

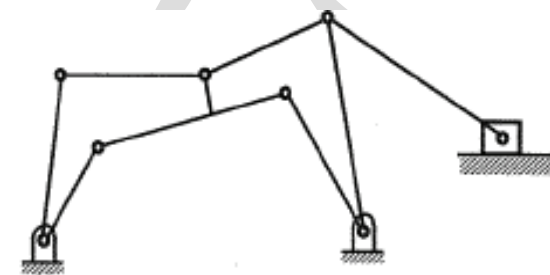
104 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及 104 年特
種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

等 別：員級鐵路人員考試

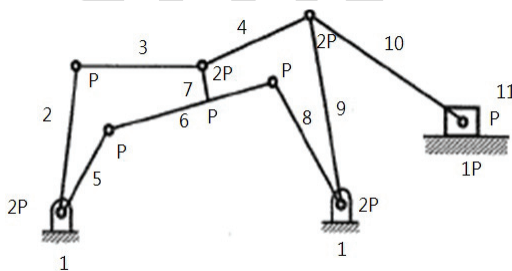
類 科 別：機械工程、機檢工程

科 目：機械原理概要

一、試以桿件數(N)與對偶數(P)判別圖中之機構為固定鏈(locked chain)、拘束運動鏈(constrained kinematic chain)或是無拘束運動鏈(unconstrained kinematic chain)並說明其運動特性。(20 分)



【擬答】



(一) $n=11, P=14$

$$P < \frac{3}{2}n - 2$$

$14 < 14.5$ (無拘束鏈)

(二)各連桿中，當一桿運動時，其它各件作無預期相對運動。其自由度大於 1。

二、在滑動軸承與滾動軸承之選用上，試就起動摩擦、負載能力、運轉噪音及運轉精密度之考量，比較兩者之優劣，並說明一般汽車引擎之曲柄軸軸為何較常使用滑動軸承，而較少使用滾珠或滾柱等滾動軸承。(20 分)

【擬答】

(一)

比較項目	滑動軸承	滾動軸承
1. 適用轉速	低	高
2. 適用負荷	大	小
3. 起動摩擦	大	小
4. 動力損失	大	小
5. 磨損(耗)	大	小

6.潤滑	不易	易
7.散熱	容易過熱而損壞	不易過熱，危險性較小
8.運轉時間	不可長時間連續運轉	可長時間連續運轉
9.耐震能力	可承受微震	受震易損壞
10.耐衝擊性	大	小
11.運轉聲音	安靜	易產生噪音
12.運轉精度	低	高

(二)採用滑動軸承的對合軸承，價格便宜，拆裝方便，承受負荷大。

三、有一馬達在額定 1500rpm 轉速下的輸出功率為 3.7kW，其輸出軸直徑為 38mm，其上之方鍵(square key)尺寸為 10mm×10mm×58mm。使用運轉時，動力是完全藉由方鍵與其對應之裝配件傳送，試求鍵上所受之剪應力(shear stress)與承壓應力(bearing stress)分別為多少？(20 分)

【擬答】

$$P = T \cdot \omega$$

$$3.7 \times 10^3 = T \cdot \frac{2\pi \cdot 1500}{60}$$

$$T = 23.55(N \cdot m)$$

$$T = F \cdot r$$

$$23.55 \times 10^3 = F \cdot 19$$

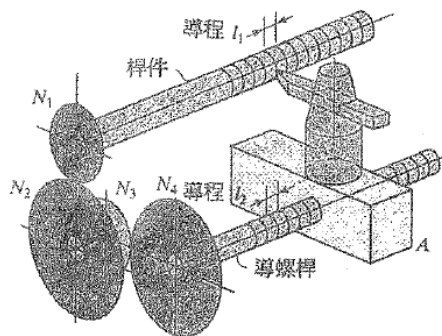
$$F = 1239(N)$$

$$\sigma_c = \frac{2F}{HL} = \frac{2 \times 1239}{10 \times 58} = 4.27(MPa)$$

$$\sigma_s = \frac{F}{WL} = \frac{1239}{10 \times 58} = 2.136(MPa)$$

四、如圖所示之加工車床，以導程為 $l_2 = 5mm$ 之導螺桿配合變速齒輪組

($N_1 = 15$ 、 $N_2 = 40$ 、 $N_3 = 20$ 、 $N_4 = 30$) 切削桿件為導程 l_1 之螺桿零件，試求桿件之導程 l_1 為多少？(20 分)



【擬答】

設螺桿為單線螺紋，工件欲車削螺紋為單線螺紋。

車刀移動距離 = 工件上刀尖所移動距離

$$S_2 = S_1$$

$$n_2 \cdot 1 \cdot P_2 = n_1 \cdot 1 \cdot P_1$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{P_1}{P_2}$$

公職王歷屆試題 (104 年鐵路特考)

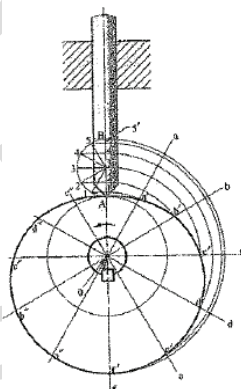
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{N_1 \cdot N_3}{N_2 \cdot N_4} = \frac{15 \cdot 20}{40 \cdot 30} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{P_1}{P_2/5}, \quad L_2 = P_2 \text{ (單線)}$$

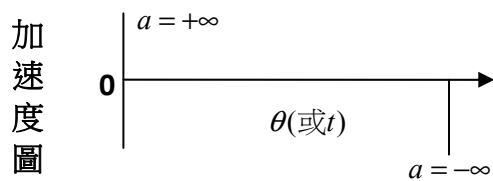
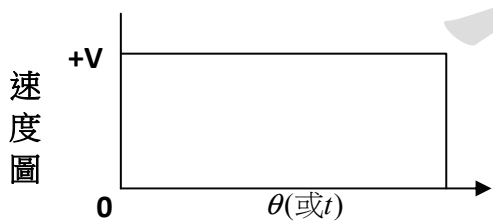
$$P_1 = \frac{5}{4}$$

$$L_1 = P_1 = \frac{5}{4} \text{ mm}$$

五、有一如圖作圖法所產生之板形凸輪，基圓直徑為 30mm，總升距(total lift)為 20mm，若凸輪以等速度旋轉，試分別繪出此凸輪從動件的速度、加速度隨凸輪轉動角度的變化圖；當凸輪轉速為 240rpm，試求從動件之最大速度與加速度。(20 分)



【擬答】



等速運動