السبت 02 سبتمبر 2023

1 - الأرقام الدّالة: *Les chiffres significatifs*

عندما نعبّر عن قيمة مقدار فيزيائي بواسطة عدد، فإن الأرقام الموجودة في هذا العدد ليست كلها ذات دلالة، أي أن هناك مجموعة من الأرقام فقط هي التي تبيّن لنا مدى دقّة القياس في قيمة هذا المقدار.

كيف نحدّد الأرقام الدالة في قيمة مقدار؟

الأرقام الدالة في عدد هي عدد الأرقام في هذا العدد، ما عدا الأصفار الواقعة على يسار أول عدد فيه مختلف عن الصفر.

مثال: ليكن العدد 0,05600 . الصفران الموجودان على يسار الرقم 5 غير دالّين.

0	,	0	5	6	0	0
			الأرقام الدّالة			

وبالتالي عدد الأرقام الدالة في هذا العدد هو: 4 ، وهي 5 ، 6 ، 0 ، 0 .

العدد : 602,015 يحتوي 6 أرقام دالة ، كل الأرقام .

العدد : 0,70 يحتوي على رقمين دالّين ، هما 7 و 0 (الأيمن) .

العدد : 0,0802 يحتوي على 3 أرقام دالّة ، هي 8 ، 0 ، 2 .

كلما كان عدد الأرقام بعد الفاصلة أكبر يكون المقدار أكثر دقة، فمثلا العدد 7,200 أكثر دقّة من العدد 7,20 ، ولهذا فإن الأصفار التي لم نعتبرها أرقاما دالّة ليس لها أي دور في الدّقة، وتختفي عندما نقوم بالتحويل من وحدة لوحدة أقل، فمثلا ارتفاع السبورة $h = 0{,}70\ m$ ، فعندما نحوّل هذه القيمة إلى السنتمتر يختفي الصفر الموجود على اليسار، أي $h = 70\ cm$.

للتوضيح:

عندما يقوم الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات بترتيب الناجحين في البكالوريا 2024، فكلّما كان عدد الأرقام بعد الفاصلة في المعدل أكبر كلّما كان الترتيب أكثر دقّة. مثلا:

التلميذ مروان: 16,112

التلميذة معزوزة: 16,111

التلميذ قـادة: 16,114

لو أخذنا رقمين بعد الفاصلة في المعدّل، فإن كل هؤلاء التلاميذ يتحصلون على نفس الرتبة، لكن بأخذ 3 أرقام بعد الفاصلة، فإن قادة يكون أولهم.

تحديد الأرقام الدّالة في عدد مكتوب بالشكل العلمي:

كل الأرقام الموجودة قبل أس العشرة هي أرقام دالة، دون أخذ بعين الاعتبار العشرة والأس.

مثلا: $4{,}6 \times 10^5$ ، عدد الأرقام الدالة إثنان، هما 4 و 6 .

كيفية التعامل مع الأرقام الدالة في العمليات الحسابية:

1 - حالة عملية الضرب:

لتكن العملية: $a = b \times c$ ، فلكي نكتب قيمة a بشكل صحيح نتّبع ما يلي:

- نحدّد عدد الأرقام الدالة في b
- نحدّد عدد الأرقام الدالة في c
- نقوم بإجراء العملية الحسابية

يجب أن يكون عدد الأرقام الدّالة في a مساويا لعدد الأرقام الدالة الأصغر من بين b و c .

مثال - 1 : $b = 3{,}02$: 3 أرقام دالّة

$c = 15{,}107$: 5 أرقام دالّة

لدينا $a = 3{,}02 \times 15{,}107 = 45{,}62314$ (هذا ما أعطته الآلة الحاسبة)، لكن يجب أن نحتفظ فقط بـ 3 أرقام دالة، ونكتب $a = 45{,}6$

مثال - 2 : $b = 5{,}873$: 4 أرقام دالّة

$c = 2{,}7 \times 10^4$: رقمان دالّان

لدينا $a = 5{,}873 \times 2{,}7 \times 10^4 = 158571$ (هذا ما أعطته الآلة الحاسبة)، لكن يجب أن نحتفظ فقط برقمين دالين، ونكتب $a = 1{,}6 \times 10^5$

مثال - 3: احسب طاقة الربط لنواة الأكسيجين ${}^{17}_{8}O$ (سترى هذه العلاقة في الوحدة الخامسة، ما يهمك هنا هو العملية الحسابية)، علما أن:

كتلة البروتون: $m_p = 1{,}00727\ u$

Guezouri

كتلة النوترون: $m_n = 1{,}00866\ u$

كتلة النواة $^{17}_{8}O$: $m_N = 16{,}99474\ u$ ، و $1u = 931{,}5\ MeV/c^2$

لدينا $\Delta m = (8{,}05816 + 9{,}07794) - 16{,}99474 = 0{,}14136\ u$ (سنرى حالة الجمع والطرح)

$E_l = \Delta m \times 931{,}5 = 0{,}14136 \times 931{,}5 = 131{,}67684\ MeV$ (هذا ما أعطته الآلة الحاسبة)، لكن قيمة طاقة الربط يجب أن تشمل فقط 4 أرقام دالّة (مثل 931,5) ، وبالتالي $E_l = 131{,}7\ MeV$

2 - حالة عمليّة القسمة:

نتّبع نفس القاعدة المذكورة في حالة الضرب . فمثلا $b = 3000$ ، $c = 100$. ولدينا $a = \frac{b}{c}$.

$a = \frac{3000}{100} = 30$ ، لكن العدد c يحتوي على 3 أرقام دالة فقط ، وبالتالي يجب كتابة $a = 30{,}0$.

3 - حالة عمليتي الجمع والطرح:

لدينا العمليتان $a = b + c$ أو $a = b - c$.

يجب أن يكون عدد الأرقام بعد الفاصلة في النتيجة (a) مساويا لعدد الأرقام بعد الفاصلة الأصغر من بين b و c .

مثال: $b = 249{,}8$: رقم واحد بعد الفاصلة

$c = 3{,}42$: رقمان بعد الفاصلة

لدينا $a = b + c = 249{,}8 + 3{,}42 = 253{,}22$ ، (هذا ما أعطته الآلة الحاسبة) ، لكن النتيجة يجب أن تحتوي على رقم واحد بعد الفاصلة ، لهذا يجب أن نكتب $a = 253{,}2$. ونفس الطريقة بالنسبة للطرح.

ملاحظة: يمكن في عمليتي الجمع والطرح أن نجد في النتيجة عدد الأرقام الدّالة مختلفا عن عدد الأرقام الدّالة في b أو في c ، أو في كليهما

مثال: $b = 2{,}06$: 3 أرقام دالّة

$c = 0{,}08$: رقم دالّ واحد

$a = b + c = 2{,}06 + 0{,}08 = 2{,}14$: 3 أرقام دالّة

في عمليّتي الجمع والطرح نهتم بعدد الأرقام بعد الفاصلة، وليس بعدد الأرقام الدالّة.

2 - **تدوير الأعداد:**

التدوير معناه الاحتفاظ بعدد أقل من الأرقام الدالة في العدد. مثلا العدد: 12,38 بأربعة أرقام دالة ندوّره إلى 12,4 بثلاثة أرقام دالّة .

طرُق التدوير :

ليكن العدد: $\mathbf{15{,}2}\boldsymbol{x}$ ، حيث x هو أحد الأرقام الدالة في هذا العدد .

- إذا كان: $x = 1\ ,2\ ,3\ ,4$: ندوّر العدد إلى $\mathbf{15{,}2}$

- إذا كان: $x = 6\ ,7\ ,8\ ,9$: ندوّر العدد إلى $\mathbf{15{,}3}$

ليكن العدد: $\mathbf{15{,}}\boldsymbol{x}\mathbf{5}$ ، حيث x هو أحد الأرقام الدالّة في العدد

- إذا كان x عددا زوجيا، وبعد الرقم 5 توجد فقط الأصفار، ندوّر العدد إلى $\mathbf{15{,}}\boldsymbol{x}$

مثال: 15,2500 : ندوّره إلى 15,2

- إذا كان x عددا زوجيا، وبعد الرقم 5 توجد أرقام أخرى، ندوّر العدد إلى $\mathbf{15{,}}(\boldsymbol{x}+\mathbf{1})$

مثال: 15,2502 : ندوّره إلى 15,3

- إذا كان x عددا فرديّا، في كلتا الحالتين، ندوّر العدد إلى $\mathbf{15{,}}(\boldsymbol{x}+\mathbf{1})$

مثال: العدد 18,15 ندوّره إلى 18,2

Guezouri