

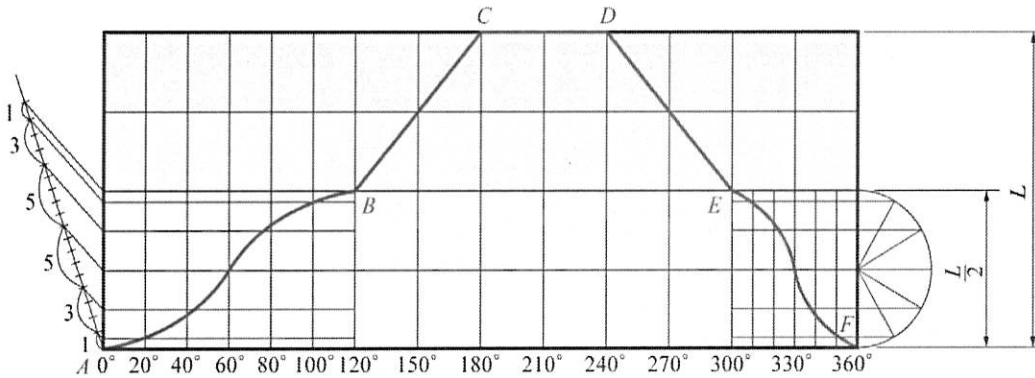
國立新竹高級工業職業學校 113 學年度第二學期 第二次段考

科目：機件原理 日期：114.05.05 班級：機二甲、機二乙、製圖二、板金二 姓名： 座號：

\*作答規則：計算與問答题請直接書寫於本試題卷，選擇題請於答案卡上劃記，答案卡及試題卷一併交回\*

一、計算與問答题 (34%)

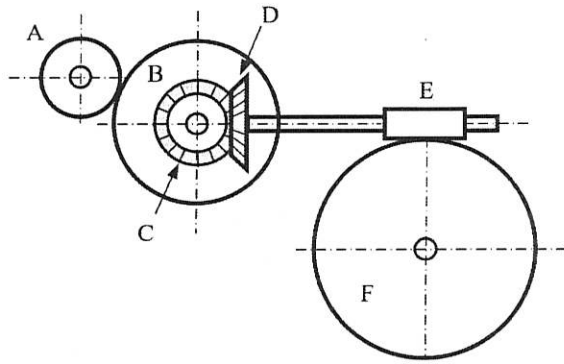
1. 下圖為凸輪從動件之時間一位移圖，試說明各線段凸輪從動件的運動方式情形為何？(8 分)



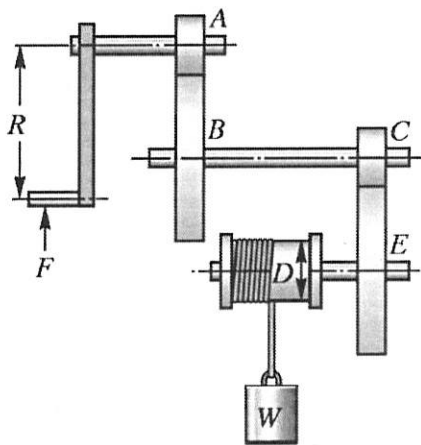
請將各線段凸輪從動件的運動方式填入下方空格內：

- (1) AB 段(  $0^\circ \sim 120^\circ$  )：\_\_\_\_\_。  
 (2) BC 段(  $120^\circ \sim 180^\circ$  )：\_\_\_\_\_。  
 (3) CD 段(  $180^\circ \sim 240^\circ$  )：\_\_\_\_\_。  
 (4) EF 段(  $300^\circ \sim 360^\circ$  )：\_\_\_\_\_。

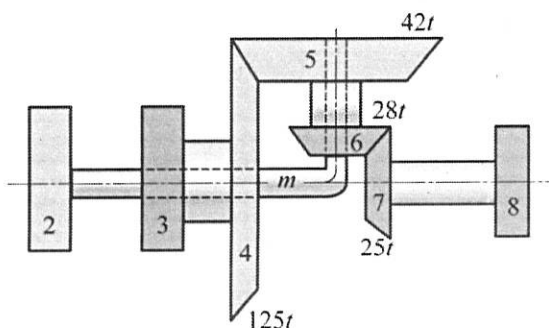
2. 如下圖所示之減速齒輪系，齒輪系以齒輪 A 為首輪，以順時針方向 500 rpm 轉動；蝸輪 F 為末輪，以順時針方向 10 rpm 轉動。已知齒輪 A、齒輪 B、齒輪 C、齒輪 D 的齒數分別為 15 齒、45 齒、20 齒、20 齒，蝸桿 E 為三線螺旋齒，試求：(1) 蝸桿 E 的螺旋方向；(2) 蝸輪 F 的齒數。(8 分)



3. 下圖為起重機輪系，手柄長  $R = 20\text{ cm}$ ，捲筒直徑  $D = 10\text{ cm}$ ，各輪齒數如下：A 輪 15 齒、B 輪 50 齒、C 輪 10 齒，若手柄上施力  $F$  為 30 N，摩擦損失 20 % 時，可吊起重量  $W$  為 960 N，則 E 輪的齒數應為多少？(6 分)

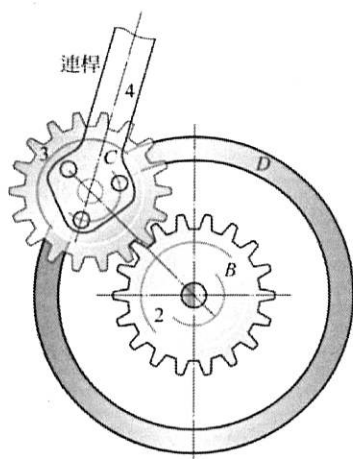


4. 如下圖所示為一複式斜齒輪周轉輪系，設齒輪 8 向上旋轉 30 圈，齒輪 2 向上旋轉 20 圈，試求：齒輪 3 的轉速與轉向？(6 分)



5. 下圖為瓦特氏太陽行星輪系，若齒輪 2 與齒輪 3 齒數相同，齒輪 2 繞曲柄軸 B 旋轉，齒輪 3 固定於連桿 4 上，且對 C 軸無相對運動，而 C 軸之圓銷可在圓形槽 D 中繞行。

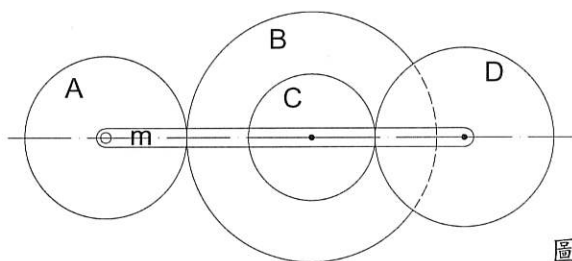
【證明】：當連桿 4 上下往復一次(懸臂 BC 逆時針旋轉 1 圈)，則曲柄軸(齒輪 2)逆時針旋轉 2 圈。(6 分)



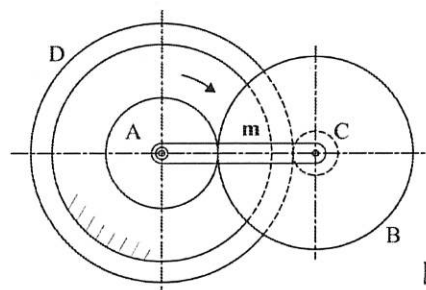
## 二、選擇題 (66%，每題 3 分)

( ) 01. 有關凸輪與凸輪從動件運動方式之敘述，下列何者正確？(A)圓錐形凸輪的凸輪軸心線與從動件運動方向平行 (B)圓柱形凸輪的凸輪軸心線與從動件運動方向垂直 (C)平移凸輪的凸輪運動方向與從動件運動方向平行 (D)平板凸輪的凸輪軸心線與從動件運動方向垂直。

( ) 02. 如下圖(一)所示，由 A、B、C、D 四齒輪與旋臂 m 組成一周轉輪系，A 為 40 齒、B 為 60 齒、C 為 30 齒、D 為 50 齒，其中 B、C 輪同軸，A 輪軸固定，若齒輪 A 轉速為順時針 200 rpm，齒輪 C 轉速為順時針 100 rpm，試求齒輪 D 之轉速與轉向為何？(A) 20 rpm 順時針 (B) 74 rpm 順時針 (C) 164 rpm 順時針 (D) 340 rpm 逆時針。



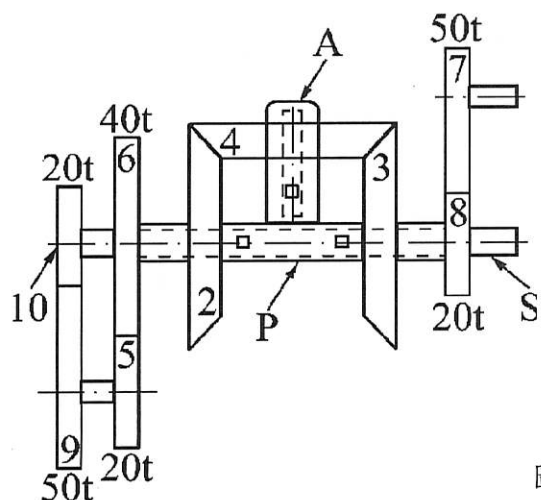
圖(一)



圖(二)

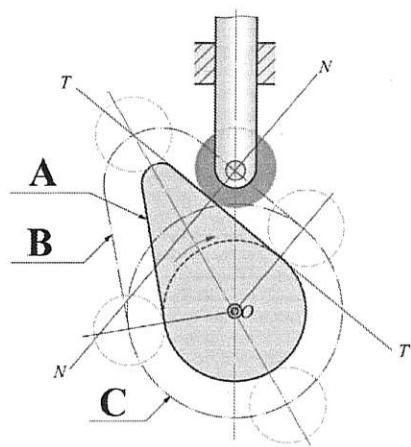
( ) 03. 一周轉輪系如上圖(二)所示，其中 A 齒輪為主動輪，轉速 180 rpm 順時針旋轉，A 輪軸軸心固定，D 環形齒輪也固定不轉，A、B、C、D 齒輪齒數分別為 60、100、30、180，旋臂 m 連結 A 齒輪與 C 齒輪軸心，則旋臂 m 之旋轉方向與轉速為何？(A) 順時轉 15 rpm (B) 順時轉 20 rpm (C) 逆時轉 15 rpm (D) 逆時轉 20 rpm。

( ) 04. 如下圖(三)為一斜齒輪周轉輪系，斜齒輪 2、3 為不固定於 S 軸，而可繞 S 軸迴轉之兩相等斜齒輪，軸環 P 用鍵銷固定在 S 軸上，短軸 A 又固定在 P 上，斜齒輪 4 套在短軸上自由轉動，與斜齒輪 2、3 相嚙合，各齒輪之齒數如圖所示，當齒輪 5 轉速為順時針旋轉 10 rpm 時，則齒輪 7 之轉速與轉向為何？(A) 順時轉 12 rpm (B) 逆時轉 12 rpm (C) 順時轉 18 rpm (D) 逆時轉 18 rpm。

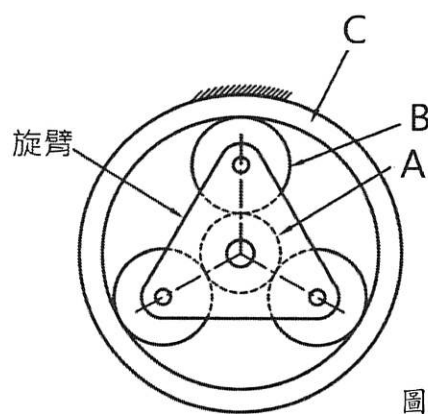


圖(三)

- ( ) 05.如下圖(四)有關凸輪各部分名稱的敘述何者正確？(A)圖中 A 表示凸輪之理論曲線 (B)圖中 B 表示凸輪之節曲線 (C)圖中 C 表示凸輪之節圓，是設計凸輪周緣曲線之基礎圓 (D)若為尖端從動件則曲線 A 與曲線 B 可重合也可距離一滾子半徑。



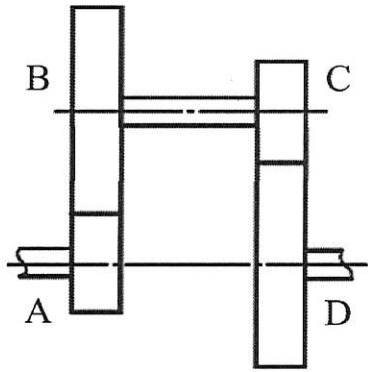
圖(四)



圖(五)

- ( ) 06.如上圖(五)所示之行星齒輪系，A 輪齒數為 15 齒，B 輪齒數為 25 齒，C 輪為內齒輪齒數 65 齒。若 C 輪固定，當 A 輪轉速為順時針方向 80 rpm 時，旋臂的轉向與轉速為多少？(A)順時轉 15 rpm (B)逆時轉 15 rpm (C)順時轉 20 rpm (D)逆時轉 20 rpm。
- ( ) 07.承上題，B 輪的轉向與轉速為多少？(A)順時轉 24 rpm (B)逆時轉 24 rpm (C)順時轉 54 rpm (D)逆時轉 54 rpm。
- ( ) 08.凸輪在其滾子直徑及總升程等相同的情況下，若基圓愈大時，則壓力角 (A)愈大 (B)愈小 (C)不變 (D)兩者無關。
- ( ) 09.假設作用於凸輪從動件之作用力為  $R$ ，壓力角為  $\theta$ ，則作用於從動件之側推力(無效力)為 (A)  $R \cdot \sin \theta$  (B)  $R \cdot \cos \theta$  (C)  $R \cdot \tan \theta$  (D)  $R \cdot \cot \theta$ 。
- ( ) 10.在單式齒輪系中有關惰輪的特性何者正確？(A)無法改變從動輪之轉向 (B)會影響輪系值大小 (C)可為主動件又可為從動件 (D)可增加傳動力。
- ( ) 11.若偏心凸輪的偏心距為 5mm，則從動件的總升程為多少 mm？(A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20。
- ( ) 12.車床之換向機構屬於\_\_\_\_\_輪系之應用，舊式車床之後列齒輪系屬於\_\_\_\_\_輪系之應用，以上兩空格應分別填入 (A)複式、周轉 (B)單式、周轉 (C)複式、回歸 (D)單式、回歸。
- ( ) 13.下列有關凸輪的敘述何者有誤？(A)凸輪急跳度(Jerk)的定義為單位時間內速度的變化量 (B)若總升距相等，基圓直徑愈大則作用角愈小 (C)基圓為設計凸輪周緣曲線之基礎 (D)凸輪與從動件接觸點之公法線與從動件運動方向之夾角稱為壓力角。
- ( ) 14.下列有關確動凸輪的應用與特性，何者有誤？(A)等徑凸輪：只需設計  $180^\circ$  內之輪廓曲線即可 (B)三角凸輪：是由 2 種圓弧半徑、6 段圓弧所組成，可視為等徑凸輪的一種 (C)等寬凸輪：任意兩條平行切線間之距離恆相等 (D)反凸輪：凸輪為從動件，適合於負載較輕之機械上。
- ( ) 15.當周轉輪系旋臂的轉速改變時，則其從動輪 (A)只會改變轉速 (B)只會改變轉向 (C)轉速會改變、轉向可能也會改變 (D)轉速不會改變、轉向也不會改變。
- ( ) 16.下列有關簡諧運動的敘述何者有誤？(A)質點作等速率圓周運動，其投影在直徑上的往復直線運動 (B)簡諧運動在兩端時速度最小、加速度最大 (C)簡諧運動在中點時速度最大、加速度最小 (D)簡諧運動之時間-位移圖為一條近似正弦函數曲線。
- ( ) 17.汽車差速機構可使汽車在轉彎時讓左右兩輪之轉速不同，且無論直行或轉彎其左右兩軸轉速之和必等於大齒輪盤轉速之 (A)1 倍 (B)2 倍 (C)3 倍 (D)4 倍。

- ( ) 18. 在凸輪機構中，若凸輪的作用角與總升距不變，則下列何者正確？ (A) 基圓直徑越大，則側壓力越大 (B) 壓力角越大，則傳動力越大 (C) 壓力角越小，則周緣傾斜角越小 (D) 基圓直徑越小，則傳動速度越快。
- ( ) 19. 如下圖(六)所示之回歸齒輪系，其齒數分別為：A 輪 20 齒、B 輪 60 齒、C 輪 30 齒，若此四個齒輪模數相同，當 A 輪轉速 300 rpm 時，則 D 輪齒數為\_\_\_\_\_齒，D 輪轉速為\_\_\_\_\_rpm，以上兩空格應分別填入 (A) 50、60 (B) 50、300 (C) 70、60 (D) 70、300。



圖(六)

- ( ) 20. 有關凸輪從動件的敘述，下列何者有誤？ (A) 平板從動件與凸輪之間主要是滑動接觸 (B) 尖端從動件不適合高速傳動 (C) 偏置從動件目的是為平衡整個凸輪機構，通常偏置右側時凸輪須以順時針旋轉 (D) 滾子從動件對凸輪的磨損較小。
- ( ) 21. 下列有關輪系與輪系值的敘述何者有誤？ (A) 惰輪齒數多寡與輪系值大小有關 (B) 複式齒輪系中，輸入軸與輸出軸在同一軸線上稱為回歸輪系 (C) 三重滑車為複式正齒輪周轉輪系之應用 (D) 輪系值大於 1 表示從動輪轉速較主動輪快，為增速機構。
- ( ) 22. 凸輪的種類有：①偏心凸輪、②端凸輪、③主凸輪與回凸輪、④平移凸輪、⑤球形凸輪、⑥反凸輪、⑦斜盤凸輪，以上屬於確動凸輪的為 (A) ①②③ (B) ②③⑥ (C) ④⑥⑦ (D) ③⑤⑥。