負荷，當兩串聯之彈簧總變形量為 24mm 時，試求其所需力之大小？ (A)300N (B)108N (C)768N (D)90N。
- (B) 14. 有一方鍵高及寬為 10mm，降伏強度 600MPa，剪降伏強度 300MPa，安全係數為 2，若傳遞力為 50000N，試求鍵之長度多少 mm？ (A)66.7 (B)33.34 (C)3.24 (D)9.88。
- (D) 15. 有關螺紋的敘述，下列何者不正確？ (A)相鄰的二螺紋的對應點之間，其平行於軸線的距離，稱為螺距 (B)規格為 M20×2 的螺紋是細螺紋，而 2 是表示螺距尺度 (mm) (C)三線螺紋的導程(L)與螺距(P)的關係是 $L=3P$ (D)順時針方向旋轉而前進的螺紋稱為左螺紋，反之，則是右螺紋。
- (C) 16. 某板形凸輪其工作曲線為圓形，則下列敘述何者錯誤？ (A)軸心與工作曲線中心一致時，則從動件不作動 (B)軸心與曲線中心不一致時，則構成偏心凸輪 (C)軸心與曲線中心相距 2cm 時從動件總昇程為 6cm (D)若偏心凸輪轉速為 60rpm 則從動件每秒週期性作動一次。
- (B) 17. 如圖所示之制動器，此種制動器因正壓力作用於煞車鼓的旋轉軸上，所以產生較大的彎曲力矩，不適合大動力的煞車，只適用於較小軸徑之處。假設制動器的鼓輪直徑 48cm，轉軸扭矩為 24N-m，摩擦係數為 0.2，當鼓輪逆時針旋轉時，所需之制動力為(長度單位：cm) (A) 120N (B) 104N (C) 96N (D) 150N。



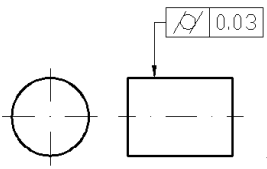
- (D) 18. 塊狀制動器是由產生摩擦阻力的煞車塊體、被煞車的鼓輪及用來加壓的槓桿等三主要部分構成，是所有制動器中最簡單。其作用是當加力於槓桿的自由端時，裝於槓桿上的塊體，藉由槓桿原理壓制轉動軸上的煞車鼓輪，利用兩者接觸面間的摩擦力對輪軸所產生的扭力矩，以抵制煞車鼓輪轉動扭矩。一般使用雙塊制動器時考慮其優點為 (A)使剎車過程較平緩 (B)增加剎車作用力的平衡 (C)可以補救單塊制動器中的剎車塊失效而引起的危險 (D)以上皆是。

- (D) 19. 當一機構的原動件做等速運動，而其從動件則有時靜止、有時運動，此種機構稱為間歇運動機構 (intermittent motion mechanism)，具有此一間歇迴轉運動是以下何者機構 (A)四連桿機構 (B)棘輪機構 (C)比例運動機構 (D)日內瓦機構。
- (B) 20. 齒輪是輪緣上有齒能連續嚙合傳遞運動和動力的機械元件，齒輪依靠齒的齧合傳遞扭矩的輪狀機械零件。齒輪通過與其它齒狀機械零件（如另一齒輪、齒條、蝸桿）傳動，可實現改變轉速與扭矩、改變運動方向和改變運動形式等功能。若一配對齒輪小齒輪齒數 24，大齒輪齒數 48，模數 m ，則此兩軸之中心距離為多少 mm？ (A) 140 (B)144 (C)72 (D)76。
- (D) 21. 下列那一個是正齒輪周轉輪系的輪系值？ (A)首輪轉速與末輪轉速的比值 (B)末輪轉速與首輪轉速的比值 (C)72 首輪對旋臂的相對轉速與末輪對旋臂的相對轉速的比值 (D)末輪對旋臂的相對轉速與首輪對旋臂的相對轉速的比值。
- (A) 22. 關於幾何公差，下列敘述何者正確？ (A)對稱度是屬於定位公差 (B)圓柱度是屬於偏轉公差 (C)平行度是屬於形狀公差 (D)同軸度是屬於方向公差。
- (D) 23. 下列何者為密封元件之使用時機？ (A)機器重要區域必須排除污染 (B)空間內必須裝潤滑劑 (C)機械構件內必須裝承壓的液體 (D)以上皆是。
- (A) 24. 下列有關直徑標註的敘述中，何者是正確的？ (A)全圓的直徑，以標註在非圓視圖上為原則 (B)標註直徑時，“ $\varnothing$ ”可視情況而省略 (C)半圓或大於半圓的圓弧，必須標註在非圓視圖上 (D)直徑符號“ $\varnothing$ ”寫在數字後面。(E12-業 C016 易)
- (A) 25. 由一機件的連續運動，產生另一機件之間歇迴轉運動之機構，稱為日內瓦機構。對於日內瓦輪機構元件的敘述，下列何者錯誤？(A)從動輪必有四個溝槽 (B)主動輪常以定速度旋轉(C)高速運動時，要考慮慣性作用 (D)主動輪每轉一圈，從動輪轉動不足一圈。
- (B) 26. 自行車變速系統的作用就是通過改變鏈條和不同的前、後大小的鏈輪的配合來改變車速快慢。前鏈輪的大小和後鏈輪的大小決定了自行車旋動腳蹬時的力度。對一般由前面兩個鏈輪與後面五個鏈輪組成十段變速腳踏車而言，下列敘述何者正確？(A)鏈條與鏈輪間是做純滑動接觸 (B)鏈條與前後鏈輪組成傳動機構可視為一種拘束運動鏈 (C)此十段變速腳踏車只含有一個機構 (D)構成此十段變速腳踏車機件全部都是剛體。
- (A) 27. 螺旋連接件是指連結兩機件使其固定，而不做相對運動所使用之螺紋元件；常用於定位、鎖緊、調整與連接機件等用途。為防止鎖緊的螺帽鬆脫，常在螺帽承面與結合件間置入彈簧墊圈，這是利用什麼原理來阻止螺帽鬆脫？ (A)接觸面之摩擦力 (B)彈簧所貯藏的能量 (C)彈簧之彈性力 (D)彈簧之壓力。
- (A) 28. 開口皮帶傳動 (open belt drives) 是一種應用最廣泛的皮帶傳動方式，適用於兩軸平行的場合，這時兩軸的旋轉方向相同。某一皮帶輪若採用開口式皮帶法傳動，下列敘述何者有誤？ (A)若緊邊與鬆邊張力差越大，則可傳遞馬力越小 (B)兩軸轉向相同 (C)若兩軸皆在水平面，通常以下方為緊邊 (D)兩軸之轉速比與皮帶輪直徑成反比。

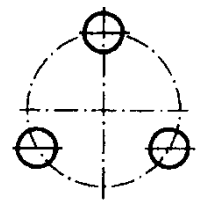
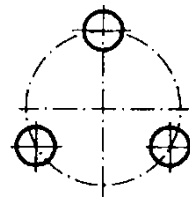
(C) 29. 下圖何者為凸輪從動件的等速運動速度圖？ (A)  (B)  (C)



(D) 以上皆非。

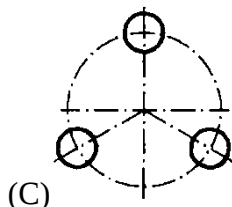
(C) 30.  如左圖，圓柱之幾何公差標註，下列敘述何者正確？ (A) 圓柱之中心軸線落在半徑 0.03 mm 之圓柱中 (B) 圓柱之中心軸線落在一直徑 0.03 mm 之圓柱中 (C) 圓柱表面所有點均落在相距 0.03 mm 之兩共軸線圓柱之間 (D) 圓柱表面所有點均落在相距 0.06 mm 之兩共軸線圓柱之間。

(D) 31. 一般在工具機的傳動系統的滾珠導螺桿之運轉時會產生熱變位量，所以會採用預拉力，計算公式為 $F = \Delta L \cdot K_s$ 已知 $\Delta L = \rho \cdot \theta \cdot L$ 和 $K_s = (\pi d r^2 E) / (4L)$ 而下列何者不是影響預拉力計算的原因？ (A) 鋼彈性係數 ($2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$) (B) 滾珠螺桿根徑 (C) 熱變位量 (D) 滾珠螺桿軸長度。

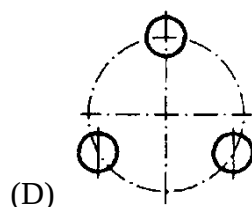


(C) 32. 下列何者為孔位圓之正確畫法？ (A)

(B)



(C)

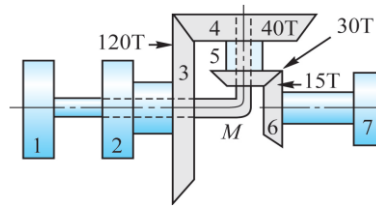


(D)

(A) 33. 以下關於齒輪元件設計之敘述何者有誤？ (A) 轉位齒輪之主要目的是用來避免齒輪對之接觸率過小 (B) 齒輪對之接觸長度若大於基圓節距則保證有多齒同時接觸的現象 (C) 一對擺線齒輪相互嚙合必須具備相同模數，及一齒輪齒面之外擺線滾圓直徑需相同於另一齒輪齒腹之內擺線滾圓直徑的條件 (D) 若兩齒輪之節圓相切之節點維持固定，則作用線必通過該節點。

(B) 34. 下列關於齒輪機構的敘述，何者錯誤？ (A) 戟齒輪的節曲面為兩個雙曲面，齒與齒之間為線接觸，但沿齒本身的方向有相對滑動發生 (B) 蝸桿蝸輪具高減速比且傳動效率高，故廣泛用於各種減速機構中 (C) 直傘齒輪用於傳遞具軸交角之運動，但兩個圓錐節曲面之錐頂必須重合 (D) 螺旋正齒輪對之傳動較正齒輪對均勻、噪音也較小，適用於高速運轉的場合，其缺點為齒輪需承受軸向推力。

- (D) 35. 斜齒輪周轉輪系又稱為斜齒輪差速器 (bevel gear differential)，使用於後輪軸傳動型之汽車。如圖所示之斜齒輪周轉輪系，若輪 7 順時針 34rpm，輪 2 逆時針 15rpm，則輪 1 轉速為若干 rpm？



- (A) 4 (B) -4 (C) 8 (D) -8。

二. 問答題(30%)：共 2 題，每題 15 分

1. 試舉出利用蝸桿蝸輪傳動之優點。

解答：

1. 可獲得很大之減速比。
2. 傳動噪音小。
3. 傳動干涉情形少。
4. 可傳達既不平行又不相交之動力。

2. 試解釋以一設計不當之傳動螺紋升起重物時，超運現象(overhauling)發生之原因？

解答：

在利用螺旋傳動升起重物時，所施加的扭矩需克服兩部分外在扭矩。第一部份為克服內外螺紋嚙合時摩擦所需之扭矩；第二部份為克服座環摩擦所需的扭矩。當導程角很大或摩擦很小時，第一部份的扭矩大小就會慢慢減少，甚至最後降至零。若持續增加導程角或降低摩擦的話，第一部份扭矩將變為負值，甚至使整體扭矩呈現負值。此時代表負荷本身將不需任何外力作用即導致螺旋轉動，使重物自行下降，此現象稱之為超運(overhauling)。