

106學年度上學期=清華大學

普通物理實驗預報

實驗3=圓周運動與向心力實驗

系級=材料21級

學號=106031209

姓名=彭慧文

組別= 4

組員=林暄慈

實驗日期=106年9月20日(星期三)

缺器材清單、預習問題

馬克3-圓周運動與向心力實驗

一、實驗目的:

- (一) 觀察物體做的圓周運動及其所受到之向心力間的關係
- (二) 學習使用GLX數據採集與分析處理器
- (三) 探討向心力與物體質量、旋轉半徑、旋轉週期間的關係，驗證轉動系統中牛頓第二運動定律的有效性

二、實驗原理:

等速圓周運動是物體以固定速率繞著圓形路徑運轉的運動。速率相同，但速度方向改變，為變加速度運動，加速度的方向恆指向圓心。

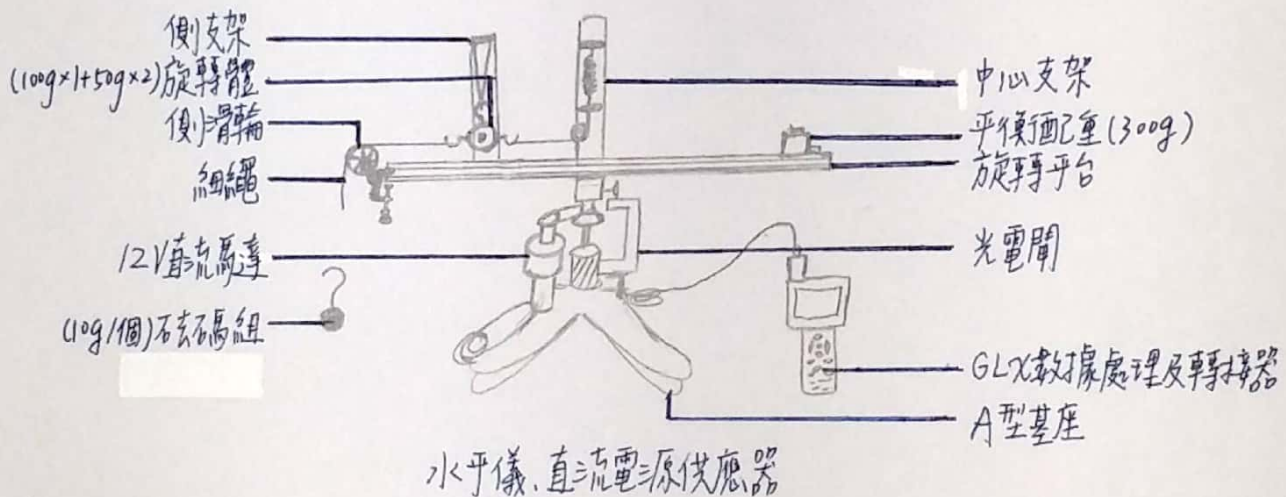
物體質量為 m ，以等速率 v 在半徑 r 的圓形路徑作水平圓周運動，向心加速度 a 和速率 v 及半徑 r 的關係： $a = \frac{v^2}{r}$

根據牛頓第二運動定律，物體有加速度，則必有外力作用。外力 F 與向心加速度 a 方向相同，為向心力。向心力 F 與物體質量 m ，速率 $v (= r\omega)$ ，旋轉週期 T ，旋轉半徑 r ，角速率 ω 的關係：

$$F = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2 = \frac{4\pi^2mr}{T^2}$$

本實驗藉由改變物體質量 m ，向心力 F 及圓周半徑 r 來探討

三、實驗器材



四、實驗步驟

(一) 前置作業：使用水平儀進行旋轉平台的水平調整

(二) 改變旋轉半徑（固定向心力及旋轉體質量）

1. 測量旋轉體及砝碼質量後記錄 向心力

2. 將細繩綁上裝置，進行調整

3. 選一距離作為半徑後記錄，並將側支架用螺絲拴緊

4. 旋轉體垂直懸掛，調整兩端細繩呈水平

5. 圓形指示器對齊指示托架。

6. 移開砝碼

7. 轉動裝置，使圓形指示器再次對準指示托架→即旋轉體再次保持垂直，並達到想要的半徑位置

8. 保持同速，利用GLX算出轉動週期後記錄

9. 選另一半徑，重複步驟2~8五次

(三) 改變向心力(固定旋轉半徑及旋轉體質量)

1. 同(二)步驟1~8

2. 改變向心力(即砝碼質量)，重複步驟1五次

(四) 改變旋轉體質量(固定旋轉半徑及向心力)

1. 同(二)步驟1~8

2. 改變旋轉體質量，重複步驟1五次