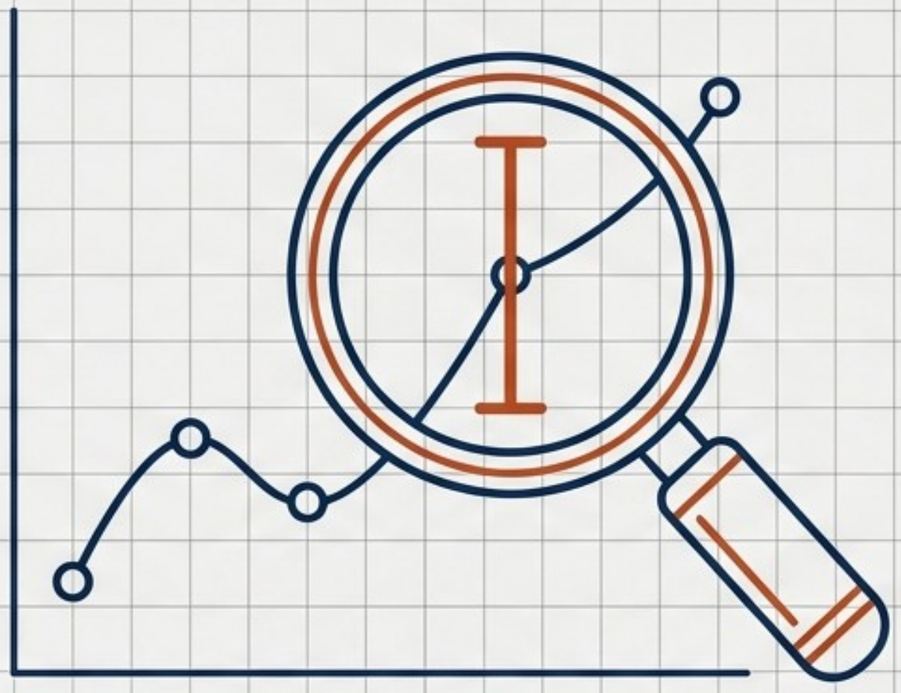


تسجيل النتائج ودمج عدم اليقين والوحدات الدولية

دليل الإتقان لطلاب الصف الحادي عشر (فيزياء)

Gemini Notebook

قواعد تسجيل النتائج التجريبية

تسمية المحاور

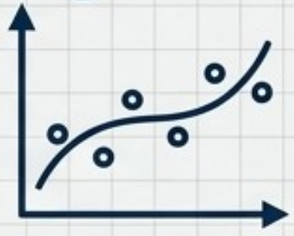
إعطاء كل عمود أو محور اسم الكمية الفيزيائية مع وحدة قياسها.

الدقة في القياس

19.0 cm

تتضمن القيم الدقة في القياس (بنفس عدد الخانات العشرية الذي يعكس دقة الأداة).

المنحنى



رسم المنحنى المناسب (Smooth curve) في حالة وجود نقاط غير مستقيمة.

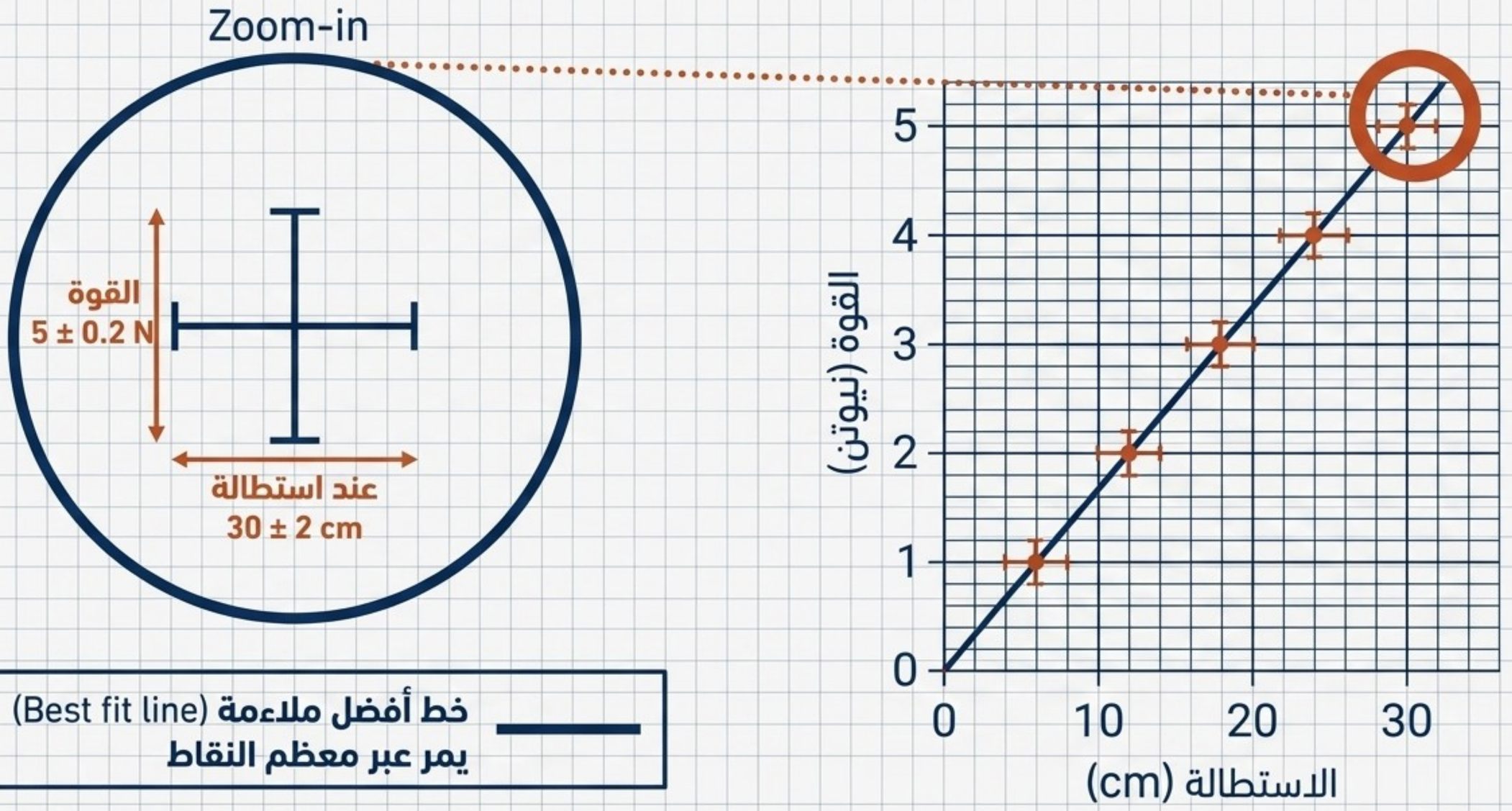
حساب الميل

$$\text{Slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \tan\theta$$

حساب ميل الخط المستقيم.

Gemini Notebook

تمثيل البيانات باستخدام أعمدة الخطأ (Error Bars)

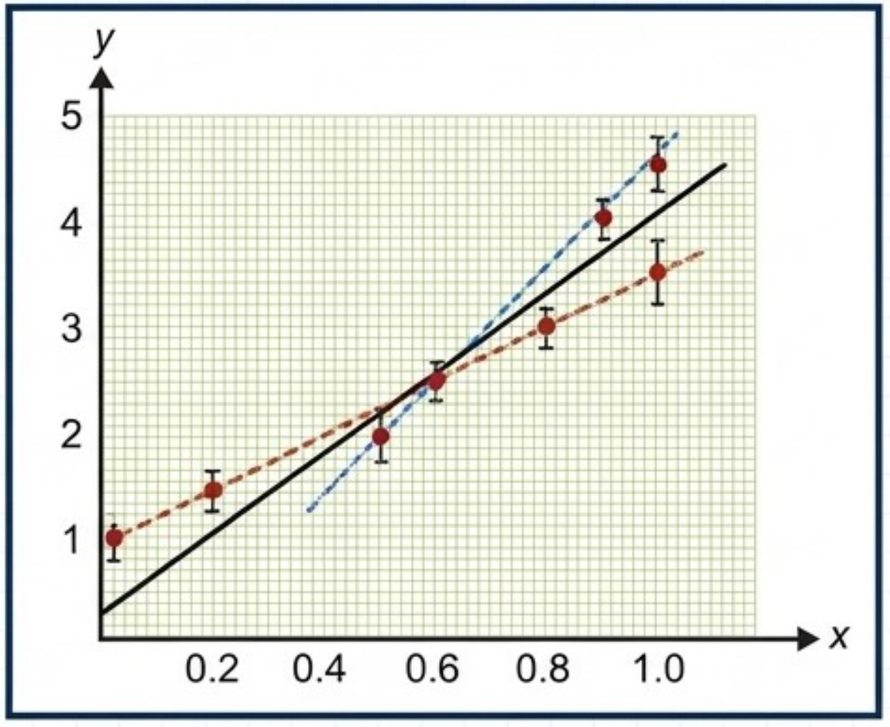


خط أفضل ملاءمة (Best fit line)
يمر عبر معظم النقاط

Gemini Notebook

إيجاد عدم اليقين للميل

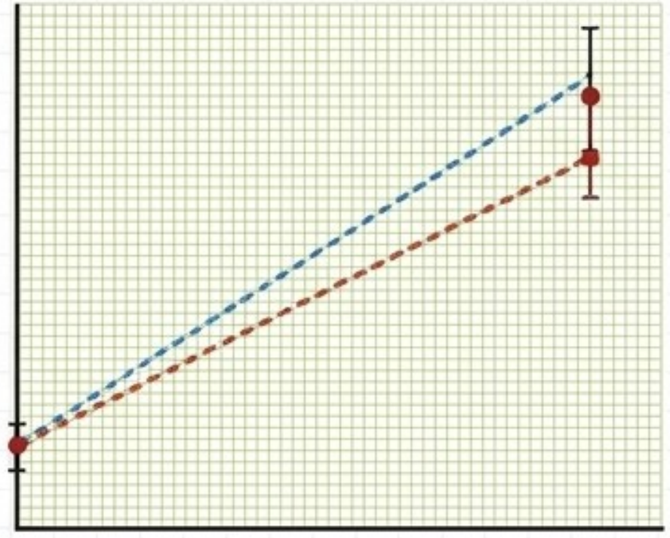
الطريقة الأساسية



رسم خطين يمران بجميع أعمدة الخطأ (خط بأقصى ميل وخط بأدنى ميل).

عدم اليقين في الميل =	نصف الفرق المطلق بين الميلين

تبسيط الخطوات:



- يمكن رسم الخطين باستخدام أول وآخر نقطة بيانات فقط.
- خط الميل الأقصى: من الطرف السفلي لأول نقطة ← إلى الطرف العلوي لآخر نقطة (والعكس للأدنى).

ملاحظة: إذا كان الخط يمر من نقطة الأصل، يُكتفى بقسمة y/x لنقطة واحدة على كل خط بدل حساب Δy/Δx الكاملة.

Gemini Notebook

القواعد الأساسية لدمج عدم اليقين

الجمع والطرح

+ −

نجمع عدم اليقين المطلق دائماً

⚠ حتى عند طرح الكميات، عدم اليقين يُجمع ولا يُطرح أبداً!

الضرب والقسمة

× ÷

نجمع النسبة المئوية لعدم اليقين دائماً

Gemini Notebook

تحدي التدريب (1): العمليات على قيم عدم اليقين

المعطيات:

$$A = (1.0 \pm 0.4)\ \mathrm{m}$$
$$B = (2.0 \pm 0.2)\ \mathrm{m}$$
$$C = (2.0 \pm 0.5)\ \mathrm{m/s}$$
$$D = (0.20 \pm 0.01)\ \mathrm{s}$$

المطلوب: أحسب القيم التالية مع عدم اليقين الخاص بها:

1) $\boldsymbol{A + B}$	2) $\boldsymbol{B - A}$	3) $\boldsymbol{C \times D}$	4) $\boldsymbol{\frac{B}{D}}$
5) $2\boldsymbol{A}$	6) $\boldsymbol{B^2}$	7) $\boldsymbol{(A + B)^2}$	

حاول حلها قبل الانتقال للشريحة التالية...

Gemini Notebook

الحل (1): العمليات على قيم عدم اليقين

الضرب

$C \times D = (0.40 \pm 0.12)\ m$

(جمع النسب المئوية 25% + 5% = 30%)

الطرح

$B - A = (1.0 \pm 0.6)\ m$

(نجمع الأخطاء المطلقة)

الجمع

$A + B = (3.0 \pm 0.6)\ m$

التربيع

$B^2 = (4.0 \pm 0.8)\ m^2$

(مضاعفة النسبة المئوية 10% × 2 = 20%)

مضاعفة

$2A = (2.0 \pm 0.8)\ m$

القسمة

$B / D = (10 \pm 1.5)\ m/s$

(جمع النسب المئوية 10% + 5% = 15%)

مركب

$(A + B)^2 = (9.0 \pm 3.6)\ m^2$

(جمع أولاً، ثم تربيع النسبة 20% لتصبح 40%)

Gemini Notebook

تحدي التدريب (2): سرعة سيارة الإسعاف

سيارة إسعاف متجهة إلى المستشفى السلطاني وقطعت مسافة (40.0 ± 0.1) في زمن وقدره (2.50 ± 0.05) s. فإن سرعة سيارة الإسعاف هي:

أ) (16 ± 1) m/s

ب) (16.0 ± 0.2) m/s

ج) (16.0 ± 0.4) m/s

د) (16.00 ± 0.36) m/s

Gemini Notebook

الحل (2): سرعة سيارة الإسعاف

1. حساب السرعة (القيمة الأساسية):

$v = d / t = 40.0 / 2.50 = 16.00$ m/s

2. حساب النسبة المئوية لعدم اليقين (لأنها قسمة):

للمسافة: $(0.1 / 40.0) \times 100 = 0.25\%$

للزمـــن: $(0.05 / 2.50) \times 100 = 2.00\%$

المجموع: 2.25%

3. تحويل النسبة لقيمة مطلقة:

$16.00 \times 2.25\% = 0.36$

الخيار الصحيح (د): (16.00 ± 0.36) m/s

Gemini Notebook

تحدي التدريب (3): النسبة المئوية لعدم اليقين

من المعادلة: $x = k - R$

حيث: $k = (1.27 \pm 0.02)\ m$ | و $R = (0.83 \pm 0.01)\ m$

المطلوب: أحسب النسبة المئوية لعدم اليقين للكمية x؟

Gemini Notebook

الحل (3): النسبة المئوية لعدم اليقين

الخطوة الأولى: طرح القيم

$$x = 1.27 - 0.83$$
$$= 0.44 \text{ m}$$

تذكير: نجمع الأخطاء في الطرح!

الخطوة الثانية: جمع عدم اليقين المطلق

$$\Delta x = 0.02 + 0.01$$
$$= 0.03 \text{ m}$$

الخطوة الثالثة: النسبة المئوية

$$\left(\frac{0.03}{0.44}\right) \times 100$$

النتيجة النهائية: النسبة المئوية لعدم اليقين في x هي $\approx 6.8\ \%$

Gemini Notebook

فهم الوحدات في النظام الدولي (SI)

الوحدات الأساسية

الكميات الخمس المقررة

- الزمن (s)
- الكتلة (kg)
- التيار (A)
- الطول (m)
- الحرارة (K)

معلومة إضافية (للعلم):

كمية المادة (mol) وشدة الإضاءة (cd)

الوحدات المشتقة

تُشتق من معادلة الكمية الفيزيائية.

$$N = kg \cdot m \cdot s^{-2}$$

- كتلة
- طول
- زمن

Gemini Notebook

بادئات النظام الدولي وتحريك الفاصلة

البادئات المطلوبة

- تيرا ($T\ 10^{12}$)
- جيجا ($G\ 10^{9}$)
- ميجا ($M\ 10^{6}$)
- كيلو ($k\ 10^{3}$)
- ديسي ($d\ 10^{-1}$)
- سنتي ($c\ 10^{-2}$)
- ملي ($m\ 10^{-3}$)
- مايكرو ($\mu\ 10^{-6}$)
- نانو ($n\ 10^{-9}$)
- بيكو ($p\ 10^{-12}$)

إثراء خارج المنهج:
أنجستروم (Å) وفيمتو (fm).

حيلة ذكية

قاعدة تحريك الفاصلة (بدون حاسبة)

القيمة × 10 مرفوعة لأس البادئة = تحريك الفاصلة العشرية.

→ (يمين للأس الموجب)

← (يسار للأس السالب)

مثال: $3\ mA = 3 \times 10^{-3}\ A$

حرك الفاصلة 3 خانات لليسار = $0.003\ A$

Gemini Notebook

تحدي التدريب (4): تحويلات النظام الدولي

حوّل الكميات التالية إلى النظام الدولي (SI):

1) $I = 3\ mA$

2) $t = 12\ ns$

3) $v = 100\ km/h$

Gemini Notebook

الحل (4): تحويلات النظام الدولي

$I = 3\ mA$ ➔ $\boxed{3 \times 10^{-3}\ A}$ (أو 0.003)

$t = 12\ ns$ ➔ $\boxed{12 \times 10^{-9}\ s}$

تحويل السرعة: $v = 100$ **km/h**

الطريقة الكاملة	طريقة مختصرة
$\frac{100 \times 10^3}{60 \times 60} \approx 27.8\ m/s$	للتحويل السريع من km/h إلى m/s، قسّم الرقم مباشرة على 3.6 $(100 \div 3.6) \approx 27.8\ m/s$

Gemini Notebook