

111 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

陳廣明老師解題

- 一、四連桿運動鏈選定其中一根連桿為固定桿，可得到一個四連桿機構。已知四連桿運動鏈 ABCD 的連桿 AB、BC 與 CD 的桿長分別為 6 cm、4 cm 與 10 cm，而連桿 AD 的桿長未知。現有桿長分別為 5 cm、7 cm 與 9 cm 的三根連桿可供選擇，說明如何從其中選出連桿 AD 的適合桿長及選定固定桿，以得到一個雙曲柄機構。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題為葛萊旭夫連桿之長度判定。

【擬答】

要形成雙曲柄機構，必須為葛萊旭夫連桿，且固定最短桿 4cm 的 BC 桿
由葛萊旭夫(Grashof)原理

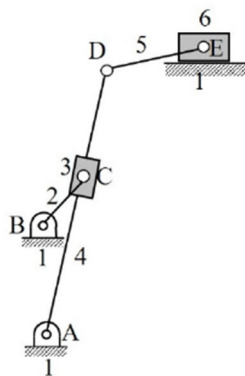
$$10+4<6+AD$$

$AD>8\text{cm}$ ，由題目中選

取 AD 桿 9cm。固定 BC 桿(4cm)

則可形成雙曲柄機構

- 二、如下圖所示之牛頭鉋床急回機構，曲柄 BC 做等速逆時針旋轉，鉋刀（滑塊）6 往復來回一次需時 6 秒。已知曲柄 BC 長為 10 cm，樞軸 A 與 B 的距離為 20 cm，試列式計算該機構的自由度及求出每次切削行程的時間。(20 分)



【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》本題為擺臂急回機構，切削行程時間計算。

【擬答】

(1) 機件(連桿)數 $N=6$

低對對偶數 $P=7$

$$\text{自由度 } F=3(6-1)-2\times 7=1$$

(2) 由在切削行程端點時，曲柄 BC 與連心線 AB 行程之直角三角形邊長比為 $1:2:\sqrt{3}$ ，得回程半中心角為 60° ，所以回程角 $=2\times 60^\circ=120^\circ$ 。切削行程曲柄中心角為 $360-120=240^\circ$ 。當鉋刀

公職王歷屆試題 (111 地方特考)

6 往復來回一次需要 6 秒，曲柄等速轉 1 圈，由比例關係

$$\frac{6}{360^\circ} = \frac{x}{240^\circ}, \text{ 切削行程時間 } x=4 \text{ 秒。}$$

三、(一)有一螺旋起重機，其機械利益為 48π ，作用手柄之力臂長為 300 mm，摩擦損失為 20%，試求螺旋之導程。(10 分)

(二)有一根四線螺紋之螺旋，其螺距為 2mm，導程角為 α ，且 $\tan \alpha = \frac{1}{3\pi}$ ，試求其節圓直徑。

(10 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★

2. 《破題關鍵》本題考螺旋起重機之相關計算。

【擬答】

$$(一) 48\pi = \frac{2\pi \times 300}{L} \times (1 - 20\%)$$

得導程 $L=10(\text{mm})$

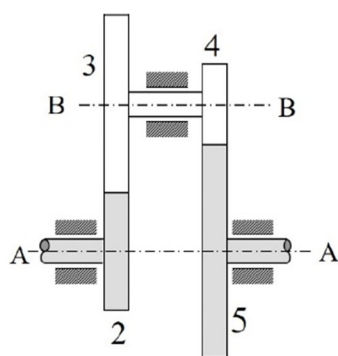
$$(二) \text{導程 } L=4 \times 2=8\text{mm}$$

$$\tan \alpha = \frac{L}{\pi d}$$

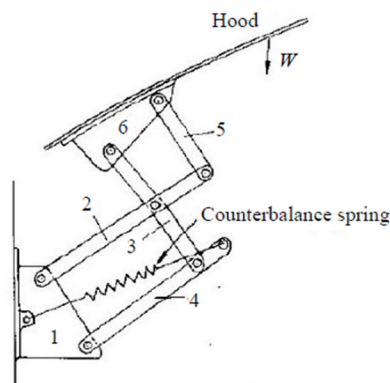
$$\frac{1}{3\pi} = \frac{8}{\pi d}$$

得節圓直徑 $d=24(\text{mm})$

四、如下圖(a)與(b)所示之二個機構，計算出二個機構的機件數與各種運動對的數目，並列式計算該機構的自由度。(20 分)



(a)



(b)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》本題為機構自由度計算，但固定件 1 未標出且有高對。

【擬答】

(一)由(a)圖，編號 3 與編號 4 間，無相對運動，視為同一件，設固定件編號 1。得機件數 $N=4$ 。

低對(迴轉對)：12，31，51，共 3 對對偶

高對(齒輪對)：23 及 45，共 2 對對偶

$$\text{自由度 } F=3(4-1)-2 \times 3-2=1$$

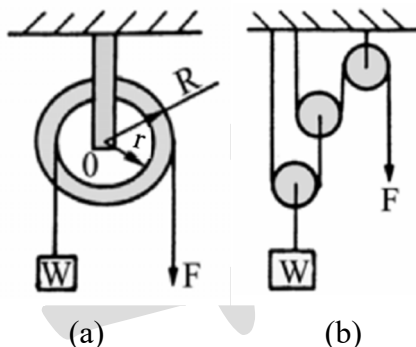
(二)由(b)圖，機件數 $N=6$

低對(迴轉對)14，12，23，34，35，36 及 56 共 7 對低數對偶。

得無高對自由度， $F=3(6-1)-2 \times 7=1$

五、(一)如下圖(a)所示之滑車，若 $R=50\text{ cm}$ ， $r=40\text{ cm}$ ，現施力 $F=200\text{ N}$ ，試求可吊起重物之重量 W 。(10 分)

(二)如下圖(b)所示之滑輪組中，若重物之重量為 200 N ，試問需多少作用力才能吊起重物。(10 分)



【解題關鍵】

- 1.《考題難易》★
- 2.《破題關鍵》本題為滑輪組基本考題。

【擬答】

(一)對定滑輪中心取力矩平衡

$$W \times 40 = 200 \times 50, W = 250(\text{N})$$

(二)由同一條繩索有相同張力及取動滑輪為自由體圖，得 $W=4F$ ，

$$\text{所以 } F = \frac{W}{4} = \frac{200}{4} = 50(\text{N})$$

F 需大於 50 N 才能吊起重物。

志光 保成 學儒 機械工程 | 電子工程 | 電力工程 | 資訊處理

一起站上工科勝利頂點

👑 考取菁英 強勢佔榜 👑

狀元	【全國狀元】	111高 考電子工程-洪○銓	榜眼	【全國榜眼】	111普 考資訊處理-羅○昌	
	【竹苗區狀元】	110地特四等電子工程-詹○凱		【高雄市榜眼】	110地特三等電力工程-江○展	
	【台北市狀元】	110地特四等資訊處理-于 ○		【高雄市榜眼】	110地特四等電子工程-曾○富	
	【台中市狀元】	110地特四等電力工程-柯○訓		【台北市探花】	110地特三等電力工程-黃○任	
	【金門縣狀元】	110地特四等資訊處理-吳○展		【台北市探花】	110地特五等電子工程-柯○輝	
狀元	【花東區第四】	110地特三等資訊處理-羅○哲	【全國第七】	111普 考電子工程-卓○倫	【全國第八】	111普考電力工程-陳○瑋
	【桃園市第四】	110地特三等資訊處理-丁○妮	【全國第七】	111初 考電子工程-柯○輝	【全國第八】	111普考電子工程-李○穎
	【高雄市第四】	110地特四等電力工程-盧○源	【桃園市第七】	110地特三等電力工程-張○培	【全國第九】	111普考機械工程-施○佑
	【高雄市第六】	110地特四等電力工程-蘇○慎	【全國第八】	111高 考機械工程-江○禾		

👑 單一年度優秀考取 👑

高資訊處理 賴○全	高資訊處理 郭○楷	普資訊處理 劉○廷	普資訊處理 賴○全	高電力工程 吳○顯	高電力工程 曾○倫	高電子工程 王○培
高資訊處理 黃○迪	高資訊處理 廖○仲	普資訊處理 張○偉	普資訊處理 張○慧	高電力工程 鄧○駿	高電力工程 吳○璿	高電子工程 莊○雪
高資訊處理 張○偉	高資訊處理 羅○昌	普資訊處理 褚○華	普資訊處理 劉○銘	高電力工程 蔡○昇	普電力工程 蔡○昇	普電子工程 馮○恩
高資訊處理 郭○哲	高資訊處理 劉○廷	普資訊處理 李○庭	普資訊處理 陳○堂	高電力工程 陳○瑋	普電力工程 吳○璿	普電子工程 蔣○森
高資訊處理 胡○松	高資訊處理 李○庭	普資訊處理 陳○明	普資訊處理 廖○仲	高電力工程 王○甯	普電力工程 吳○哲	普機械工程 黃○榮
高資訊處理 許○傑	高資訊處理 曾○理	普資訊處理 鄭○然	高電力工程 蔡○鎮	高電力工程 梁○豐	普電力工程 梁○豐	普機械工程 江○禾
高資訊處理 陳○廷	高資訊處理 于 ○	普資訊處理 吳○翰	高電力工程 李○源	高電力工程 席○棠	高電子工程 卓○倫	普機械工程 金○璋
高資訊處理 陳○明	普資訊處理 黃○迪	普資訊處理 曾○道	高電力工程 丁○翔	高電力工程 吳○哲		

版面有限 無法一一刊登