

# 機械工程實務課程綱要(01, 02, 03 三班通用)

## AeroRider

### 一. 課程概述:

本課程為台大機械系大三學生之總整課程(Capstone course)，課程以小組專題形式進行，每組 4-5 人，在規範內從設計、分析、製造、組裝、測試與改良的流程，完成可執行指定任務的機械作品。課程目標為落實工程實務訓練，強化台大機械系學生系統整合、團隊合作、學理應用與創新發想的能力。本屆(112-2)作品為以風力作為驅動源，藉由控制風力作動裝置(例如風帆)之方向達到自主行進任務，故名為 Aero Rider

為協助團隊完成任務，於前幾週課程安排相關內容，綜合機械系必修課程所學知識與實作注意事項，完成期中測試檢測部件性能，以科學性的程序完成整車的期中分析報告，並討論分析與實驗之可能差距。完成期中測試後，團隊應以期末驗收需求進行設計修改，並持續測試、分析、修正優化設計與製程，並完成團隊專業期末報告論述呈現設計理念、評估思維與製造組裝方法。

### 二. 學習目標:

- (一)應用力學、機構、製造、控制相關原理，落實工程任務
- (二)訂定團隊合作模式，有效管理時間與分配軟硬體資源，按時完成專案
- (三)學習除錯、滾動修正執行策略

**三. 任課教師:** 詹魁元、江明哲、楊馥菱、林沛群、劉建豪、蔡曜陽、陳湘鳳

**四. 課程助教:** 賴昱堯、曾柏魁 (工綜 425)

**五. 上課時間/地點:**每週五 6、7 節(13:20-15:10)

- 宗倬章機械館 B113

**六. 教科書:**無，請參考各教師講義與建議參考文獻

**七. 考核評分:(100%)**

- 期中測試:25% (4/19 week9 @機械館 B113)
- 期中分析:10% (5pm, 4/19 紙本@助教室+線上@COOL) 20 頁(含封面封底)
- 期末驗收:30% (6/7 week16 @機械館 B113)
- 期末書面報告:25% (5pm, 6/7 week16 紙本@助教室+線上@COOL) 含契約分工、會議記錄、系統設計/製作、電控、量測/分析/除錯/優化/驗證等，組員心得、最多 150 頁(含工程圖與封面封底)
- 個人紀錄與回饋 5次 10% (期限內線上@COOL)

## 八. 預定上課進度

週次	日期	上課主題	現場指導老師	需繳文件
1	02/23	課程介紹、團隊經營	詹魁元, 楊馥菱	分組資訊(人)
2	03/01	風力裝置評估與設計 (楊馥菱)	楊馥菱, 江明哲	
3	03/08	性能測試規劃 (楊馥菱)	林沛群, 江明哲	
4	03/15	機構與機電系統 (林沛群)	劉建豪, 林沛群	進度紀錄(人)
5	03/22	結構分析與輕量化設計 (劉建豪)	詹魁元, 劉建豪	
6	03/29	設計與製造實務 (詹魁元)	詹魁元, 楊馥菱	進度紀錄(人)
7	04/05	國定假日停課		
8	04/12	期中考週停課		
9	04/19	期中測試	全	期中分析(組)
10	04/26	講評與交流 (詹魁元)	詹魁元	
11	05/03	分組專題製作	林沛群, 江明哲	進度紀錄(人)
12	05/10	分組專題製作	劉建豪, 林沛群	
13	05/17	分組專題製作	詹魁元, 劉建豪	進度紀錄(人)
14	05/24	分組專題製作	詹魁元, 楊馥菱	
15	05/31	分組專題製作	楊馥菱, 江明哲	進度紀錄(人)
16	06/07	期末驗收	全	期末報告(組)

\*文件繳交時間均為該週週五@1700

## 機械工程實務測試競賽規則

### Aero Rider : Wind-powered Road Sailers

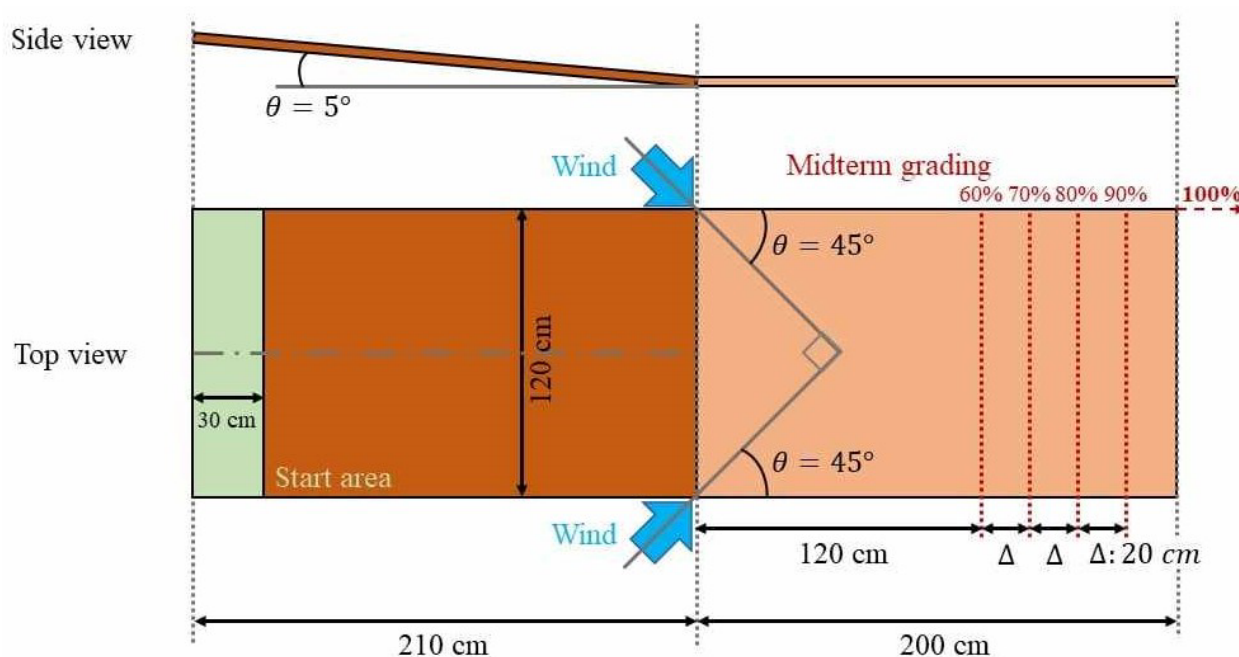
本(112)學年度機械工程實務將以分組方式完成一車輛的製作，此車輛利用環境風力作為驅動源，製作可將風力轉換為動力(如風帆)之機構，藉由控制該機構使車輛行進並轉向，完成自主行進任務，故名為 Aero Ride。

各組需在指定設計規範內設計一載具，完成通過指定任務之查核點，以下針對比賽規則，設計規範及評分標準分別陳述。

#### I. 期中測試場地與規則：

- A. 車輛需在3分鐘內，從起始點讓車輛自行滑下，過程中展開風帆，以達到最遠距離為目標。每組需分別在兩個場地各執行2次，取中位數為成績，若因超出軌道或因設備故障無法達到60分線，但有實際展開風帆，則該次測試以50分計算，其餘則以0分計。例如A組的4次測試成績為【80, 70, 60, 50】，則中位數為 $(70+60)/2=65$ 。
- B. 分數的計算以車輛底盤投影面積【完全】超過之最高分數，各分數區間不再細分（例如 車子停在60分跟70分之間，算60分）。

- II. 期中風場規格：在斜坡終止線兩側分別有45度的外部風場，每處由一台FL-1512A單一風速空氣門提供，架設點離地面60cm高，廠商規格常有偏差，實際數據宜自行量測。



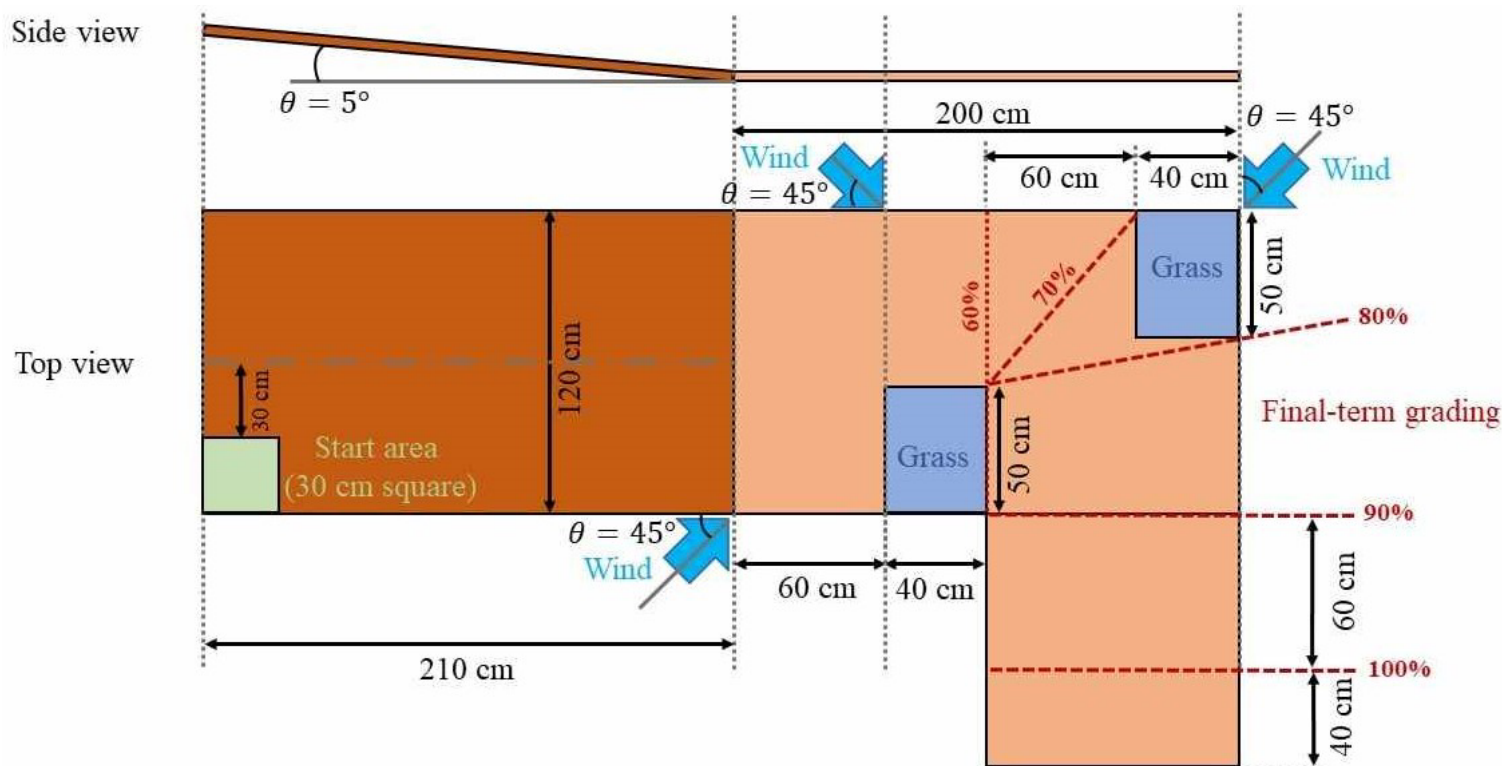
### III. 期末測試場地與規則：

A. 車輛需在6分鐘內，從起始點讓車輛自行滑下，過程中展開風帆，並利用控制風帆以改變車輛行進方向，以完成最終規劃路線為目標。每組需分別在兩個場地各執行2次，取中位數為成績，若因超出軌道或因設備故障無法達到60分線，但有實際讓風帆作動，則該次測試以50分計算，其餘則以0分計。例如A組的4次測試成績為【80, 70, 60, 50】，則中位數為 $(70+60)/2=65$ 。

B. 分數的計算以車輛底盤投影面積【完全】超過之最高分數，各分數區間不再細分（例如車子停在80分線上，算70分）。

C. 場地中設有草地區，車輛若陷入該區，則當次測試結束，照分數區間結算。

IV. 期中風場規格：在場地兩側分別有不同角度的外部風場，每處由一台FL-1512A單一風速空氣門提供，架設點離地面60cm高，廠商規格常有偏差，實際數據宜自行量測。



V. 設計規範與競賽規則：

- 期中查核、期末驗收全程不得以遙控控制車輛。
- 車子起始狀態需小於 30cm(長)×21cm(寬)× 40cm(高)，總車重不超過2kg。
- 使用所提供的牛眼輪，每組 5 個，全程只能有車輪與賽道接觸，輪數不限，惟不得在牛眼輪上塗抹任何外界物質。若欲加裝自製測距編碼器(輪)，則務必遵守編碼輪規範。
- 鼓勵善用編碼器紀錄車輛行進資訊，編碼輪可接觸地面，但不得提供動力，亦不得提供轉向。
- 整體機電系統需自行配置組裝，可採購市售機電零組件，電池與馬達數量及規格均不限制，惟需遵守BOM總成本規範。
- 成本管控為工程設計的重要一環，本次競賽最終設計成品的材料(BOM)總成本不得超過新台幣3000元(課程補助1500元)。
- 課程提供各組10片密集板不列入成本，請自行保管，額外購買之密集板需計入成本中。
- 凡規格品元件均需保留原始型號及發票/收據(註明期末報帳使用，抬頭：國立臺灣大學，統編：03734301)，凡自製品均需有資料佐證(例如加工過程照片或影片)，自製元件之材料也須列出，嚴禁元件委外加工。

VI.測試規則（若沒註明期中或期末，代表兩次測試都需要滿足）：

- 團隊測試前需攜帶(1)完成之車輛以及(2)該車之BOM表至檢錄區報到，報到時團隊成員需到齊，若檢核發現車輛不合規定，則需在當天最後一組完成測試前完成檢核程序，檢核通過車輛方能進行測試。
- 測試時共兩個場地，每個場地測兩次，最終以四次成績之中位數為測試成績。
- 測試時由團隊指派一員擔任操作員，其餘成員需離開測試區，操作員在釋放車輛後亦須離開測試區，直到測試完畢或需人力介入時，在助教指示下，可進入測試區。過程中車輛若偏離測試區，則以偏離時之位置為該次測試結果。
- 測試過程若有零件掉落，該次測試以0分計。
- 最終規則、流程與賽制若有更新，請以COOL上之最新公告為準，若有競賽規則未涵蓋之處，以達到本課程學習目標為宗旨。