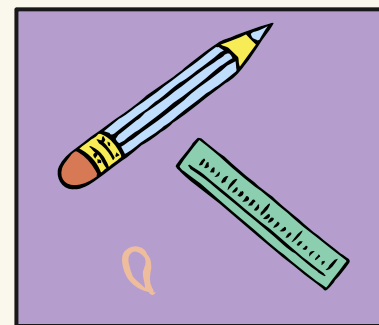
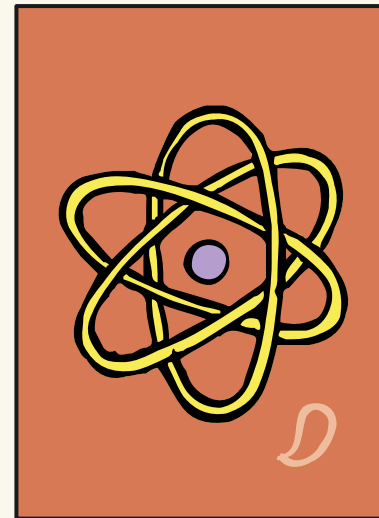


## إيجاد قيمة عدم اليقين 4-1

أ. منى الحاتمي

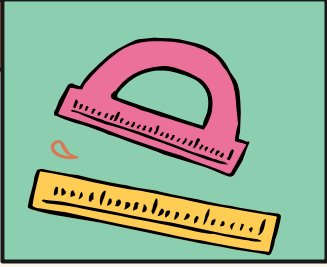


مثال : يمكن تقدير قيمة عدم اليقين بمعلومية القيمة الحقيقية

القيمة المقاسة	القيمة الحقيقية	عدم اليقين
21.5cm	21.0cm	-+0.5cm

## عدم اليقين

مدى من القيم  
التي من المتوقع  
ان تكون من  
ضمنها القيمة  
الحقيقية



## الخطأ

مشكلة أدت الى  
اختلاف القراءة عن  
القيمة الحقيقية

**ولكن**  
كيف تقدر عدم اليقين في قياساتك منذ دون معرفة  
القيمة الحقيقية !



عدم اليقين هو تقدير الفرق بين القراءة المقاسة والقيمة الحقيقية



ولأن مقدار عدم اليقين مجرد تقدير



فمن المحتمل ان يعطى عدم اليقين رقما معنوياً واحداً

## ما هي الأرقام المعنوية؟؟



تدل زيادة عدد الأرقام  
المعنوية على زيادة  
الدقة في القياس



مستر فيزيائي

الأرقام	الأرقام غير الصفرية	الأرقام الصفرية
الدلالات	لها دلالات عديدة	لها دلالات معنوية
تقدير عدم اليقين	بنفس الدرجة المكانية	متغيرة
مثال	4254	0.0960

يمكن ان نقدر قيمة عدم اليقين من خلال الأرقام المقاسة فننظر للقيم فهل هي أرقام صفرية ام غير صفرية

يقدر عدم اليقين بثلاثة أرقام معنوية

يقدر عدم اليقين بأربعة أرقام معنوية



الأرقام الصفرية هي الأرقام التي تحتوي في أقصى اليسار على صفر

الأرقام غير الصفرية هي الأرقام التي لا تحتوي في أقصى اليسار على صفر

1- الأرقام غير الصفرية ( 3,2,1- 9 ) كلها معنوية أينما وردت.

مثال - العدد 231 : يحتوي على 3 ارقام معنوية (1,3,2)

- العدد 12768 : يحتوي على 5 ارقام معنوية ( 8,6,7,2,1 )

اما بالنسبة للصفر فيعتبر في بعض الحالات معنويا وفي أخرى غير معنوي

2- الصفر الواقع بين أي عددين غير صفرين يكون معنوي

مثال - العدد 203 : يحتوي على 3 ارقام معنوية (3,0,2)

- العدد 89033 : يحتوي على 5 ارقام معنوية (3,3,0,9,8)

3- الاصفار التي تقع الى يسار أول رقم غير صفر في الكسر العشري ليست ارقام معنوية

مثال - العدد 0.7 : يتكون من رقم معنوي واحد (7)

- العدد 0.07 : يتكون من رقم معنوي واحد (7)

- العدد 0.00604 : يتكون من 3 ارقام معنوية (4,0,6)

4- الصفر الواقع في آخر خانة يمين الكسر العشر يكون معنوي

مثال - العدد 0.0230 : يتكون من 3 ارقام معنوي (0,3,2)

- العدد 3.980 : يتكون من 4 ارقام معنوية (0,8,9,3)

5- اذا استخدم الصفر لتحديد الفاصلة العشرية فيعد غير معنوي

مثال:- العدد  $0.000341 = 341 \times 10^{-6}$  : يحتوي على 3 ارقام معنوية (1,4,3)

-العدد  $30000 = 3 \times 10^4$  : يحتوي على رقم معنوي واحد (3).

0.025

60.512

4000

72.3

61.20

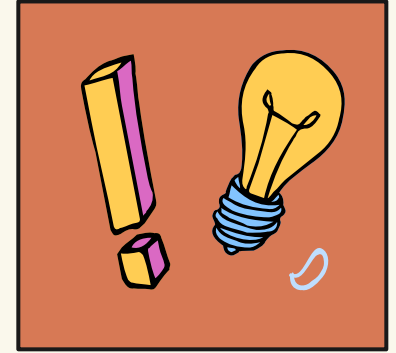
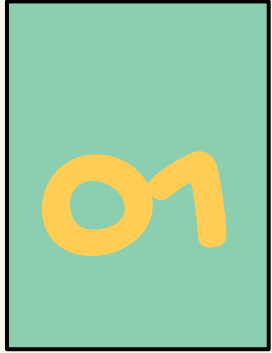
5

4

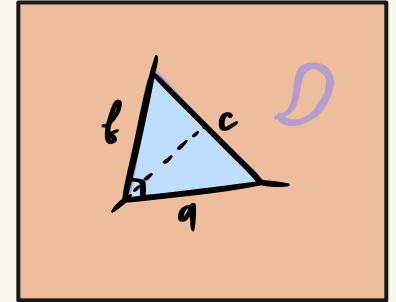
3

2

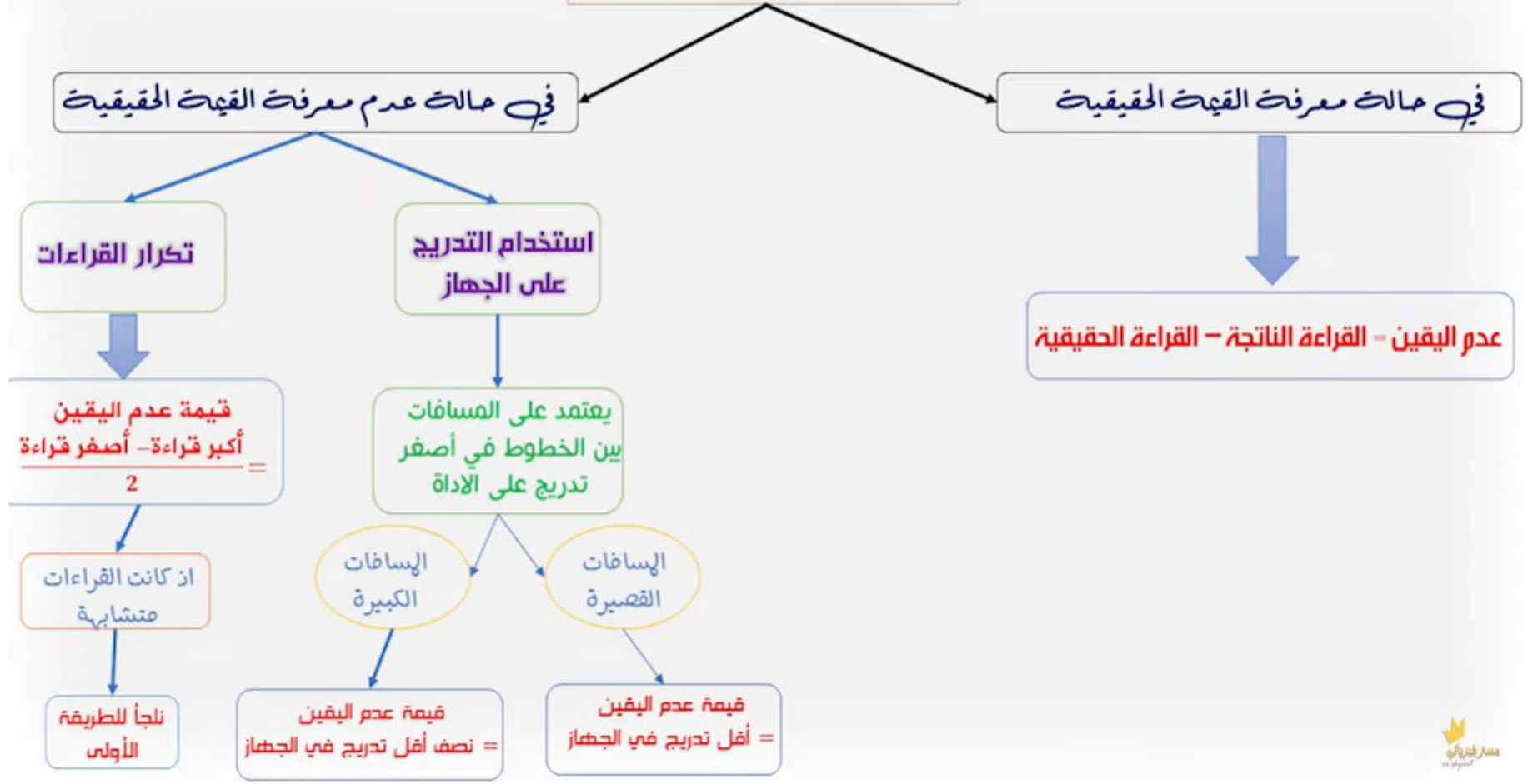
1



طرق إيجاد قيمة عدم اليقين





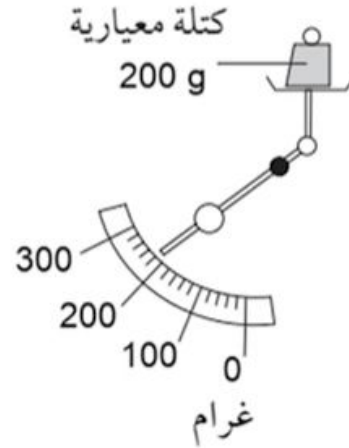


نستطيع الحصول على قيمة  
عدم اليقين بقراءة أصغر  
تدرج في الجهاز

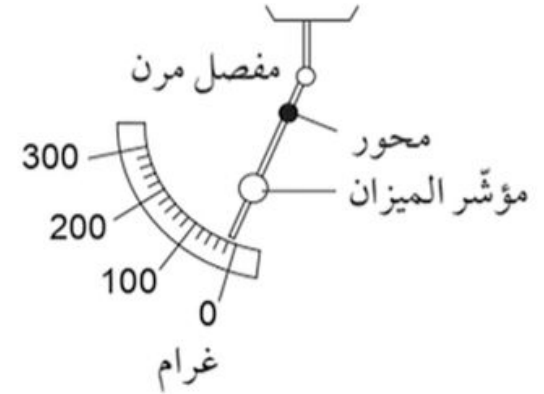
قيمة عدم اليقين تمثل أصغر تدرج على الجهاز



أصغر تدرج = 0.1 A  
عدم اليقين = 0.1 A



أصغر تدرج = 20 g  
عدم اليقين = 20 g



الطريقة الأولى : استخدام التدرج على الجهاز



الشائع أنه لا يمكن لقيمة عدم اليقين ان تكون اقل من أصغر تدرج على الأداة ولكن اذا كانت المسافات كبيرة بين الخطوط في التدرج للأداة يمكن اعتبار قيمة عدم اليقين نصف اصغر تدرج

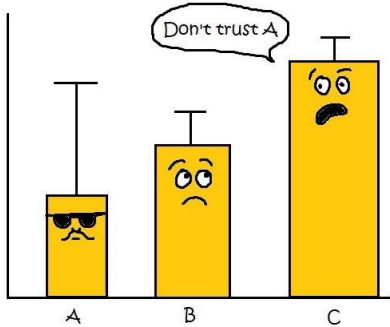


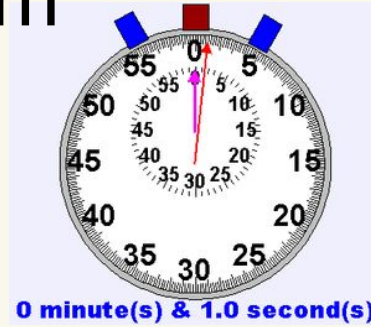
## الطريقة الثانية: تكرار القراءات

تستخدم هذه  
الطريقة مع  
الأخطاء العشوائية  
ولا تأخذ في  
الحساب الأخطاء  
النظامية

عند تكرار القراءات يمكن اعتبار قيمة عدم اليقين  
نصف قيمة المدى للقيم التي تم الحصول عليها

$$\text{قيمة عدم اليقين} = \frac{1}{2} (\text{القراءة القصوى} - \text{القراءة الدنيا})$$





عدم اليقين  
عند قياس  
الزمن

الشكل ٩-١ عدم اليقين في قياس الزمن باستخدام ساعة إيقاف

تختلف حالة عدم اليقين في استخدام ساعة الإيقاف عن غيرها من الحالات، لصعوبة تكرار القياسات. وعادةً ما يكون أصغر تدرّج في ساعة الإيقاف هو (0.01 s)، لذلك هل يمكنك قياس مدةً زمنية بهذا المقدار من عدم اليقين؟ قد يكون قياس زمن ردّ الفعل (الذي تستغرقه لتشغيله أو إيقاف أداة قياس الزمن) الخاص بك أطول، ومن المحتمل أن يكون (0.1 s) على الأقل. تُسجّل ساعة الإيقاف الزمن عند الضغط على المفتاح، ولكن لا يتمّ الضغط على هذا المفتاح في اللحظة الصحيحة بالضبط. فإذا لم تكرر القراءة فمن المتوقع أن يكون عدم اليقين (0.1 s) على الأقل، كما هو موضح في الشكل ٩-١. إذا أخذ عدد من الأشخاص القراءة للزمن نفسه، فمن المحتمل أن ترى أن قيمة عدم اليقين أكبر بكثير من (0.01 s).

- عند تجاهل رد فعل الانسان فإن عدم اليقين 0.01
- أما اذا أخذنا رد الفعل في الاعتبار في حالة عدم التكرار 0.1
- في حالة القراءات المتعددة قد يصل لـ 0.3

### طول القضيب؟

$$\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \text{المتوسط}$$

$$\frac{22.9 + 22.7 + 22.9 + 23.0 + 23.1}{5} = 22.92 \text{ cm}$$

### مقدار عدم اليقين؟

نصف المدى:

قيمة عدم اليقين =  $\frac{1}{2}$  (القراءة القصوى - القراءة الدنيا)

$$\frac{23.1 - 22.7}{2} = 0.2 \text{ cm}$$

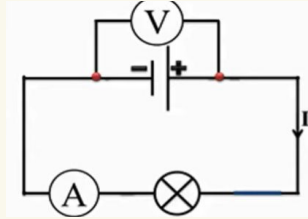
### مثال:

يقاس طول قضيب خمس مرات بمسطرة أصغر تدرج عليها هو (0.1cm) وتم الحصول على القراءات بوحدة (cm) وهي كالآتي: 22.9 , 23.0 , 23.1 , 22.9 , 22.7 , ما طول القضيب؟ وما مقدار عدم اليقين؟

## مثال 2

اجرت مجموعة من الطالبات تجربة لحساب قيمة المقاومة الكهربائية بوحدة الاوم : لمقاومة مجهولة . وحصلت على النتائج التالية :

**ثانياً:**



محاولة 6	محاولة 5	محاولة 4	محاولة 3	محاولة 2	محاولة 1	
12.0	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	V
0.49	0.40	0.31	0.24	0.17	0.08	I
24.5	25	25.8	25	23.5	25	R

مقدار عدم اليقين ؟

• نصف المدى:

قيمة عدم اليقين =  $\frac{1}{2}$  (القراءة القصوى - القراءة الدنيا)

$$= \frac{1}{2} (25 \cdot 8 - 23.5)$$

مقدار عدم اليقين =  $1.15\Omega$

$$= \frac{24.5+25+25.8+25+23.5+25}{6}$$

مقدار =  $24.8\Omega$   
المقاومة

1- ما مقدار المقاومة ؟

2- ما مقدار عدم اليقين في التجربة؟

مقدار المقاومة؟

**الحل: أولاً**

$$\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \text{المتوسط}$$

**مثال:** أجرى مجموعة من الطلاب تجربة لقياس درجة حرارة ماء في كأس معزول

وتم الحصول على القراءات التالية (28.5 ، 28.5 ، 28.4 ، 27.9 ، 28.2) C°

ما درجة حرارة الماء بالكأس ، وما مقدار عدم اليقين؟

نوجد مقدار عدم اليقين من القانون

$$\text{قيمة عدم اليقين} = \frac{1}{2} (\text{القراءة القصوى} - \text{القراءة الدنيا})$$

$$\frac{1}{2} (27.9 - 28.5)$$

$$= 0.3 \text{ C}^\circ$$

$$\text{القيمة النهائية} = (28.3 \text{ C}^\circ \pm 0.3 \text{ C}^\circ)$$

نوجد درجة حرارة الماء في الكأس

من خلال إيجاد قيمة المتوسط

$$\text{المتوسط} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}}$$

$$= \frac{28.2 + 27.9 + 28.4 + 28.5 + 28.5}{5}$$

$$= 28.3 \text{ C}^\circ$$



١. عندما يسمع الطالب صوت صفارة الانطلاق في بداية السباق، يبدأ بتشغيل ساعة الإيقاف الخاصة به، ثم يوقفها عندما يرى العداء يعبر خط النهاية.

القراءة على ساعة الإيقاف الرقمية هي (26.02 s).

أ. ما القيمة التي يجب على الطالب تدوينها كأفضل تقدير للزمن ولعدم اليقين في قياس الزمن، بناءً على قراءة واحدة فقط؟

**عدم اليقين = 0.01s وفقا لأصغر تدرج في ساعة الإيقاف**

ب. يسجل ثلاثة طلبة آخرون زمن السباق نفسه على ساعات إيقافهم، والقراءات هي:

26.14 s

26.34 s

25.90 s

احسب القيمة المتوسطة لجميع القراءات الأربع، واحسب مقدار عدم اليقين في قياس الزمن.

قيمة عدم اليقين =  $\frac{1}{2}$  (القراءة القصوى - القراءة الدنيا)

$$\text{عدم اليقين} = \frac{26.34 - 25.90}{2} = 0.22 \text{ s}$$

$$\frac{25.90 + 26.34 + 26.14}{3} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \text{المتوسط}$$

$$\text{المتوسط} = 26.12 \text{ s}$$

ج. القيمة الحقيقية للزمن هي (26.40 s). اشرح كيف تظهر هذه القيمة أن  
في قراءات الطلبة خطأ نظامياً.

بسبب ضعف في طريقة القياس ومن المفترض أن يتم استخدام البوابات الضوئية.....

د. اذكر سبباً واحداً لخطأ نظامي، وسبباً آخر لخطأ عشوائي في القراءات.

وقد يكون هناك ضعف في الأداة المستخدمة بسبب اختلاف القراءة حول متوسط القيم المقاسة

زمن الاهتزازة؟

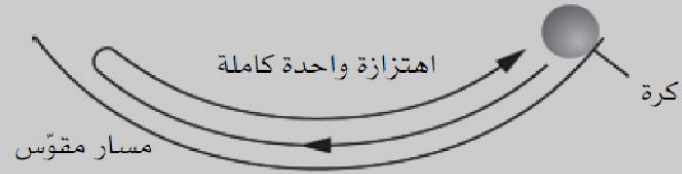
$$2.22 \text{ s} = \frac{2.12 + 2.32}{2} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \text{المتوسط}$$

مقدار عدم اليقين؟

عدم اليقين =  $\frac{1}{2}$  (القراءة القصوى - القراءة الدنيا)

$$\text{عدم اليقين} = \frac{2.32 - 2.12}{2} = 0.1 \text{ s}$$

٢. تقيس طالبة زمن عدد من الاهتزازات الكاملة لكرة على طول مسار مقوس.



الشكل ١-٦: للسؤال ٢.

أجرت محاولتين لقياس زمن الاهتزازة الواحدة الكاملة وكانت القراءتان:

2.12 s

2.32 s

ثم أجرت محاولتين لقياس زمن عشر اهتزازات كاملة وكانت القراءتان:

21.20 s

21.32 s

زمن اهتزازة واحدة كاملة هو (T).

أ. استخدم المجموعة الأولى من القراءتين لتحديد مقدار زمن اهتزازة واحدة

كاملة وقيمة عدم اليقين في (T).

ب. استخدم المجموعة الثانية من القراءتين لتحديد مقدار زمن اهتزازة واحدة كاملة وقيمة عدم اليقين في (T).

مقدار عدم اليقين؟

عدم اليقين =  $\frac{1}{2}$  (القراءة القصوى - القراءة الدنيا)

$$\text{عدم اليقين} = \frac{21.32 - 21.20}{2} = 0.06 \text{ s}$$

زمن الاهتزازة؟

$$21.26 \text{ s} = \frac{2.20 + 2.32}{2} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}} = \text{المتوسط}$$
$$\text{زمن الاهتزازة الواحدة} = 2.126 \text{ s}$$

ج. احسب النسبة المئوية لعدم اليقين في قيمتي  $(T)$  اللتين حدّدتهما.

.....

.....

د. اقترح سبباً واحداً يجعل قياس زمن عدد كبير من الاهتزازات -200 اهتزازة،

على سبيل المثال - غير ممكن.

# Afdini.com منصة أفدني التعليمية

: للاستفادة يمكنك متابعة الفيديوهات التالية

[https://www.youtube.com/watch?v=QTXM\\_9qw1o](https://www.youtube.com/watch?v=QTXM_9qw1o)

