

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：機械工程

科 目：機械原理概要

一、試述軸頸軸承 (Journal Bearing) 及其使用之特性為何？(10 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》本題出於軸承潤滑，但對於所問使用特性較難解答。

【擬答】

- (一) 軸頸軸承為徑向滑動軸承，以徑向面支持回轉軸。
- (二) 其使用之特性依表面狀況、潤滑劑、負荷變動、振動及軸頸速度改變摩擦狀態，區分為邊界潤滑、混合潤滑及流體潤滑。

二、試解釋機械元件飛輪 (Flywheel) 及其使用之特性？(10 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》本題考飛輪，需了解共計算過程才能寫出使用特性。

【擬答】

- (一) 飛輪為在機器中功能及作用如同能量儲存的一個轉動質量。若機器速度增加，能量儲存於飛輪中，而且若速度降低，能量由飛輪中釋放出來。
- (二) 其使用特性需考慮飛輪之總質量、變動係數及平均速度，用以計算動能變化量。

三、試解釋平面機構自由度判別準則 (Grubler-Kutzbach Criteria) 並舉例說明。(10 分)

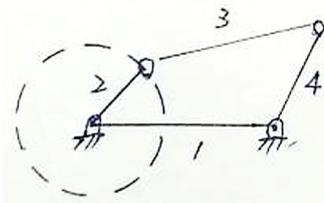
【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題為機構自由度定義，考題簡單。

【擬答】

F：自由度，N：機件(連桿)數， $P_{低}$ ：低對數， $P_{高}$ ：高對數。

$$F=3(N-1)-2P_{低}-P_{高}$$



$$N=4, P_{低}=4, P_{高}=0$$

$$F=3(4-1)-2 \times 4-0$$

$$=1$$

為拘束運動鏈

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

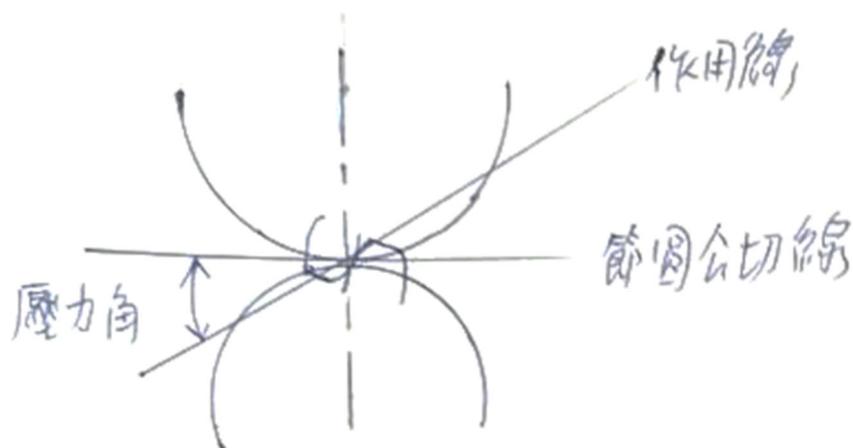
四、試繪簡圖解釋壓力角 (Pressure Angle) 及其在(一)齒輪 (Gear) 及(二)凸輪 (Cam) 上的差別。
(10 分)

【解題關鍵】

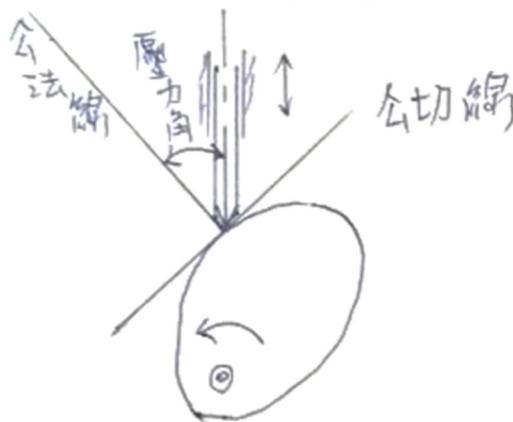
1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題考齒輪壓力角及凸輪壓力角，於課程中皆有敘述及比較。

【擬答】

(一)齒輪壓力角為節圓公切線與作用線間夾角



(二)凸輪壓力角為接觸點公法線與從動件運動方向間夾角



五、試解釋何謂機械效率 (Mechanical Efficiency) 與機械利益 (Mechanical Advantage)。(10 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題考機械效率及機械利益基本定義，考題簡單。

【擬答】

(1) 機械效率 = $\frac{\text{輸出功、能或功率}}{\text{輸入功、能或功率}} \times 100\%$

(2) 機械利益 = $\frac{\text{抗力}}{\text{施力}}$

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

六、試繪簡圖解釋漸開線 (Involute) 及擺線 (Cycloidal) 其在齒輪形狀之應用。(10 分)

【解題關鍵】

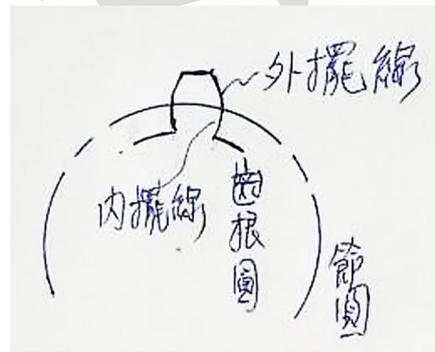
1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題考齒輪齒形，於課程中皆有詳述。

【擬答】

(一)漸開線齒形在基圓以外為漸開線基圓以內為徑向直線。



(二)擺線齒形：節圓以外是外擺線，節圓以內是內擺線。



七、有一對互相嚙合模數 (Module) 為 4 的外接正齒輪，主動輪的齒數為 20，從動輪的轉速為 300 rpm，兩轉軸的中心距為 200 mm，試求主動輪的轉速、從動輪的齒數及轉速比。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題考齒輪傳動，於課程中皆有練習。

【擬答】

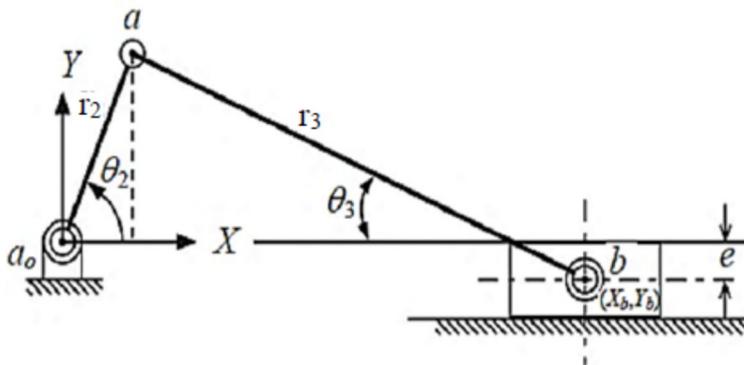
$$M=4$$

$$200 = \frac{4(20+t)}{2}, t = 80 \text{ 齒}$$

$$\frac{300}{N} = \frac{20}{80}, N = 1200 \text{ rpm}$$

$$\text{轉速比} = \frac{\text{從動輪轉速}}{\text{主動輪轉速}} = \frac{300}{1200} = \frac{1}{4}$$

八、如圖所示之一滑塊四連桿，曲柄桿 2 及柄桿 3 分別長度為 r_2 及 r_3 ，若曲柄桿 2 之角速度為 ω_2 CCW，試求滑塊速度為何？(20 分)



【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★★
2. 《破題關鍵》本題考機構運動分析，於課程中有補充相關分析計算。

【擬答】

$$\omega_2 = \dot{\theta}$$

$$r_2 \sin \theta_2 + e = r_3 \sin \theta_3$$

$$r_2 \cos \theta_2 \cdot \dot{\theta}_2 = r_3 \cos \theta_3 \cdot \dot{\theta}_3$$

$$\dot{\theta}_3 = \frac{\dot{\theta}_2 r_2 \cos \theta_2}{r_3 \cos \theta_3}$$

位置方程式 $S = r_2 \cos \theta_2 + r_3 \cos \theta_3$

速度方程式 $V = -r_2 \sin \theta_2 \cdot \dot{\theta}_2 - r_3 \sin \theta_3 \cdot \dot{\theta}_3$

$$= -r_2 \omega_2 \sin \theta_2 - r_3 \cdot \frac{r_2 \dot{\theta}_2 \cos \theta_2}{r_3 \cos \theta_3} \sin \theta_3$$

$$= -r_2 \omega_2 \left(\sin \theta_2 + \frac{\cos \theta_2 \times \sin \theta_3}{\cos \theta_3} \right), \text{ 負號表示方向向左。}$$

