

2019 年度応用数理 D 第 1 回レポート問題 (10 月 2 日出題)

締め切り 2019 年 10 月 9 日 16:30

提出先 J 棟 6 階 J613 数理事務室のレポートボックス

注意 レポートには A4 サイズの用紙を使用し、先頭に「2019 年度応用数理 D 第 1 回レポート」と書き、続けて学籍番号と氏名を明記すること。また、複数枚の用紙を使用する場合はホッチキス等でまとめること。

補足 (丸め)

有効数字 k 桁への「丸め」は次のように行う。

1. $k + 1$ 桁目以降は切り捨てる。
2. 切り捨てた数の大きさが k 桁目の単位の半分より小さいときはそのままにする (切り捨て)。
3. 切り捨てた数の大きさが k 桁目の単位の半分より大きいときは k 桁目に 1 を加える (切り上げ)。
4. 切り捨てた数の大きさが k 桁目の単位の半分ちょうどときは k 桁目が偶数になるように切り捨てまたは切り上げを行う。^{*1}

例えば、3.45, 3.55 を 2 桁に丸めるとそれぞれ 3.4, 3.6 になる。

問題 1

-89.216618 , 500000 , -0.002213675 , 3.1415926535 を丸めて有効数字 5 桁の浮動小数点表示で書け。仮数 m は $0.1 \leq m < 1$ となるようにとること。

^{*1} このようにする理由は切り上げと切り捨てが平均的に同じ割合で起こるようにして誤差が蓄積しないようにするためである。

補足（四則演算における有効数字）

例で説明する。有効数字 4 桁の数 103.4 と有効数字 3 桁の数 3.54 があったとする。

- （乗算・除算）計算結果の有効数字の桁数は二つの数の有効数字の桁数の小さい方とする。

$$103.4 \times 3.54 = 366.036 \approx 366 = 0.366 \times 10^3.$$

$$103.4 \div 3.54 = 29.209 \cdots \approx 29.2 = 0.292 \times 10^2.$$

結果の有効数字は小さい方の桁数である3 桁とする。その際、上で説明した「丸め」を行う。

- （加算・減算）計算結果の有効数字の桁数に関する一般的な法則はない。まず計算を行い、有効数字がどこまでかを考察する。

$$103.4 + 3.54 = 106.94 \approx 106.9 = 0.1069 \times 10^3.$$

$$103.4 - 3.54 = 99.86 \approx 99.9 = 0.999 \times 10^2.$$

左辺の二つの数が共通して信頼できるのは小数点第 1 位までである。したがって計算結果を小数点第 1 位までが有効数字になるように「丸め」を行う。

問題 2

2 次方程式 $x^2 + 10x - 1 = 0$ の二つの解を有効数字 5 桁で計算せよ。

問題は以上である。