

分解能と有効数字 (実験指針P18~P19)

実験では観察を通して定性的に現象を理解するだけでなく、様々な物理量を定量的に測定し考察することも重要である。ここでは測定値のあいまいさを学習する。

キーワード 計測器の読み方

目盛が1 kg刻みの体重計



<https://my-best.com/6415>



目盛上では

⋮

63 kg

64 kg

65 kg

66 kg

⋮

となるが、

工学上では目測で

1/10の桁まで読む

⋮

65.4 kg

65.5 kg

65.6 kg

65.7 kg

⋮

しかし 65.632...01 kg のように
この計測器では測定できない
小さな量は実在している。

そこで、「65.6 kg」という測定結果
は、65.5 kgより大きく、65.7 kgより
小さいことを意味すると考える。

つまり 65.6 ± 0.1 kg

このとき、この測定器で読み取れる
最小単位(この場合は0.1 kg)を
分解能と呼ぶ。

キーワード 有効数字

測定結果の確からしい意味のある数字を
有効数字、その桁数を有効桁数と言う。

測定結果 「 65.6 kg」 は、有効桁数3

「105.6 kg」 は、有効桁数4

ノートに数値を記録する
際には、どの桁にあいま
いさを含むのかを明確に
するために、下線を引く。

「 65.0 kg」と測定できた場合「65 kg」と
0を省略してノートに記録してはいけない

「65 kg」は、分解能「1 kg」の計測器の測
定結果を意味してしまうためである。

キーワード 有効数字

次の測定値の有効桁数を答えよ。

(例) 1.28 m (3 桁)

① 1.58 m 3 桁,

② 2.730 m 4 桁,

③ 0.083 m 2 桁

(分解能0.01 mで測定)

(分解能0.001 mで測定)

(分解能0.001 mで測定)

(3)の補足 長さ 0.083 m は 分解能0.001 m の測定結果
cm単位に返還すると 8.3 cm \Rightarrow 有効桁数 2桁

有効桁数は測定器の分解能で決まるので単位変換しても
変わらない。 \Rightarrow つまり先頭の「0」は有効数字ではない
 $0.083 \text{ m} = 8.3 \times 10^{-2} \text{ m}$ と書くとわかりやすい。

加減

$$\begin{array}{r}
 807.5 \\
 0.0948 \\
 3.695 \\
 + 25.27 \\
 \hline
 836.5598 \\
 \\
 =836.6
 \end{array}$$

加減計算では筆算を書かないと、どの桁まで意味があるのかわからない。

乗除

$$\begin{array}{r}
 7235 \\
 \times 24 \\
 \hline
 28940 \\
 14470 \\
 \hline
 173640 \\
 \\
 =1.7 \times 10^5
 \end{array}$$

乗除計算では少ない桁に合わせる。

ただし、四捨五入するのは、最終結果を出す時のみにする。
 最終結果を求めるために、四捨五入を繰り返すと最終結果がずれてくる。
 計算途中では多めの桁をノートに記録する。