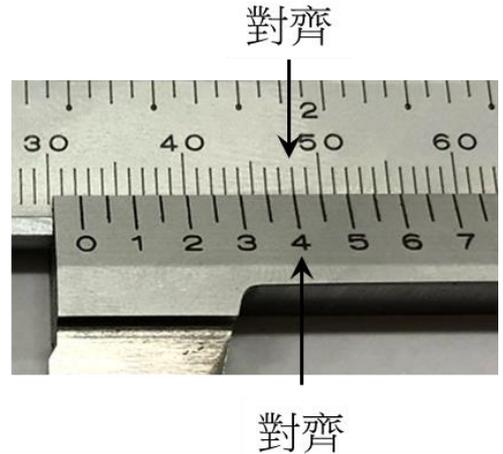
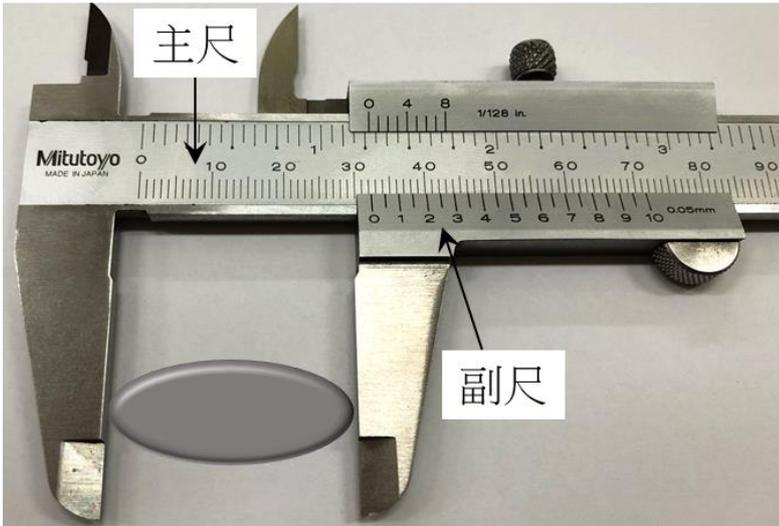
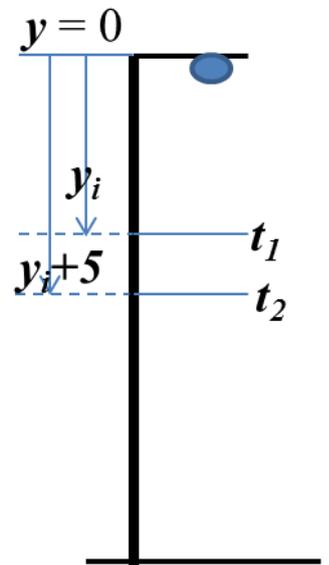


1. 如下圖，有一支游標尺其副尺 20 個刻度之長度恰等於主尺 39 個刻度長度(39 mm)，若以該游標尺進行測量，結果顯示游標尺副尺第 8 個刻度恰好與主尺 48 mm 刻度對齊(右下圖)，請寫下量測的長度為多少？(15pts)



2. 右圖為測量重力常數 g 值的實驗設計。上方擺設一顆鐵球。在位置 y 與 $y+5$ cm 處擺設兩光電計時器，紀錄鐵球通過的時間 t_1 與 t_2 ，總共變換四個位置，分別為 $y = 20$ cm、40 cm、60 cm、80 cm 及 $y+5 = 25$ cm、45 cm、65 cm、85 cm。

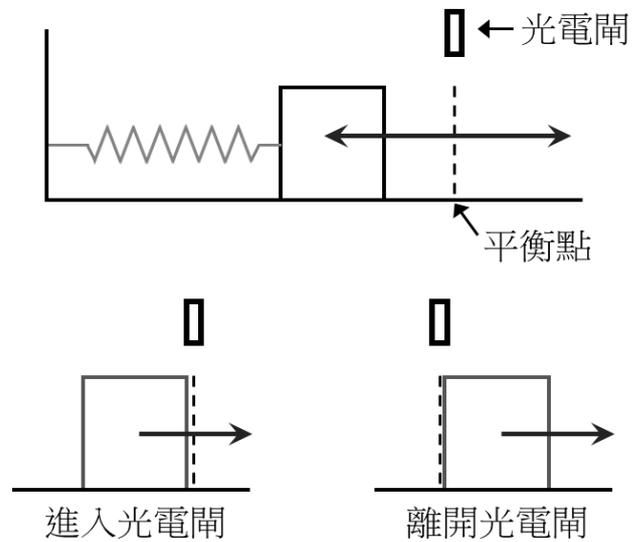


- (1) 請寫下於時間 t_1 與 t_2 時通過位置 y 與 $y + 5$ cm 的平均速度，此平均速度可視為通過平均位置 $y + 2.5$ cm 的速度 v 。(5 pts)
- (2) 若利用實驗中改變光電計時器組高度位置所得的 4 組數據，以 v^2 為縱軸， y 為橫軸作圖，請問應該得到何種散佈圖形？(5 pts)
- (3) 由(2)圖形經過適配得到最佳直線公式為 $y = ax + b$ ，請問斜率 a 及截距 b 各分別代表何物理量？(10 pts)
- (4) 若考慮鐵球有不可忽略的半徑 R ，等於落下的起始位置改變。這會對 a 與 b 值造成甚麼影響？(5 pts)
- (5) 在架設整個裝置時，若柱子不小心傾斜 θ 角度，請問此會對 a 與 b 值造成甚麼影響？(10 pts)

【請翻背面】

3. 測量水平簡諧運動之實驗裝置如下圖。施力使一物體向內壓縮彈簧(質量可忽略)後放鬆，在光滑平面上此物體將作簡諧振盪。若在簡諧運動平衡處放置一光電閘，由於物體長度不可忽略，光電閘將分別紀錄物體進入和離開光電閘的時間(定義見下方圖)，亦即進入和離開光電閘的時間都分別算是一個獨立的數據。若實驗中總共獲得十個時間紀錄 t_i ， $i=1$ 到 10。試問：

- (1) 簡諧振盪週期 T 如何計算? 10 個數據可以求得幾組週期數據? (10 pts)
- (2) 現改變物體質量，再依上述實驗步驟測運動週期，總共得到四組質量與其相對應的週期。若以週期 T^2 為縱軸，質量 m 為橫軸畫散佈圖並做最佳適配，可以得到直線公式 $y = ax + b$ ，請問 $a = ?$ ， $b = ?$ (10 pts)
- (3) 若彈簧質量必須加入考慮，請問 a, b 會如何改變? (10 pts)



4. 若以下圖中之三用電表測量待測電壓或電流值。請選出正確檢測檔位與探棒接腳位置，以獲得最精確的測量值。(20 pts)

- (1) 測量手機鋰電池電壓
檔位為：_____
- 探棒正(+)級接：_____
- 探棒負(-)級接：_____

- (2) 測量 5 安培電流源
檔位為：_____
- 探棒正(+)級接：_____
- 探棒負(-)級接：_____

