

レポート問題

■ このレポートは、予告していたように成績の 30% に値する。次の問題の中から 2 つを選び、解答せよ。TeX で内容を簡単に解説し、PDF ファイルに変換せよ。PDF ファイル及びできた Mathematica ファイルを添付して j-goto に送ること。ファイルの名前は特に指定しないが、Subject は「学籍番号+mathreport」とすること。例えば、学籍番号が 6101999 ならば、6101999+mathreport となる。締め切りは定期試験の始まる日 (1 月 17 日) 一杯とする。

● 質問等がある場合、4 号館 2 階の数学科研究室 (後藤) に質問に来てよい。ただし、いつでも居るとは限らないので、あしからず。

● (注) (1) は (2) 以下の問題がどうしてもできない人向けであり、できたとしても評価は低い。(2) 以下では Module の使用は必須だろう。いくつか実験してきちんとプログラムが動くことを確かめよ。同じ問題でも別人がプログラムすれば全く同じものになることはあり得ないので、他人のものを丸写しするようなことは止めた方がよい。

(1) 円周率 π の近似計算には例えば以下の公式が用いられる。

$$\pi = 48 \tan^{-1} \frac{1}{49} + 128 \tan^{-1} \frac{1}{57} - 20 \tan^{-1} \frac{1}{239} + 48 \tan^{-1} \frac{1}{110443}.$$

左辺と右辺の近似値を 100 桁求め、両者が一致することを確認せよ。

(2) x の多項式 $f(x)$ と実数 a を入力すれば、 $y = f(x)$ のグラフと $x = a$ における接線が描かれる関数 `tangent` を定義せよ。

(3) 同一直線上にない \mathbb{R}^2 の 3 つの元を与えると、その 3 点を通る円をプロットする関数 `plotcircle` を定義せよ。

(4) 線形独立な n 個の n 次複素ベクトルをリスト形式で入力すると、正規直交化された n 個のベクトルが出力される関数 `schmidt` を定義せよ。

(5) (31 頁のカードコレクション問題の変形版) 通常、このようなコレクションを売り出す場合、メーカー側はいわゆるレアものを設定する (その方が揃いにくいから)。5 枚のカードのうち「鈴」だけがおまけで付いてくる確率が 4% であり、他のカードの確率はそれぞれ 24% とせよ。この場合、5 枚揃えるまでに平均何個買わなければならないだろうか。10000 人に買わせるシミュレーションで求めてみよ (数学的に厳密な答えを計算して比較するとなお良いが、別に数学の授業ではないから必須ではないことにしよう)。

(6) その他、自分で考えた問題に挑戦せよ (ただし、問題設定も評価対象である。あまりにつまらない問題だと評価は低い)。