|  |
| --- |
| **الـخـطـأ فـي الـقـيـاس الـفـيـزيـائـي :** |

نـفـرض أنـنـا قـمـنـا بـقـيـاس كـتـلـة جـسـم مـعـيـن بـواسـطـة الـمـيـزان ثـلاث مـرات فـحـصـلـنـا عـلـى الـنـتـائـج الـتـالـيـة

* الـقـيـاس الأول L1=156gm
* الـقـيـاس الـثـانـي L2=155.5gm
* الـقـيـاس الـثـالـث L3=154.8gm

نـلاحـظ إخـتـلافـا بـسـيـطـاً فـي هـذه الـقـيـاسـات ولـيـس لـديـنـا أي دلـيـل يـؤكـد أن أحـد هـذه الـقـيـاسـات هـو الأصـح دون غـيـره وأنـه هـو الـذي يـعـطـي الـقـيـمـة الـحـقـيـقـيـة لـلـمـقـدار الـمـقـاس، والـسـبـب فـي وجـود هذا الإختلاف يرجع إلى الأخطاء المـرتكبـة أثـناء عـملـيـة الـقـياس ومن أسـبابها.

**\* أخـطـاء نـاتـجـة عـن أجـهـزة الـقـيـاس :**

وتـسـمـى أخـطـاء نـظـامـيـة وهـي تـتـكـرر بانتظام أثـنـاء الـقـيـاس إمـا بـالـزيـادة دومـاً أو بـالـنـقـصـان دومـاً وتـنـتـج عـن آلـة الـقـيـاس : كـالـتـدريـج غـيـر الـمـنـتـظـم أو قـدم الأجـهـزة أو عـدم ضـبـطـهـا قـبـل بـدايـة الـقـيـاس . . . . .إلـخ.

**\* أخـطـاء نـاتـجـة عـن الـشـخـص الـمـجـرب :**

 ويـكـون الـخـطـأ هـنـا بـسـبـب وضـعـيـة الـشـخـص الـذي يـقـوم بـالـقـيـاس والـتـي تـؤدي إلـى إخـتـلاف زاويـة الـنـظـر أثـنـاء الـقـراءة، أو عـدم مـهـارة الـشـخـص الـذي يـقـيـس ، أو عـدم سـلامـة حـواس الـمـجـرب.

**\* أخـطـاء نـاتـجـة عـن ظـروف طـارئـة ( مـصـادفـة ) :**

 وهـي أخـطـاء تـحـدث تـارة بـالـزيـادة وتـارة بـالـنـقـصـان نـتـيـجـة لـظـروف طـارئـة كـتـغـيـر درجـة الـحـرارة فـجـأة أو شـدة الـضـوء أو الـريـاح ... إلـخ مـمـا قـد يـؤدي إلـى الـتـأثـيـر عـلـى أجـهـزة الـقـيـاس وبـالـتـالـي عـلـى الـقـيـاس نـفـسـه.

ولـذلـك يـجـب الانتباه جـيـداً عـنـد إجـراء الـقـيـاسـات الـفـيـزيـائـيـة وضـبـط الأجـهـزة قـبـل الاستعمال وانتقاء أفـضـلـهـا لـلـتـقـلـيـل مـن الـخـطـأ.

**الـتـعـبـيـر عـن نـتـيـجـة قـيـاس مـقـدار مـا :**

عـنـد قـيـاس كمية فيزيائية مـا قيمتها الحقيقية **) x)** وإذا كـررنـا الـقـيـاس عـدة مـرات**n** فـإنـنـا نـحـصـل عـلـى قـيـم مـخـتـلـفـة اختلافا بـسـيـطـا جـداً فـيـمـا بـيـنـهـا ولا نـسـتـطـيـع الـجـزم أن إحـدى هذه الـقـيـم هـي الأصـح ولهذا فإن القيمة المتوسطة للقيم المقاسة ($\overbar{X }$) لـيـست إلا قـيـمـة تـقـريـبـيـة ويكون التعبير عن نتيجة القياس بالعلاقة:

$$X=\overbar{X } \mp ∆X$$

حيث يسمى المقدار $∆X$ بالخطأ المطلق.

$$\overbar{X }=\frac{X\_{1}+X\_{2}+X\_{3}+ ………}{n}$$

**أنـواع الأخـطـاء :**

**الـخـطـأ الـمـطـلـق (**$∆X$**) :**الـخـطـأ الـمـطـلـق فـي الـقـيـاس هـو عـدد جـبـري حـقـيـقـي نـعـبـر عـنـه بـالـفـرق بـيـن الـقـيـمـة الـمـقـاسـة والقيمة المتوسطة $\overbar{X }$ :

$$∆X=\left|\overbar{X }- X\right|$$

**الخـطـأ الـنـسـبـي e r :** هـو الـنـسـبـة بـيـن الـخـطـأ الـمـطـلـق $∆X$ والـقـيـمـة المتوسطة $\overbar{X }$

أي ان: $e\_{r}=\frac{∆X}{\overbar{X }}$

**مـثـال :** عـنـد قـيـاس طـول قـطـعـة خـشـبـيـة عـدة مـرات حـصـلـنـا عـلـى الـنـتـائـج التالية : 20cm ، 20.2cm ، 20.1cm ، ،19.9cm ، 20cm أوجـد نـتـيـجـة الـقـيـاس ثم اوجد الخطأ النسبي

**الحل :**

$$\overbar{L }=\frac{20+20.2+20.1+19.9+20}{5}=20.04 cm$$

$$∆L\_{1}=\left|\overbar{L }- L\_{1}\right|=\left|20.04- 20\right|=0.04$$

$$∆L\_{2}=\left|\overbar{L }- L\_{2}\right|=\left|20.04- 20.2\right|=0.16$$

$$∆L\_{3}=\left|\overbar{L }- L\_{3}\right|=\left|20.04- 20.1\right|=0.06$$

$$∆L\_{4}=\left|\overbar{L }- L\_{4}\right|=\left|20.04- 19.9\right|=0.14$$

$$∆L\_{5}=\left|\overbar{L }- L\_{5}\right|=\left|20.04- 20\right|=0.04$$

$∆L=\frac{0.04+0.16+0.06+0.14+0.04}{5}$=0.09 cm

$$⇛L=\overbar{L } \mp ∆L$$

$L=(20.04 \mp 0.09)$ cm

الخطأ النسبي:

$e\_{r}=\frac{0.09}{20.04}=0.004$