

## 一、普通物理實驗課程之宗旨與目標

「普通物理」(簡稱普物)及「普通物理實驗」(簡稱普物實驗)是大專院校理、工學院、原子科學院和生命科學院科系學生必修學科。物理學是一門以實驗為基礎的科學，許多物理定律是經由觀察物理現象和實驗測量歸納彙整出來的結果。因此，學習物理學的過程中，實驗是不可缺的重要訓練與課程。

普物實驗課程的授課宗旨在驗證普物課堂上學到的知識和理論，並透過學生親自操作實驗，加深對物理定律的理解，並提高學習興趣。此外，也在提升學生認識基本儀器、建立實作技巧和培養正確的實驗態度，有助於在高年級學習時，從事其他基礎或專業科學研究發展，或未來到業界服務時，具備獨立解決各種實驗問題的能力，以適應不斷進步的科學技術和開拓新的科學領域。

綜觀本課程教學的主要目的至少有如下六點：

- (1) **驗證物理定律**：主要目的不在發現或歸納出新的物理定律，而在於利用簡單的儀器和器材，調控不同的實驗參數，驗證一些基本物理定律，並證明各種不論是自然或是人為操控的實驗現象和行為，均遵守自然界的物理定律，不會與之相違背。
- (2) **熟悉實驗器材**：透過實驗操作，熟悉常用之基本儀器的工作原理、儀器特性、使用方法與注意事項，以建立熟練的基本實驗技術。
- (3) **學習實驗方法**：學習如何以不同實驗和方法驗證物理原理。
- (4) **建立分析能力**：培養數據分析和邏輯推理的技能，及「大膽假設，小心求證」的實驗精神與思考能力。
- (5) **學習撰寫報告**：藉書寫實驗報告學習文字表達的能力，以奠定日後撰寫科學文章和研究報告或論文的基本技能。
- (6) **培養實驗精神**：培養正確的實驗態度、好的實驗習慣和積極不懈的實驗精神。

下面所述實驗室規則和預備知識，建議了一些在實驗課程中，學生應有的態度及注意事項、實驗報告的撰寫方式及數據作圖原則，同學在第一次上實驗課之前，宜先仔細閱讀。

實驗數據處理方法，尤其是測量值和導出量的準確度及誤差的來源和估算，是所有實驗工作中非常重要的一環，故有關這方面的探討特別放在第一個實驗中，希望每一位學生都能熟悉其內容，並且在往後的每一個實驗中，都能靈巧運用這些觀念及方法，則在別的實驗課程及將來的研究或工作中都會受益不少。

## 二、實驗室規則

上實驗課時，請記得攜帶下列物品：

- (1) 課前預報：所有預報、結報請都以 A4 紙書寫/列印，可雙面書寫/列印，可使用回收紙。
- (2) A4 空白的實驗記錄紙與事先設計好的紀錄表格
- (3) 分析型計算機
- (4) 數位相機：特別是演示實驗時，方便拍攝下來演示時的照片和短片。
- (5) 其他：歡迎筆記型電腦或平板電腦，實驗室設有無線上網的功能，方便上普物實驗網站下載資料，或實驗時查詢相關資料

為使實驗課程能順利進行，請學生務必確實遵守下列規則。任課教師另有規定者，請從其規定。

### 一、出席：

1. 應準時到達實驗室，並簽到。上課時間內被點名不到者以曠課論。
2. 因故不能到課者，不論任何理由(包括公假) 請均需事先以電話或電子郵件向老師、助教及同組同學告假；臨時生病者，亦需委請同學代辦告假手續。
3. 實驗中，因故需離開實驗室達十分鐘以上者，必須先向教師或助教報告，獲得允許後，才可離開。事情處理完之後，應儘速返回實驗室繼續實驗。
4. 實驗未做完，但因故必需先離去，需經教師或助教同意後，始可先行離開。
5. 因故請假或實驗未做完者，須在三日內跟助教約定好補做實驗的時間，並請在兩星期內補做完畢，否則恐嚴重影響該次實驗成績。

### 二、準備工作：

1. 學生開始做實驗前，必須先詳讀實驗講義的目的、背景知識、原理、實驗步驟，與實驗注意事項，及查閱相關補充資料。並依任課老師規定，於實驗課前完成預習報告(簡稱預報)，及預先設計、繪製好實驗時用以填寫實驗數據所需的表格。或自行攜帶筆記型電腦，內含可製作表格和數據圖的相關試算軟體(worksheet)，如微軟的 Excel。
2. 每一實驗講義最後所附的“問題”應先讀過，並先思考可能的答案。以便在實驗過程中注意觀察可能的答案，或者自行設計實驗驗證之。
3. 實驗中，教師和助教可能隨時做簡短的口試，若發現有對實驗內容沒有概念者，得禁止其繼續做實驗。遇此情況，該生須另覓時間重做，細節依「一、出席」之 4、5 項」處理。

### 三、實驗中：

1. 做實驗之前，應先繳實驗的「預習報告」或數據表格，和上次實驗的「實驗後報告」或完整的「實驗報告」(簡稱結報)。

2. 實驗開始前，請先依實驗桌上的「**實驗器材檢查單**」一一**檢查實驗桌上所有儀器和器材及其數量，並紀錄點收的結果**。若有短缺或破損，須立即報告教師或助教處理。實驗開始進行後，若被發現有儀器或器材缺損者，須負賠償責任。
3. 未經允許，請勿自行修理或改裝實驗儀器。儀器若有損壞，請立即報告教師、助教或管理員檢修或更換。因不小心或操作錯誤所造成的損壞，學生須負責賠償，賠償方式和金額由普物實驗課程召集教師決定。
4. 儀器若有損壞以致影響實驗進行，可以徵求教師同意換到別組做實驗，但不得隨意取用別組桌上的儀器。
5. 公用物品，如剪刀、膠帶等，使用後，應迅速歸還原處，以免影響其他同學使用。
6. 做電學實驗時，線路接妥後，經助教檢查無誤後，方可接通電源。
7. 我們非常鼓勵學生在實驗時，和多和助教及教師討論與實驗有關的物理觀念及各種物理問題。
8. 為自身和他人安全，以及維護儀器，實驗時態度要嚴謹，不可輕忽任一實驗步驟。
9. 實驗室內避免大聲喧嘩，嬉鬧，更不可將實驗器材當作互相取鬧的工具。
10. 除無味道的飲用水外，食物和飲料禁止帶入實驗室內。
11. 請勿使用網路進行和實驗無關的網站瀏覽。

#### **四、實驗結束：**

1. 實驗做完後，先整理數據，並做簡要的重點計算，檢查實驗所得的數據是否正確。若有誤差過大或不合理之處，必須查出原因或重做。
2. 數據須經助教或教師簽名後，方能離去。簽過名的原版實驗數據紙必須附實驗結報中，另一位組員則附影印版的數據。數據未經簽名者，該次實驗成績以零分計算。
3. 數據經助教確認無誤並簽名後，請檢查下列事項
  - (1) 務必關掉所有儀器的電源，並拆下所有電源線。
  - (2) 盛有液體的容器（實驗前未裝液體者）倒空、洗乾淨。
  - (3) 檢查儀器和器材的現況。若有損壞或短缺者，請盡速向助教、教師或管理員報告，並詳實地登記於檢查表上。否則，事後經查損壞或短缺，恐須負賠償之責。
  - (4) 請將儀器按實驗前安置的次序，排列整齊。
  - (5) 繳回臨時借用之儀器，如馬表、電表... ..等，
  - (6) 於「**實驗器材檢查單**」上登記使用後狀態，並登記簽退時間。
  - (7) 將實驗椅整齊擺放於實驗桌下，並請將實驗桌面清理乾淨。

**再度請助教確認上述事項，即始離去。**
4. 助教須最後離開實驗室，離去之前請協助檢查所有電源是否關掉，儀器是否復原，若發現別組未做者，請代行之，並請提醒該組同學改進。然後關掉電燈、冷氣，並將門窗關好、上鎖，再離去。回去好好休息一番！

### 三、實驗報告

寫實驗報告最重要的一個原則是要用心認真。實驗報告是表達學習、研究心得及個人見解的一種訓練，也是將來做學問及研究工作必具備的能力。同時，實驗報告書寫的好壞也是決定實驗課成績的主要因素，應多花些時間好好地思考，將實驗中所測到的數據、分析結果，甚至所學到的心得用心的寫出來。學習如何撰寫一份優質的實驗報告也是實驗課程教授的一部份，在沒有完成實驗報告以前，實驗不能算作已經完成。

一份好的實驗報告撰寫原則是：

- (1) 能夠清楚且忠實地呈現實驗過程、所得的實驗數據、分析過程、結果、誤差來源、合理性的分析，並有清楚的結論和討論。報告中，並應該反應出個人對實驗的見解及心得。
- (2) 其他人根據這份報告，也能夠以同樣的方法重覆此一實驗，並且得到相同的結果(指在實驗誤差範圍以內相符合)。
- (3) 雖然實驗數據是與同組同學合作所得，實驗結果的計算、分析與結論也可與其他同學互相討論。但自己的報告必需自己獨自完成，故同組同學的實驗結報絕不會相同。
- (4) 我們非常鼓勵同學之間就問題互相討論，但報告絕對不允許抄襲。凡事經過討論，其理愈明，學習效果會更好，瞭解的印象會更深刻。

以下提供的是撰寫實驗報告的一般性規則，任課教師另有規定者，請從其規定。

一份完整的實驗報告應包括：

- (一) 報告封面(Cover page)：參考格式請見次頁表一，內含實驗序及實驗名稱(Title)，報告撰寫者的班級、組別、學號、姓名和實驗操作日期或補做日期。
- (二) 實驗目的(Objects)：
- (三) 原理及分析方法 (Principle and Analysis)，
- (四) 儀器及方塊圖 (Apparatus and Block Diagram)，
- (五) 步驟 (Procedures)，
- (六) 數據及計算 (Data and Calculations)，
- (七) 結果及討論 (Results and Discussions)，
- (八) 心得及建議 (Suggestions)，
- (九) 問題 (Questions)，
- (十) 參考資料 (References)。

為了督促學生於實驗前，能做好準備工作，通常將報告分成“預習報告”(簡稱預報)及“實驗後結束報告”(簡稱結報)。預報在實驗課一上課時，就繳交；結報則於隔次上課時繳交。

# 第 100 學年度清華大學普通物理實驗(一)

預報 或 結報 課程編號：\_\_\_\_\_

可插入您認為和本實驗有關的圖片、照片和創意詞句做為封面設計，以美化您的報告封面！

實驗名稱：\_\_\_\_\_

系 級：\_\_\_\_\_ 組 別：\_\_\_\_\_

學 號：\_\_\_\_\_ 姓 名：\_\_\_\_\_

組 員：\_\_\_\_\_

實驗日期：\_\_年\_\_月\_\_日(星期\_\_) 補作日期：\_\_年\_\_月\_\_日(星期\_\_)

◎ 以下為助教記錄區

預報繳交日期	報告成績	助教簽名欄
結報繳交日期		
報告缺失紀錄		

## A. 實驗報告的統一規定(第 10 頁附件為助教批改善物實驗報告的典型方式)

1. 常規實驗，於課前要繳交一份預報，做完實驗後要繳交一份結報。
2. 演示實驗不需繳交預報，但仍須繳交結報。
3. 可用中文或英文書寫。若用中文書寫時，在專有名詞第一次出現時應以“括弧”附上英文名詞，如：“標準偏差(standard deviation)”。
4. 各項報告都是**一人一份**，電腦打字或手寫皆可。但切勿 COPY！
5. 報告用紙統一使用 A4 紙規格，如有影印資料，也請裁成相同大小。
6. 若以 word 文書處理器電腦打報告，文件格式如下：
  - (1) 邊界：上下左右皆為 2 cm
  - (2) 行距：單行間距
  - (3) 字型：中文使用標楷體、英文數字使用 Time New Roman
  - (4) 字體：內文 12，標題可斟酌放大
  - (5) 圖片和表格：皆以「與文字排列」的格式插入
  - (6) 頁碼：加於頁尾，以置中排列，註明「共 xx 頁 第 yy 頁」。
7. 報告討論部份最好留出適當空間，以便教師或助教批改。
8. 敘述要明確、扼要，字體要清晰易讀。
9. 數字需要塗改時，應將該數據整個畫掉重寫，切忌只改數值中的某一位數字。

## B. 「預報」內容和注意事項：

1. 繳交時間：當次實驗到課簽名時，隨即繳交，逾時不收！
2. 紙張規格：A4，內文最多兩面，封面請用固定的格式，請統一以釘書機於左上角裝訂。
3. 預報內容包括：
  - (一) 實驗名稱：除講義所設定的正式名稱外，不妨自己給實驗定一個富創意的子名稱。
  - (二) 實驗目的：不一定要完全與實驗講義一樣，可有自己的實驗目的和想法。
  - (三) 原理及分析方法：簡單扼要說明與本實驗有關的理論背景，並列出重要的方程式，式中每一符號應逐項說明，並加註單位。
  - (四) 儀器及實驗架構方塊圖：是以“方形框附文字說明”來代表某件儀器，再加連線以表示整套設備中各儀器的連結方式。在電學實驗報告中，特別重要。
  - (五) 步驟大綱：應在看完相關資料之後，以自己的意思書寫，不應照實驗講義或教科書抄襲。內容宜詳細而不繁瑣，以在數週甚至數月後自己仍能看懂，或他人能看懂為原則。可附圖，但宜附圖說，各項物品亦均須加上文字說明。
  - (六) 結果預估：此項目對大一學生不硬性規定要寫，但可供程度較佳或對實驗感興趣，願意做較深入探討的學生做練習。舉凡與本實驗內容有關的預測：實驗條件、所需工作時間、結果之可靠性、誤差大小、所需改善的設備或課文內容、甚至實

驗的可行性... .. 等等均可先行考慮。這是從事研究實驗時，於準備工作中，非常重要的一環。

(七) **預習問題**：講義中的問題一定要先預習，試著先思考問題可能的答案，列出可能的答案，並研究如何於以實驗獲取正確的答案。最後，待於實驗中驗證您的答案！

(八) **參考資料**：

4. **設計實驗記錄單**：講義中只有步驟，沒有記錄數據的表格，不需放入預報中。在實驗前先準備好需記錄的表格，有助於實驗效率！表格設計是否得宜列入結報的評分考量。

### C. 「結報」內容和注意事項：

1. **紙張規格**：A4，不限定頁數，含封面。
2. **繳交時間**：實驗結束後隔週上課簽到時，隨即繳交，逾時不收！
3. **結報內容**：根據實驗時實際的操作情形，修改原預報中(一)至(五)部份的內容，一般不論是研究型或是教學行的實驗報告中，均應涵蓋下列各項內容：
  - (一) **實驗名稱**：除講義所設定的正式名稱外，不妨自己給實驗定一個富創意的子名稱。
  - (二) **實驗目的**：根據自己實際操作過實驗後，為此實驗定一個自己的學習目的和想法。
  - (三) **原理及分析方法**：簡單扼要說明與本實驗有關的理論背景，並列出實驗中和數據分析時會使用到的物理公式和方程式，式中每一符號應逐項說明，並註明所使用的單位。
  - (四) **儀器及實驗架構方塊圖**：是以“方形框附文字說明”來代表某件儀器，再加連線以表示整套設備中各儀器的連結方式。在電學實驗報告中，特別重要。
  - (五) **實驗步驟**：紀錄實驗時實際的操作步驟和注意事項。若實際做實驗的步驟與預習報告所寫的內容完全相同，則此項內容可直接沿用預報的內容；但步驟有修改者，則應就修改部分詳加說明。
  - (六) **數據整理與計算分析**：數據記錄、處理、作圖、分析是整份報告最重要的靈魂部份和主體之一。科學實驗數據的處理不論國內、外，或是不同語言所寫的報告，在國際學術界上有一定的數據處理規則。現略述於下，請務必參考，此為本實驗課程學習的主要重點之一。
    - (1) **數據表格化**：最好能以適當的表格紀錄所有數據，所謂適當表格意指他人容易閱讀，且事後自己或他人很容易看懂為訴求。並且可明地顯示數據的變化趨勢，或易於比較數據間的差異性。如當在不同實驗條件下所測得的數據，需做比較時，數據在表格中的呈列方式最好是閱讀者能夠一目了然地就比較出數據間的差異性，或數據隨實驗參數的變化趨勢。此外，每一份表格要注意下事項：
      - (a) **表序和表說**：附上表的編號，並以簡單文句描述表內所含的數據內容，並可將由該表數據所得的結論，做一簡略的結論敘述，以增加此表的閱讀性。
      - (b) **表格標題**：能充分說明表格所呈列之數據的內涵。
      - (c) **各欄位名稱**：每一欄位所記載之數據的物理量名稱和變數符號。

- (d) **各欄位使用的量度單位**：記錄之物理量所使用的單位也須註明。
- (e) **物理量應以“平均值±平均標準差”**：每一物理量的量度，應儘量重複多次，經計算後，以“平均值±平均標準差”表示之，並附上單位。平均標準差的定義及處理方式，請參閱實驗 1 基本度量原理部分。
- (f) **直接亮度的物理量和導出量的物理量**：實驗最後要得的物理量，往往並不是用儀器直接量得的物理量，而是經過計算才能獲得的物理量，即導出量，如面積、體積和密度等。故表格中除呈列最後所要的物理量外，還是必需將未經計算的直接量度數據列出，不可以只列出導出量的數值。
- (2) **數據圖形化：即作圖**，圖形有利於觀察數據的變化趨勢及呈顯各物理量間的變化關係，作圖應注意的事項如下。
- (a) 請使用**正規繪圖紙**，如方格紙或對數紙，紙張應事先準備好，最忌用記錄紙隨便定個 X，Y 座標軸來畫，如此所得之圖形的準確度甚低。
- (b) 圖中應清楚標明縱軸和橫軸所代表的**物理量名稱、刻度及單位**。
- (c) **數據之標準差**最好亦標示之。
- (d) 畫直線或曲線通過數據點時，應各點並重，過分離譜的點可拋之不用，再畫線。若實驗點太少，或太鬆散，不易描繪出變化曲線時，則有必要再補取數據，或證明若干點之誤謬。
- (e) 在圖上適當位置應標註此圖的主題、實驗條件及日期（細節請參考「實驗數據作圖原則」）。
- (f) 應給予圖序和圖說，以簡單文句敘述該圖所想表達的意涵，甚至圖形所顯示的簡單結果。
- (3) **數據處理**：
- (a) 請先在實驗室內完成初略的作圖及簡單的計算，標準差部份可以事後，再補算，請照任課教師規定。
- (b) 應詳列計算過程，助教或他人才能從數據中，得知你的實驗方法是否正確？數據及結果是否可靠？
- (c) 若相同實驗重覆多次者（例如實驗 5 碰撞），可以只算出兩、三組結果，其餘在寫結報時，再完成。
- (d) 實驗完，數據處理好後，須經助教看過確認無誤，並經助教簽字。結報繳交時，將含助教簽字的數據紙直接附於結報內。同組同學則附上影印版，不必重抄。但影印版資料仍應裁成與 A4 報告紙相同大小。所繳報告的原始實驗數據，若未經教師簽字，該份報告以零分計算。
- (七) **結果及討論**：可與數據處理及分析一起或分開寫均可，這部份注重思考，要言之有物。
- (1) 不僅比較實驗數據所得的結論是否與所要印證的理論或公式吻合，
- (2) 若不符合理論，則應探究不符合的原因。
- (3) 仔細討論有關的物理現象，可能影響實驗結果和造成誤差的各種因素，及其它與本實驗有關的各種物理現象。



- (4) 探討是否有可以替代的其他實驗方法，或更精準、更簡單的實驗方式。
- (5) 本實驗過程、技術、方法和結論是否有任何可延伸的應用。
- (6) 其他：其他能想得到的問題均可提出作為此部份的討論內容。最好還能與各實驗家所得的結果作比較。

(八) **問題及討論**：討論問題目的在啟發學生能夠獨立思考的能力，也培養既能廣泛、也能深入探究問題的能力。

- (1) 每個實驗，於講義中都附有幾個“問題”，教師或助教亦會另再指定題目，請回答全部。
- (2) 答案不宜過分簡略，報告中最忌諱僅以「是」或「不是」、「對」或「不對」等，一或二字作簡答。即使要求的答案是如此，也應主動說明您所給之答案的科學原因和詳細的解釋。
- (3) 問題不一定有所謂的「標準答案」，可能有多種解答，只要合乎物理定律的答案，都是答案。

(九) **心得及建議**：寫出做完本實驗後，在觀念或方法上所得的收穫，實驗技術上或儀器上能做的改進。甚至覺得本實驗的設計“不妥”者，也可以寫出你的構想，但須是確實可行者，敘述宜詳盡，必要時附圖說明。若經試行，認為該建議可以採納者，實驗成績可酌予加分。

(十) **參考資料**：通常此項內容抬頭不需列編號，寫出實驗中或實驗後寫報告時，你所查閱過的資料，包括書籍及論文。書籍應標明作者，書名，第幾版(出版社、地址、出版時間)，第幾冊，第幾章(節)，第幾頁，例如：寫法參考預習報告的說明。

1. Hugh D. Young : Statistical Treatment of Experimental Data (McGraw-Hill Book Co. Inc., N. Y., 1962), chap. 14 ~ 15, p. 102 ~ 125.
2. Philip R. Bevington : Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences (McGraw-Hill Book Co. Inc., N. Y., 1969), § 6-2, p. 99.
3. 高雄師範學院物理系：物理實驗手冊，第 4 章，13 頁；§ 5-18, 79 頁。
4. 李怡嚴：大學物理學，初版(東華書局，台北市，民國 57 年)，第 14 章，725 頁。
5. D. Halliday & R. Resnick : Fundamentals of Physics, 2nd ed. (John Wiley & Sons, Inc., New York, 1981), chap. 5, p. 57.

論文則需包括作者，文章名稱，期刊名稱，期數，頁數，年份，但文章名稱可以省略。例如：

1. 倪維斗，我們所認識的宇宙，科學月刊，第十一卷，第一期，36 頁(民國 69 年)。
2. L. Huang and Y. C. Liu, Chinese Journal of Physics, 11, 105 (1973).
3. P. C. Wu and C. A. Barnes, Nuclear Physics, A422, 373 (1984).

(十一) **附錄**：包括數據記錄單。若不只一個附錄，則需以附錄 A、B、C……(或 I、II、III……)編號。

## 附件二：助教批改實驗報告的典型看法和建議---99 下普物實驗課二蔡光哲助教

給物理系和理學院學士學位班修普物實驗課同學的信函：

或許很多人對電流天平報告的成績有所不滿我改得有點偏低,(大部分約 73 左右)。不過我很訝異,由於這一年普物實驗也快做完,寫報告的能力還有很大的進步空間,我覺得上學期似乎沒有好好鍛鍊,所以希望改過這次報告後,你們能記憶深刻有所成長,接下來就幾乎沒數據型的實驗了。

先說明一下報告成績標準好了。

首先,寫報告與做實驗是兩碼子事,不會有太大相關。因為每個人使用的儀器不同,不會因為你的誤差太大,所以報告成績很低。所以一份報告的好壞區別在於你從中獲得了多少東西,從你的數據中得到多少物理。請注意報告是寫給別人看,不是給自己看;你看得懂,不見得我也看得懂。能寫詳細,就寫詳細。

以本次實驗為例:如果你的報告只給我數據,然後最後只說從數據上可發現,電磁力  $F$  跟電流  $I$  平方成正比(old),  $F$  跟  $I$  與  $L$  成正比(new)。然後,說誤差全部都是因為儀器太爛,有人撞到,或是冷氣太強等,這種沒辦法討論的人為誤差,分數就是 65 左右。我覺得這是非理工科系的報告(例如中文外文等等),他們只要看到現象就夠了。

但你們是物理系.....,如果你報告有給我可以討論的誤差原因,例如導線不水平,地磁影響啦,磁場不均勻等等等,這也是大部分人都有寫到這種程度,恭喜你至少有打到靶,知道原因是什麼。可惜沒有人繼續討論,分數大概在 72 左右。我覺得這是理工科系的報告(物理系除外),有看到現象,也知道誤差原因。

但你們是物理系.....,80 幾分的只是這部分整理得很好,或是有提出重點,有良好的建議。

物理系的標準應該是誤差原因要繼續列式討論,例如你覺得動靜導線不水平,如果是凹凸不平,那你可以把觀察凹凸不平的範圍程度測量一下,再以兩種  $d$  去修正你的  $F$ ,如果是動導線是歪的,你可以假設  $d$  是線性的,最後得到結論影響你的數據多大,修正多少回來,如果是因磁場不均,你可假設磁場從磁鐵中間  $B_1$  慢慢線性 decay 到磁鐵邊邊  $B_2$ ,最後再修正你的  $F$ ,以上計算都是不太難的式子,如果太難你可以簡化你的 model,如果誤差沒什麼好討論,那你可以從你的數據去分析,看你看出了多少物理,例如以本實驗為例,你覺得紙片取重一點或取輕一點數據比較漂亮,為什麼?列出式子寫出你的想法,此時就沒有一定的標準答案了,只要你說的有理,我一定給你相對的分數,你覺得正反接電流差會越來越大,或越小還是沒差,等等等有很多可以寫,看完這些數據你可以講多少物理,決定報告分數。

接下來幾乎都只剩下觀察型的實驗,沒有數據的討論誤差可寫。不過觀察型的報告也有觀察型報告的寫法。首先做實驗沒有人一開始就非常順利,多多少少會有人因錯誤看到非預期的結果,此時你就可以寫為何這個動作會有這樣的結果,或者是你看到有些結果為何沒辦法如此理想化,原因是儀器哪裡不夠好。如果做什麼改進可以更好。以接下來光學為例,或許有單狹縫繞射,那拿一根頭髮擋在雷射光前為何也會繞射,跟單狹縫圖形一樣,接的解釋原因等等,大概就是如此。