

2023 年度計算物理学 II 第 3 回レポート課題

数値計算プログラミングの基礎

提出締切：2023 年 12 月 27 日 (水)

データファイル matrixa100.dat と matrixb100.dat にはそれぞれ 100×100 次元の実行列 A と B が書かれています。これをプログラムで読み込んで、自身の転置行列との積をとることにより ($A^T A$ や $B^T B$)、matrixa100.dat の行列と matrixb100.dat の行列がそれぞれ直交行列になっているかどうかを数値的に判定してください。データファイル matrixa100.dat, matrixb100.dat は

```
$ wget https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-23/report/matrixa100.dat
```

```
$ wget https://wwwnucl.ph.tsukuba.ac.jp/~hinohara/compphys2-23/report/matrixb100.dat
```

でダウンロードしてください。

■注意事項

- manaba で一つの pdf ファイルとして提出してください。
- 作成した Fortran や C のプログラムと実行結果を提出してください。
- レポートは TeX で作成するのが簡単かと思います。また、プログラムを TeX に貼り付ける時は verbatim 環境を使います。

```
¥begin{verbatim}
```

```
プログラムをコピー&ペースト
```

```
一行が長いプログラムは右側で切れてしまうので適宜改行するようにしてください。
```

```
¥end{verbatim}
```

- TeX を使いたくない人は Word などで作っても構いませんが一つの pdf ファイルにしてください。

■ヒント

- ファイルからの配列の読み込み・行列積の計算は演習問題 15 を参考にしてください。
- 直交行列は $A^T A = A A^T = I$ を満たす行列です。 (A^T は A の転置行列、 I は単位行列)
- 100×100 なので出力して目視で確認はせずに、プログラム上で単位行列になっていることを確認してください。10000 個の行列要素をすべてを出力して単位行列になっているのを目で見確認した、は現実的な方法ではないのでダメです。
- デバッグの段階では必要に応じて一部分だけを出力しても構いません。
- 数値的に行列を作っていますので倍精度実数の演算で発生する程度の数値誤差を含みます。