

校园论坛

计算机在《牛顿环》实验课中的应用

APPLYING COMPUTER TO 《NEWTON RING》 EXPERIMENT

胡根大

Hu Gen-da

(上海水产大学基础部, 200090)

(*Department of Basic Courses, SFU, 200090*)

关键词 牛顿环, 计算机

KEYWORDS Newton Ring, computer

1 实验简介

《牛顿环》实验[张兆奎等,1990]属物理光学实验。实验内容与物理理论课的有关内容相配合,能增加学生对大学物理教材中有关光的干涉原理[马文蔚,1993;程守洵、江之永,1982]的感性认识。同时该实验在光学发展史上也曾起过重要作用。

《牛顿环》实验是用读数显微镜观察两片一平一凸透镜叠合后,由于光的干涉作用而产生的同心圆环状明暗条纹,并通过测量圆环的直径从而计算透镜的曲率半径。通过该实验,能使学生进一步掌握读数显微镜的使用方法,掌握光学实验中“对光”操作的基本要领,初步掌握如何消除实验中某些将会导致较大测量误差的因素对实验结果的影响。对培养学生合理安排实验步骤,训练学生具有一定的实验技能,启发学生在实验中发现问题,并运用学到的书本知识解释其产生原因并设法予以解决均具有一定的实际意义。

2 问题的提出

《牛顿环》实验需要测量的数据较多。而且每套仪器装置测得的数据各不相同。学生要从读数显微镜目镜视野中点数45级圆环条纹,并测量其中的20个数据。圆环条纹细而密,稍有疏忽就容易数错条纹的级次。教师又很难从这些复杂的数据中当场查出错误的数据。所以,长期来教师在检查该实验的学生数据时,往往感到没有十分的把握。即使是有经验的教师也只能凭印象大致估计一下,看看是否存在明显的错误。有时教师认为数据可以通过,待学生把结果计算出来后,却发现误差很大,但为时已晚,失去了当场查找原因并纠正的机会。

1995-04-12收到。

3 问题的解决

为解决这一长期未能妥善解决的问题,笔者编写了一份“《牛顿环》实验学生数据处理程序”,用以检查学生在实验中测得的数据。由学生将数据输入计算机,计算机立即告知这套数据是否能通过(但并不显示计算的最后结果)。若有错,则令学生重新测量;若通过,则将数据贮存在计算机内,然后检查下一位学生的实验数据。

考虑到此程序主要由学生使用,所以在编程时,特别注意并采用了相当数量的人机对话功能和屏幕提示功能。学生只需根据屏幕提示,即可顺利完成数据输入。此外,程序中还加入了对已输入数据具有保护功能的出错处理语句。所以,一般不会发生因数据输入错误或使用不当而引起的死机或结束程序的运行。这样,就基本上防止了已输入数据的不慎丢失。此外,本程序还具有数据检查、数据修改等功能。万一数据输入有错,修改也很方便。

等到全部学生做完实验,教师输入一个密码,计算机就可打印出一份按学生学号编排好的“学生实验数据表”。其中包括学生学号、实验仪器编号、原始数据、所有的中间运算数据、测量最后结果以及误差。学生实验报告中应出现的一切数据都在表中反映出来。教师凭着这一份数据清单批改学生实验报告,就可做到正确无误了。

4 小结

经过几轮实验的使用,证明该计算机检查实验数据的做法行之有效。由于有了计算机检查数据,学生的实验兴趣大增,实验的自觉性也有明显提高。只要计算机显示数据不合格,无需教师多费口舌,绝大多数学生都能自觉地再回去重新测量数据。一些计算机基础较好的学生还主动提出一些改进程序的措施。学生之间也出现了互相帮助,共同切磋的良好的学习风气。

计算机检查数据的做法也对培养学生耐心细致的科学实验作风起到了积极促进的作用。个别学生对待实验向来草率马虎,总想早点离开实验室。测量数据往往快得惊人,但就是这种学生却很有可能在计算机前一再,再而三地碰壁,落到最后一个离开实验室。他们当中的醒悟者发出由衷感慨:“今后可得认真对待物理实验了。”

目前,在我校,用计算机检查学生实验数据的做法还处于初始阶段。如何更有效,更合理地运用计算机,如何编制更实用,功能更强大的计算机程序,这些都有待我们在使用的过程中逐步探索、创新和改进。同时,我们也正努力将这种方法推广到其它的物理实验项目,以期让计算机在物理实验教学中发挥更大的作用。

参 考 文 献

- [1] 马文蔚,1993.物理学(下),147-150.人民教育出版社(京)。
- [2] 张兆奎等,1990.大学物理实验,80-81;215-218.华东化工学院出版社(沪)。
- [3] 程守洵、江之永,1982.普通物理学(3),25-27.高等教育出版社(京)。