

類 科：機械工程
科 目：機械原理概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

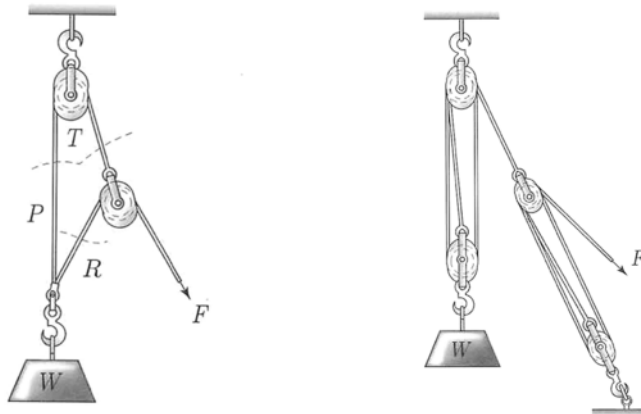
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、西班牙滑車是由一個定滑輪及一個動滑輪組成，若使用兩組西班牙滑車，就成為所謂帆滑車，請問：

(一)若只使用一組西班牙滑車時，如下方左圖所示，請畫出施力分析圖，說明機械利益為多少（不考慮纜繩間的夾角，當作都平行）？（10分）

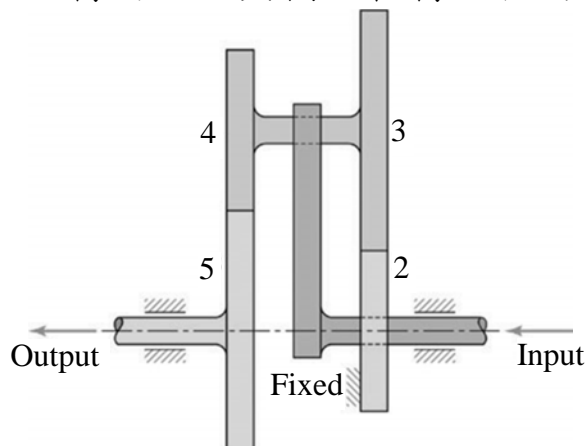
(二)當使用下方右側圖的帆滑車，若施力端最大可提供 $F=150$ 公斤力 (kgf)，那最多可舉起重物多少公斤？若希望舉起重物 4 公尺，那施力端至少要拉多少公尺？（15分）



二、下圖為一行星齒輪系示意圖，右側為輸入軸，左側為輸出軸，所有齒輪都是壓力角 20 度的正齒輪，齒輪 2、4、5 的齒數分別為 $T_2=75$ 、 $T_4=40$ 、 $T_5=50$ 。齒輪 2 為固定不動，其模數為 2 公厘 (mm)，齒輪 5 的模數為 4 公厘，輸入軸轉速為 200 轉／每分鐘，請問：

(一)齒輪 3 的齒數是多少？其基圓直徑與節圓直徑各為多少？齒輪 4 與齒輪 5 的中心距離為多少？（15分）

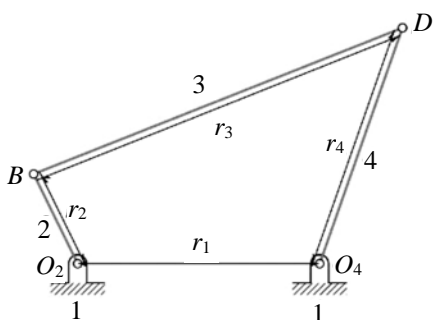
(二)輸出軸轉速為多少？轉動方向與輸入軸轉向相同嗎？（10分）



三、下圖為一組四連桿機構的示意圖，連桿 1 為固定桿，連桿 2 為輸入桿，附表則列出甲、乙兩組四連桿的 4 根連桿長度， r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 分別代表桿 1、桿 2、桿 3 及桿 4 的長度（單位為公分），請問：

(一)這兩組四連桿是否都可以組成四連桿機構？對可以組成的四連桿機構組，是否至少有一根連桿可以旋轉 360 度？若有，是那幾根連桿？（13 分）

(二)對可以組成的四連桿機構組，請找出連桿 4 可以旋轉到的兩個極限位置，並分別畫出連桿 4 在極限位置的四連桿機構的構型，且計算出連桿 4 在這兩個極限位置間可轉動的角度。（12 分）



	r_1	r_2	r_3	r_4
甲	20	45	15	90
乙	25	10	25	20

四、下圖為帶式制動器示意圖，鼓輪半徑為 40 公分，與摩擦帶的接觸角 θ 為 210 度，摩擦係數為 0.25、 $a=50$ 公分、 $L=120$ 公分，對制動桿末端施予 P 公斤力進行制動，請問：

(一)鼓輪逆時針旋轉時，摩擦帶左邊張力、還是右邊張力較大？兩邊張力比值 (F_1/F_2) 為何？（10 分）

(二)當施力 P 值固定，對逆時針旋轉鼓輪產生的制動扭矩較大、還是對順時針旋轉鼓輪產生的制動扭矩較大？還是都一樣？請寫出估算方式。（8 分）

(三)鼓輪逆時針旋轉時，若要產生制動扭矩 200 公斤力-公分 (kgf-cm)， P 應該要多少公斤力？（7 分）

