

7月7日(2022)学修相談実施報告

Zoom on-line 参加者

一回生 一名

計一

質問内容

一回生

1. 教科書マクマリーの1章の問題 1. 16 及び 1. 14, は、有効数字に関する問題だが、確実な答え方がわからない。

回答内容

一回生

1. 問題 1. 16 は 2 つの数値の加減の答を、有効数字を考えると何桁で答えるか、を問う問題なので、次の二通りの考え方について説明した。

一つは、それぞれの数値の最終桁の次の数値が不確かであると考え、それを*で表示して、それらの数値の演算を行ったとき、*で表される数値が結果の何桁まで波及するか見てみればよい。例えば、 $123.4+56.87=$ を何桁で答えるかは、

$123.4*+56.87* = 180.2*$ *と表さえるので、有効数字を考えて答えると、答えは 180.2 になる。これを 180.27 と答えてはいけない。同じ数値の掛け算の時にも、*を用いて

$$\begin{array}{r} 123.4* \\ \times 56.87* \\ \hline **** * \\ 8638* \\ 9872* \\ 7404* \\ \hline 6170* \\ \hline 7016.***** \end{array}$$

を具体的に計算し、何桁目まで不確かさ、つまり*が及ぶかを確認すれば、自ずと有効数字を何桁まで答えればよいか、わかる。信頼できるのは4桁なので $123.4 \times 56.87 = 7017.758$ の4桁を有効数字として 7017 と答えればよい。

もう一つの方法は、上の 2 つの数値の演算の場合、123.4 の範囲は 123.35 から 124.44、56.87 は 56.865 から 56.874 の範囲にあるとみなすと、これら 2 つの数値の足し算の答えの範囲は最小値同士の 180.215 から最大値同士の 180.314 となるので、これらの範囲内にある $180.21 < 180.3 < 180.31$ を答えとすればよい。

掛け算、割り算の場合も、電卓で簡単に最大、最小の数値を求めることが出来るので、その結果から判断すればよい。

便宜的には有効数字の桁数の小さい方に合わせればよいが、上記の第二の方法は根拠がはっきりしているので、情報としての信頼度は高くなる、と回答。

問題 1. 14 は単独の数値がいくつか与えられていて、それぞれについて、有効数値が何桁かを答える問題である。その内 2 問ほど解いて、位取りの 0 と位取りではない 0 とを区別するように念を押した。また、例えば 1000 円というとき、1000 円は正確な金額として伝えているので、有効数字は 4 桁というより正確な数値と考えればよい。あるいは、実験で 100mL というときも、正確に 100mL を意味して伝えているなら、有効数字は 3 桁というのではなく、必要なだけの桁数を持った数値として扱うことになる、というようなことを説明した。

つまり、大切なのは、数値を情報として伝えるとき、どこまでが信頼できる確かな数値なのか、であるので、その文脈で有効数字を判断すべきで、教科書の 1.14 の答えにあるように、3000 nm の有効数字を尋ね、その桁数を 1 桁、2 桁、3 桁 または 4 桁と答えることを、初歩の学生に求めるのは、かえって混乱をきすだけで、通常は 4 桁を念頭に置く実際の使用に則さないし、答としてもよくないと思う。3 桁であることを正確に伝えたいなら、 3.00×10^3 nm と表記するということがわかれば、それでよいと思う。

以上