

# 107 年 四技二專

統一入學測驗

## 機械群專業科目(一)

(本試題答案係統一入學測驗中心 107 年 5 月 8 日公布之答案)

機件原理

### ◈ 試題分析 ◈

#### 一、命題焦點

##### 【機件原理】

本年度題目在 16 章中皆有出題，在第 2、9、10 及 11 章出 2 題，其餘各章皆只出 1 題，整體出題比例還算正常。

今年題目中，觀念題有 11 題，計算題有 9 題。計算題如第 8、9、11、14 題稍有變化，第 9 題鏈輪傳動功率是統測以來第一次命題，第 14 題若沒有注意輪系的定義，很容易做錯，整體而言，難度算中等。

此次機件原理想拿高分不會太難，平時只要多練習歷屆試題，再鑽研一些沒考過的練習題，如此在考試時，應可輕鬆應對。

## 二、配分比例表

A-機件原理(章名)	題數
概述	1
螺旋	2
螺旋連接件	1
鍵與銷	1
彈簧	1
軸承及連接裝置	1
帶輪	1
鏈輪	1
摩擦輪	2
齒輪	2
輪系	2
制動器	1
凸輪	1
連桿機構	1
起重滑車	1
間歇運動機構	1
合 計	20

## 選擇題：(共 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

- \_\_\_\_\_ 1. 有關運動對之敘述，下列何者不正確？  
 (A)不藉由外力作用即能維持接觸者稱為完全對偶  
 (B)圓柱對之兩機件間運動會彼此互相拘束及限制  
 (C)線接觸的摩擦輪對偶屬於高對  
 (D)螺旋對之兩機件間直線運動會受到迴轉運動拘束。 A-概述
- \_\_\_\_\_ 2. 有關螺紋之敘述，下列何者不正確？  
 (A)一般風扇葉片為順時針旋轉，為了防止扇葉旋轉時鬆脫，可採用左螺紋鎖緊固定 (B)當三線螺紋旋轉一圈時，從動件移動了 9mm，故該螺紋之螺距為 3mm (C)分厘卡採用螺紋微分原理設計，為了提升解析度，大多使用螺距小的 V 形螺紋 (D)複線螺紋可得較大導程，於三線螺紋中螺紋線設計為軸端相隔 90 度。 A-螺旋
- \_\_\_\_\_ 3. 有關機械利益與機械效率之敘述，下列何者正確？  
 (A)機械效率可以有效判斷機構是否省時  
 (B)機械利益大於 1 則費力省時  
 (C)任何機械的機械效率必小於 1  
 (D)機械利益大則機械效率一定高。 A-螺旋
- \_\_\_\_\_ 4. 有關墊圈應用之敘述，下列何者不正確？  
 (A)於螺帽與螺栓間安裝彈簧墊圈，其最主要目的為藉由剪力來防止螺帽鬆脫 (B)使用墊圈可增加適當的承接面與摩擦面積，並減少單位面積所承受的壓力 (C)梅花墊圈可在連結材料承接面上產生輕微的銹切作用，並具有防震及鎖緊功用 (D)安裝墊圈可保護工件表面避免刮傷，並於工件表面粗糙或傾斜時作為承接面。 A-螺旋連接件
- \_\_\_\_\_ 5. 有一圓軸其直徑 50 mm 以帶輪使之旋轉，並以 10×5×20 mm (寬×高×長) 之平鍵連結，若圓軸受 150 N-m 之扭轉力矩，則該鍵所受之壓應力與剪應力各為多少 MPa？  
 (A)壓應力為 120；剪應力為 60  
 (B)壓應力為 120；剪應力為 30  
 (C)壓應力為 30；剪應力為 120  
 (D)壓應力為 60；剪應力為 120。 A-鍵與銷

A

1.(B) 2.(D) 3.(C) 4.(A) 5.(B)

\_\_\_\_\_ 6. 小型彈簧製作時，若要機械性質、抗拉強度與韌性兼顧時，下列何種材料最為適合？

- (A) 矽錳鋼線 (B) 油回火線 (C) 不鏽鋼線 (D) 琴鋼線。

A-彈簧

\_\_\_\_\_ 7. 有關軸聯結器之敘述，下列何者不正確？

- (A) 凸緣聯結器在裝置時連接軸必須對正，否則會造成撓曲及嚴重磨損 (B) 歐丹聯結器其兩軸互相平行但不在同一中心線上，偏心距離較小且允許兩軸角速度有差異 (C) 萬向接頭聯結器其兩軸中心線交於一點，且兩軸迴轉時角度可任意變更 (D) 撓性彈簧聯結器是藉由彈簧鋼片傳遞動力，此連結器允許兩軸間有微量偏心與角度偏差。

A-軸承及連接裝置

\_\_\_\_\_ 8. 一組四級相等塔輪皮帶傳動系統，最低之輸出轉速  $N_1$  為 100 rpm 且各級輸出轉速呈現等比級數，若第三級輸出轉速  $N_3$  為 400 rpm，求主動輪轉速約為多少 rpm？

(註： $\sqrt{2} \doteq 1.41$ ， $\sqrt{3} \doteq 1.73$ )

- (A) 141 (B) 173 (C) 282 (D) 346。

A-帶輪

\_\_\_\_\_ 9. 一動力鏈輪傳遞機構，鏈輪齒數分別為 60 齒與 15 齒，大鏈輪為驅動輪可傳遞 31.4 kW 功率，其節圓直徑為 600 mm，鏈輪之緊邊張力為 10 kN，求小鏈輪之轉速為多少 rpm？(註： $\pi \doteq 3.14$ )

- (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400。

A-鏈輪

\_\_\_\_\_ 10. 摩擦輪傳動的特點，下列敘述何者不正確？

- (A) 當從動輪阻力過大時會在摩擦接觸處發生滑動，從動機件不致損壞 (B) 整體裝置簡單、便宜，傳動時噪音較小 (C) 不適合傳動大扭矩大馬力負載 (D) 主動輪常由較從動輪硬的材質構成，可使傳動系統有較長使用壽命。

A-摩擦輪

\_\_\_\_\_ 11. 一組外切摩擦輪傳動系統，速比為 1：5，傳送功率為 0.314 kW，小輪直徑 200 mm，兩輪間摩擦力為 100 N，求大輪之轉速為多少 rpm？

(註： $\pi \doteq 3.14$ )

- (A) 50 (B) 60 (C) 90 (D) 120。

A-摩擦輪

**A**

6.(D) 7.(B) 8.(C) 9.(D) 10.(D) 11.(B)

- \_\_\_\_\_ 12. 擺線齒輪與漸開線齒輪之齒形，下列敘述何者正確？  
 (A)擺線齒輪嚙合條件之一，其一齒之齒面與另一嚙合齒之齒腹需由同一滾圓所滾出之擺線 (B)擺線齒輪其齒面與齒腹之齒形，皆由滾圓之外擺線所形成 (C)齒輪在周節與齒數相同條件下，擺線齒輪會較漸開線齒輪齒腹更厚，故強度也較佳 (D)漸開線齒輪若發生齒輪中心距的誤差，將造成角速比的變化，而擺線齒輪則影響不大。

A-齒輪

- \_\_\_\_\_ 13. 一組內接正齒輪模數皆為 2 mm，大齒輪齒數 64 齒，小齒輪齒數 12 齒，求齒輪中心距為多少 mm？

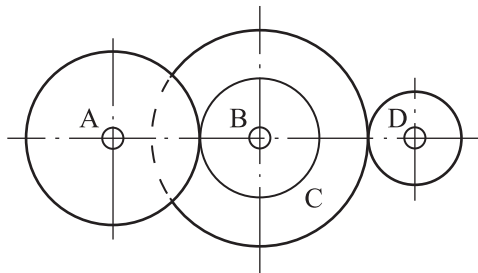
(A) 52 (B) 64 (C) 72 (D) 76。

A-齒輪

- \_\_\_\_\_ 14. 一複式輪系如圖（一）所示，A 輪為 100 齒，B 輪 60 齒，C 輪 120 齒，若 A、B 軸中心距與 C、D 軸中心距相等，各齒輪模數也相同，則下列何者為 A 輪轉速對 D 輪轉速之比值？

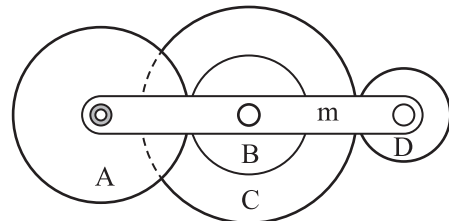
(A) 0.2 (B) 0.5 (C) 2.0 (D) 5.0。

A-輪系



圖（一）

- \_\_\_\_\_ 15. 如圖（二）所示一複式周轉輪系，A 輪軸心固定，A、B、C 三輪之齒數分別為 100 齒、80 齒與 120 齒，A 輪順時針 6 rpm，旋臂 m 逆時針 2 rpm，若要 D 輪順時針 22 rpm 旋轉，則 D 輪齒數為何？



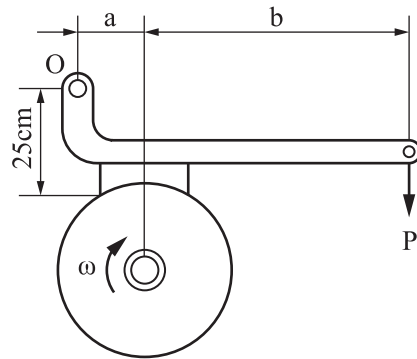
圖（二）

(A) 20 齒 (B) 30 齒 (C) 50 齒 (D) 90 齒。

A-輪系

**A** 12.(A) 13.(A) 14.(A) 15.(C)

- \_\_\_\_\_ 16. 如圖(三)所示之單塊制動器，圖中  $b$  長度為  $a$  的 4 倍，鼓輪之扭矩為 20 N-m，鼓輪直徑 40 cm 作順時針旋轉，摩擦係數為 0.2，若施力端最小制動力  $P=125$  N 可完成煞車，則  $b$  的長度為多少 cm？  
 (A) 20 (B) 40 (C) 80 (D) 100。



圖(三)

A-制動器

- \_\_\_\_\_ 17. 若凸輪之從動件作簡諧運動，下列敘述何者正確？  
 (A)行程的兩端速度最大，加速度也最大  
 (B)行程的中心點速度最大，加速度為零  
 (C)行程的中心點速度最大，加速度也最大  
 (D)行程的兩端速度最大，加速度為零。

A-凸輪

- \_\_\_\_\_ 18. 關於四連桿機構死點的敘述，下列何者不正確？  
 (A)連接浮桿傳達之力不能產生力矩以驅動從動曲柄，此位置稱為死點 (B)曲柄搖桿機構之從動件若加裝飛輪，可以消除機構死點 (C)曲柄搖桿機構若搖桿為主動，則一運動循環具有兩個死點 (D)雙曲柄機構的機架(固定桿)為最短桿，傳動過程會產生死點。

A-連桿機構

- \_\_\_\_\_ 19. 一惠斯頓差動滑車定滑輪之大輪直徑 25 cm，小輪直徑 20 cm，摩擦損失 20%，若施力 30 N，則最大可吊起重物為多少 N？  
 (A) 120 (B) 180 (C) 240 (D) 300。

A-起重滑車

- \_\_\_\_\_ 20. 間歇運動其主動件的運動方式，下列敘述何者正確？  
 (A)凸輪機構可由迴轉運動而產生間歇運動  
 (B)棘輪機構可由迴轉運動而產生間歇運動  
 (C)日內瓦機構可由搖擺運動而產生間歇運動  
 (D)擒縱器可由迴轉運動而產生間歇運動。

A-間歇運動機構

**A**

16.(C) 17.(B) 18.(D) 19.(C) 20.(A)



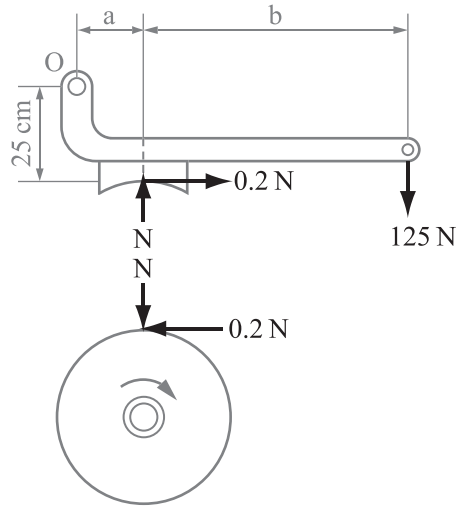
休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解析

2. 三線螺紋中螺紋線設計為軸端相隔 120 度。
3. (A)機械效率的大小，代表能源利用率的高低。  
(B)機械利益大於 1，則省力費時。
4. 於螺帽與螺絲間安裝彈簧墊圈，其最主要目的為藉摩擦力來防止螺帽鬆脫。
5.  $\sigma_C = \frac{4T}{DHL} = \frac{4 \times 150000}{50 \times 5 \times 20} = 120 \text{ MPa}$ ， $\tau = \frac{2T}{DWL} = \frac{2 \times 150000}{50 \times 10 \times 20} = 30 \text{ MPa}$ 。
7. 歐丹聯結器用於兩軸互相平行，但不在同一中心線上，偏心較小，且兩軸需要傳遞絕對相等角速度之場合。
8. 四級相等塔輪各級輸出轉速呈等比級數，故輸出轉速分別為 100 rpm、200 rpm、400 rpm 及 800 rpm，故主動輪轉速  $N^2 = 100 \times 800$ ， $N = 282 \text{ rpm}$ 。
9.  $P(\text{kW}) = \frac{T_1 \times \pi DN}{1000 \times 60}$ ， $31.4 = \frac{10000 \times \pi \times 0.6 \times N_{\text{大}}}{1000 \times 60}$ ， $N_{\text{大}} = 100 \text{ rpm}$ ，  
鏈輪的轉速與其齒數成反比，故  $N_{\text{小}} = \frac{60 \times 100}{15} = 400 \text{ rpm}$ 。
10. 主動輪周緣採用皮革、橡膠、木材等摩擦係數大的軟質材料製成；從動輪表面則採用比主動輪較硬的金屬材料，如鑄鐵、鑄銅及鋁合金。
11.  $D_{\text{大}} = 5 D_{\text{小}} = 5 \times 200 = 1000 \text{ mm}$ ，  
 $P(\text{kW}) = \frac{F \times \pi DN}{1000 \times 60}$ ， $0.314 = \frac{100 \times \pi \times 1 \times N_{\text{大}}}{1000 \times 60}$ ， $N_{\text{大}} = 60 \text{ rpm}$ 。
12. (B)擺線齒輪的齒面曲線為外擺線，齒腹曲線為內擺線。  
(C)漸開線齒輪的齒根較厚，強度大，耐震動及衝擊。  
(D)一對嚙合漸開線正齒輪的中心距離發生些微誤差，不會影響其角速比。
13. 一對正齒輪內接，中心距  $C = \frac{M(T_{\text{大}} - T_{\text{小}})}{2} = \frac{2(64 - 12)}{2} = 52 \text{ mm}$ 。
14. 中心距  $C_{AB} = C_{CD}$ ，各齒輪模數相同，故  $T_A + T_B = T_C + T_D$ ，  
 $T_D = 100 + 60 - 120 = 40$ ，  
A 輪轉速對 D 輪轉速之比值為  $\frac{N_A}{N_D} = \frac{T_D \times T_B}{T_C \times T_A} = \frac{40 \times 60}{120 \times 100} = 0.2$ 。
15.  $e_{A \rightarrow D} = \frac{N_D - N_m}{N_A - N_m} = \frac{T_A \times T_C}{T_B \times T_D}$ ， $\frac{22 - (-2)}{6 - (-2)} = \frac{100 \times 120}{80 \times T_D}$ ， $T_D = 50$  齒。

16.  $b = 4a$  ,  $T = \mu Nr$  ,  $20 = 0.2 \times N \times 0.2$  ,  $N = 500$  牛頓 ,

$\Sigma M_O = 0$  ,  $125 \times 5a = 500 \times a + 0.2 \times 500 \times 25$  ,  $a = 20$  cm ,  $b = 4 \times 20 = 80$  cm 。



17. (1)從動件在運動的兩端點速度為零，加速度為最大。

(2)從動件在運動的中間點速度為最大，加速度為零。

18. 雙曲柄機構傳動過程中不會產生死點。

19.  $\frac{W}{F} = \frac{2D_{大}}{D_{大} - D_{小}} \times \eta$  ,  $\frac{W}{30} = \frac{2 \times 25}{25 - 20} \times 0.8$  ,  $W = 240$  N 。

20. (1)主動搖擺運動，從動間歇迴轉運動：棘輪機構和擒縱器。

(2)主動迴轉運動，從動間歇迴轉運動：間歇齒輪和日內瓦機構。

(3)主動迴轉運動，從動間歇往復運動或搖擺運動：凸輪。