

物理学実験 II ブラウン運動 説明会資料

2005年9月12日

坪野 公夫 (603号室, 内線 24141),
安東 正樹, 石徹白晃治 (604号室, 内線 24142)

1 概要

- 場所: 理学部新1号館 318号室
実験初日から3日目までは説明を行なう。
- 目的: この実験では代表的な統計現象(ランダムな現象)であるところの抵抗の熱雑音や調和振動子のブラウン運動を観測することで, 低雑音計測, アナログ信号処理, コンピュータによる計測, 統計, 雑音処理などの基礎を学ぶ。
- 内容: 抵抗の熱雑音の測定
電気力学結合系の特性の測定
調和振動子のブラウン運動の観測

2 実験当日までに

- ざっとでいいのでテキストに必ず目を通しておくこと。
- 本実験では真空装置を扱う。従って, 実験Iのテキストの真空技術の部分をもう一度よく復習しておくこと。

「何が何だかわけが分からない内に実験が終った」「真空装置を破損してしまった」という事態を防ぐために, 上記二項目は最低限の義務と考えて下さい。また, 実験開始前の説明の理解度, 実験時の要領の良さなどテキストを読んでいるかいないかで大きく違ってくる。本実験では電子回路の知識を活用することでより理解を深めることが出来る。実験IのエレクトロニクスIIのテキストも是非参照していただきたい。

実験当日は, できる限り関数電卓等を持参して下さい。実験結果をその場で調べることは非常に重要です。

3 レポート

- 期限
レポートの提出期限は基本的には実験終了後二週間である(新1号館603号室の坪野に提出してください)。これはレポートの第一稿を提出するまでの期間である。期限より遅れてレポートを提出した場合, 遅れた期間に応じて減点します。
- 課題
レポートには少なくとも

- 1: 必修課題
- 2: 一つ以上の自由課題
- 3: 実験の感想

の三つを書くこと。

－ 必修課題

レポートには以下の課題を必ず含めること。

- ・ 課題 1 および 3 (p12, 13)
- ・ 実験課題 2 (p20) の結果を整理すること
- ・ 実験課題 6 (p25) の結果を整理すること
- ・ 実験課題 7 (p26) の結果から振動子の温度を求めよ

－ 自由課題

必修課題以外で最低一つ何か課題を見つけ、各自解析すること。テーマについては相談に乗ります。(自由課題とは「テーマを自由に考えなさい」ということであって、決して「やってもやらなくてもよい」ということではない。)

－ 実験の感想

レポートには実験にたいする感想を付記して下さい。この部分は課題部分とは別のページに書いて下さい(氏名も書く)。また、実験の内容、難易度、改善点など、今後の参考になる意見は大歓迎します。

● レポートの長さについて

レポートの長さには特に制限を設けないが、長ければ良いというわけではない。むしろ要点を簡潔に記述したものが好ましい。

● レポート中の計算機出力のグラフ数の制限

計算機を使えば、得られたデータから大量のグラフを作ることができる。しかし、それをただ並べただけのレポートは、分量の割に内容が薄く、読みにくいものになってしまう。そこで、レポート中の計算機出力によるグラフ数は10個以下を目安にして下さい。見る人に何を伝えたいのか考慮して取捨選択し、変数や軸のとりかたなどを工夫して見易いものになるよう留意して下さい。

● 実験結果の考察

実験の結果、得られたデータを羅列するのは、テキストに従って「作業」をしたのに過ぎない。それをどう解釈(考察)し、そこから何が導かれるのか(結論)を論理的に構成したレポートが評価されます。

4 その他

テキストやプログラムなどに間違いがあった場合には安東に知らせて下さい。テキスト、説明の資料等は <http://granite.phys.s.u-tokyo.ac.jp/ando/Brown/> に置かれています。