

※本科考試不得參閱任何資料

**I. 機構學 (50%)**

1. 請簡要解釋下列名辭：

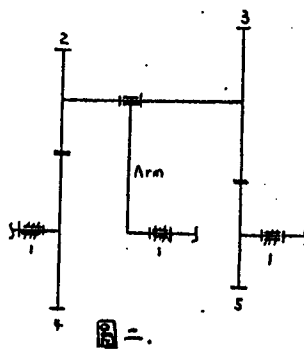
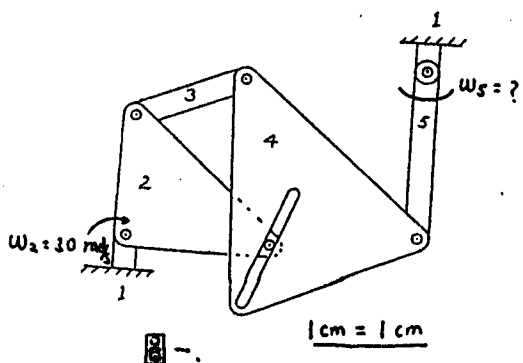
- (1) 拘束運動 (Constrained Motion) 5%
- (2) 運動倒置 (Kinematic Inversion) 5%
- (3) 運動係數 (Kinematic Coefficient) 5%
- (4) 壓力角 (Pressure Angle) 5%

2. 有一個五連桿組 (Linkage)，如圖一所示，桿 2 為輸入桿，其角速度  $\omega_2 = 30 \text{ rad/sec}$ ，順時針方向。請應用瞬心 (Instant center) 之觀念求桿 5 的角速度  $\omega_5$ 。10%

3. 有一行星齒輪系 (Planetary gear train)，如圖二所示，齒輪之齒數為： $N_2=24$ ,  $N_3=27$ ,  $N_4=30$ ,  $N_5=27$ 。若行星架 (Carrier) 的轉速  $\omega_a$  和齒輪 4 的轉速  $\omega_4$  皆為 100 rpm，順時針方向，請求出齒輪 5 的轉速  $\omega_5$ 。10%

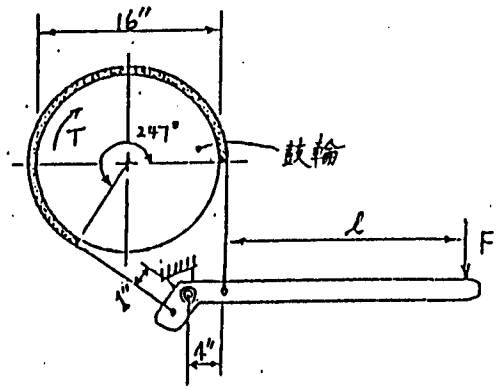
4. 請針對下列問題選出所有的正確答案。10%

- (1) For a disk cam with a roller follower, its pressure angle can be reduced by:
  - (a) decrease the total rise of the follower.
  - (b) increase the diameter of the base circle.
  - (c) decrease the amount of cam rotation for a given follower displacement.
  - (d) change the amount of follower offset.
  - (e) change the type of follower motion.
- (2) For the entire interval of cam rotation, which of the followings are required to satisfy the fundamental law of cam design:
  - (a) the acceleration curve is continuous.
  - (b) the jerk curve is continuous.
  - (c) the derivative of the jerk is continuous.
  - (d) the jerk is finite.
  - (e) the derivative of the jerk is finite.
- (3) Connecting with dwell curves at both ends, which curves in the followings satisfy the fundamental law of cam design:
  - (a) cycloidal motion
  - (b) 3-4-5 polynomial
  - (c) harmonic motion
  - (d) modified sine motion
  - (e) parabolic motion.



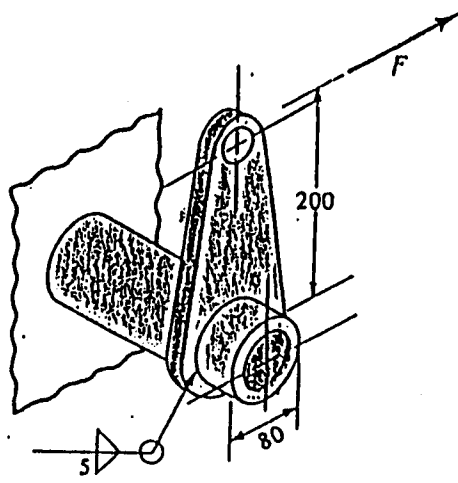
II. 機械設計 (50%)

5. 有一差動帶制動器 (Differential band brake) 如右圖所示，擬刹住順時針方向之扭矩  $T = 2400 \text{ [in}\cdot\text{lb]}$ 。設由操作人所加之人力  $F$  估計為  $12 \text{ [lb]}$ ，則圖上桿長  $l$  應為多大？但帶與鼓輪之間之摩擦係數為  $0.22$ 。



(20%)

6. 右圖所示機件在熔接處之容許剪應力 (Allowable shear stress) 為  $160 \text{ MPa}$ 。試求圖上作用力  $F$  之最大容許值。



(註：右圖中尺寸單位皆為 mm)

(15%)

7. 有一 10 匹馬力之馬達擬用 V 型帶 (V-belt) 帶動一工作機。該馬達轉速為  $1750 \text{ rpm}$ ，工作機轉速為  $860 \text{ rpm}$ 。工作機上之 V 型帶輪 (Sheave) 節圓直徑 (Pitch diameter) 取為  $11 \text{ in.}$ ，而兩軸中心距離僅約為  $40 \text{ in.}$ 。試問若採用 A 型帶或 B 型帶時，各分別需用幾條？

但暫忽略接觸角及帶長之影響。又傳動甚為穩定，可不必考慮使用因數 (Service factor)。附 A 型帶與 B 型帶之每條額定馬力 (Horsepower rating) 表如下所示。

(15%)

TABLE  
Horsepower Ratings of  
Standard V Belts

BELT SECTION	SHEAVE PITCH DIAMETER, in	BELT SPEED, ft/min				
		1000	2000	3000	4000	5000
A	2.6	0.47	0.62	0.53	0.15	
	3.0	0.66	1.01	1.12	0.93	0.38
	3.4	0.81	1.31	1.57	1.53	1.12
	3.8	0.93	1.55	1.92	2.00	1.71
	4.2	1.03	1.74	2.20	2.38	2.19
	4.6	1.11	1.89	2.44	2.69	2.58
	5.0 and up	1.17	2.03	2.64	2.96	2.89
B	4.2	1.07	1.58	1.68	1.26	0.22
	4.6	1.27	1.99	2.29	2.08	1.24
	5.0	1.44	2.33	2.80	2.76	2.10
	5.4	1.59	2.62	3.24	3.34	2.82
	5.8	1.72	2.87	3.61	3.85	3.45
	6.2	1.82	3.09	3.94	4.28	4.00
	6.6	1.92	3.29	4.23	4.67	4.48
	7.0 and up	2.01	3.46	4.49	5.01	4.90