國營臺灣鐵路股份有限公司
115年從業人員甄試試題

應試類科：第8階-助理工程師-機械
測驗節次：第四節
測驗科目：機構學

—作答注意事項—

①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。

②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。

③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。

④本試題本為雙面，總分共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。

⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。

⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

禁止翻面

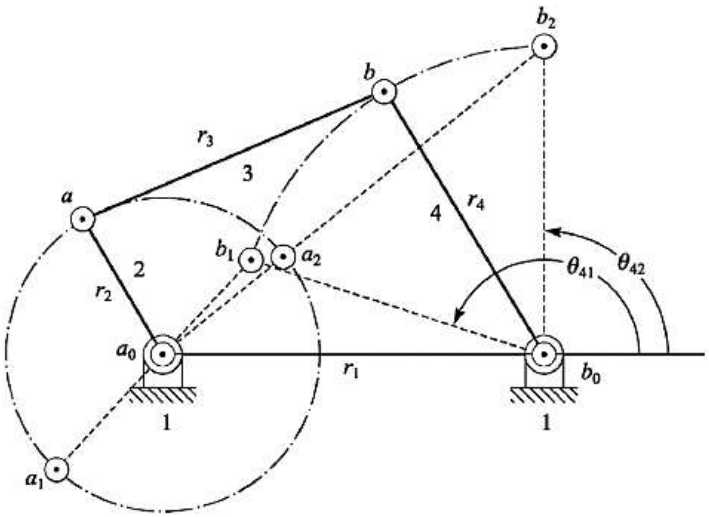
讀完本頁說明，**鐘響時**才可以開始作答；翻面以違規記。

00000036

非選擇題【共4題，每題25分，共100分】

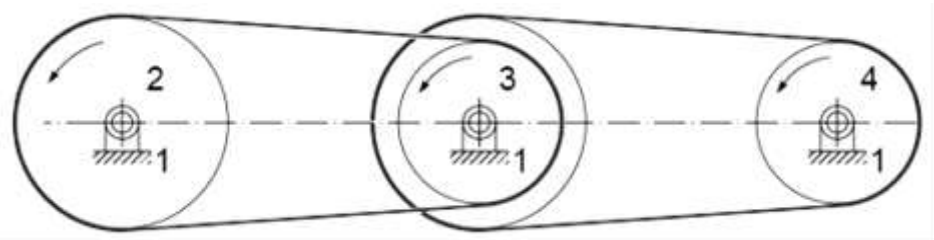
請以最簡潔完整的字數，將答案清晰填寫於**答案卡**（非試題本）上的相對題號的紅色框格內。用黑色或深藍色原子筆或墨水筆（非鉛筆）填寫。作答於錯誤區，不予評閱計分。超出紅框、模糊或無法辨識，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

第一題　如下圖所示的平面四連桿機構（Planar four-bar linkage），其桿長定義為 $r_1 = a_0b_0$、$r_2 = a_0a$、$r_3 = ab$ 與 $r_4 = b_0b$ 以構成一曲柄搖桿機構（Crank-rocker mechanism）。令機件 2 為運動輸入桿並以逆時針方向進行等速旋轉，且令機件 4 為運動輸出桿，當機件 4 分別位於其左極限角位置與右極限角位置時，接頭 a 會分別位於 a_1 與 a_2，而接頭 b 則會分別位於 b_1 與 b_2。請針對以下各子題依序進行作答：



1. 請推導機件 4 在其左極限角位置下的角度值 θ_{41} 之解析表達式（即透過三角幾何推導出 θ_{41} 與 r_1、r_2、r_3、r_4 之理論關係方程式）。（8 分）
2. 請推導機件 4 在其右極限角位置下的角度值 θ_{42} 之解析表達式（即透過三角幾何推導出 θ_{42} 與 r_1、r_2、r_3、r_4 之理論關係方程式）。（8 分）
3. 若定義機件 4 從右極限角位置擺動至左極限角位置的過程處於其工作行程，且從左極限角位置擺動至右極限角位置的過程處於其返回行程，請說明此機構做為急回機構使用時所能達到的時間比（Time ratio）之定義為何？（9 分）

第二題　如下圖所示的皮帶輪系由機架（機件 1）、輸入皮帶輪（機件 2）、階級塔輪（機件 3）、輸出皮帶輪（機件 4）所組成。輸入皮帶輪與階級塔輪之間為開口皮帶傳動，其中心距為 C23 = 400 mm；而階級塔輪與輸出皮帶輪之間亦為開口皮帶傳動，其中心距為 C34 = 360 mm。同時，已知輸入皮帶輪的直徑為 D2 = 120 mm，且階級塔輪中的大皮帶輪直徑為 D3L = 100 mm。令輸入皮帶輪以逆時針方向等速旋轉且給定其轉速為 N2 = +100 rpm 時，階級塔輪的轉速為 N3 = +150 rpm，且輸出皮帶輪的轉速為 N4 = +200 rpm。若兩皮帶之厚度皆忽略不計，且假設皮帶與皮帶輪之間無滑動現象發生，請針對以下各子題依序進行作答：



1. 請計算階級塔輪的小皮帶輪直徑 D3S（4 分）
2. 請計算輸出皮帶輪的直徑 D4（4 分）
3. 請推導輸入皮帶輪與階級塔輪之間的開口皮帶長度 L23 之解析表達式（即推導出 L23 與 D2、D3S、C23 之理論關係式）（6 分）
4. 請推導階級塔輪與輸出皮帶輪之間的開口皮帶長度 L34 之解析表達式（即推導出 L34 與 D4、D3L、C34 之理論關係式）（6 分）
5. 若階級塔輪與輸出皮帶輪之間改採用交叉皮帶傳動，請說明其對於轉速 N4 有何影響？（5 分）

第三題　有一發動機穩定運轉時，其轉速為 100rpm，當動力源關閉後，歷時 1 分 40 秒完全停止轉動。假設整個過程中，皮帶與皮帶輪間維持緊密貼合，完全無滑動，試求下列問題。

1. 皮帶輪停止時之平均角速率（單位：rad/s）。（10 分）
2. 此時間內，皮帶輪的角加速度（單位：rad/s²）。（5 分）
3. 皮帶輪總共轉過的角位移（單位：rad）。（5 分）
4. 若已知皮帶輪之直徑為 1m，請計算此時間內皮帶所經過之位移為多少公尺？（5 分）

第四題　一對標準正齒輪之齒數為 15 及 22，模數為 12mm，20°壓力角，齒冠 12mm，齒根 15mm。若小齒輪順時針方向旋轉，轉速為 2000rpm。試求

1. 基節（單位：mm）。（2 分）
2. 基圓半徑（單位：mm）。（8 分）
3. 接觸路徑長（單位：mm）。（6 分）
4. 接觸比。（5 分）
5. 大齒輪的轉速（單位：rpm）。（4 分）