كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : فيزياء حيوية

المحاضرة : الأولى/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مخبر الفيزياء الحيوية	ت: 2026/04/07
/كلية العلوم/ س1/ قسم علم الحياة/ جامعة طرطوس	
التجربة الأولى (1): اساسيات في مخبر الفيزياء	

❖ **اقسام المحاضرة:**

I. تقرير التجربة.
II. المقادير الفيزيائية: طرق قياسها ووحدات قياسها.
III. الارتياب في القياس وطرق حسابه.
IV. قواعد التقريب.
V. الرسم البياني.

I. تقرير التجربة، ويتضمن النقاط التالية:

1. اسم التجربة ورقمها مع تاريخ إجرائها.
2. الغاية من التجربة: لتحديد الهدف من العمل التجريبي (مُخرجات التجربة).
3. الأجهزة والأدوات المستخدمة: حيث يتم التعرف عليها في المختبر.
4. الموجز النظري، وفيه يذكر الطالب ما يلي:
   a) تعريف المقادير الفيزيائية الموجودة في التجربة.
   b) القوانين الفيزيائية المراد استخدامها.
   c) رسم الدارة الكهربائية في حال وجودها.
5. خطوات العمل: ويحدد فيها الطالب مراحل إجراء التجربة.
6. القياسات والنتائج: القياسات (القراءات) التي تم اعتمادها للمقادير الفيزيائية المطلوبة، ويتم تسجيلها وفق جداول.
7. الحسابات: اكتب القانون الفيزيائي المستخدم في التجربة وعوض فيه النتائج التي حصلت عليها.
8. حساب الارتيابات: هنا يجب التقيد تماماً بالطريقة المتبعة في حساب الارتيابات من أجل كل تجربة من التجارب، وسوف نتعرف على هذه الطرق لاحقاً في هذه المحاضرة.
9. الرسم البياني، ويكون على الورقة الميلمترية، ولابدَّ من تحديد التالي:
   a) مقياس رسم مناسب وليس بالضرورة أن يكون واحداً لكلا المحورين.
   b) ذكر المقدار الفيزيائي الذي تم تمثيله على كل من المحورين مع وحدة قياسه الذي تمَّ اعتمادها.
10. المناقشة: وهنا يقرر الطالب مدى مطابقة نتائجه لما يهدف إليه.

II. المقادير الفيزيائية قياسها ووحداتها:

1. المقدار الفيزيائي:

- المادة في الطبيعة تتحدد بمجموعة من **الصفات الفيزيائية**، وهي صفات **كمية**؛ أي تقبل الزيادة والنقصان، مثل: القوة، الكتلة، السرعة، الطول، الزمن.....إلخ.
- إذن، وبذلك المقدار الفيزيائي **قابل للقياس التجريبي**، ومعالجة نتائج قياسه تلعب ركناً اساسياً في الفيزياء التجريبية.
- الكميات الفيزيائية على نوعين:
  - **الكميات الأساسية:** هي كميات معرفة بذاتها ولا تعتمد على غيرها في تعريفها، وهذه الكميات هي: الطول L

الكتلة M ، الزمن T، شدة التيار الكهربائي I، درجة الحرارة T ، كمية المادة N ، شدة الإضاءة J، الزاوية المستوية ، الزاوية المجسمة.

- **الكميات المشتقة:** هي كميات تعتمد على الكميات الأساسية في تعريفها، ومن أمثلة ذلك:
المساحة S، الحجم V، السرعة الخطية ϑ، التسارع a، السرعة الزاوية ω، التواتر f، الكثافة ρ، القوة F، الضغط P، ..إلخ .

2. قياس المقدار الفيزيائي:

- هي عملية مقارنة المقدار المقاس مع وحدة قياسه المستخدمة والتي لها نفس طبيعة المقدار المقاس، ولذلك نُقرن كل ناتج قياس بواحدته، بالشكل:

$$x = \{x\}.[x]$$

حيث:
$\{x\}$: القيمة العددية الأساسية في علم القياس (نتيجة القياس من أداة القياس).
$[x]$: وحدة القياس.

- إذن، كما نلاحظ فإن المقدار الفيزيائي ليس له معنى إذا قمنا بتجريده من واحدة قياسه، فإذا قمنا بذلك يبقى مجرد عدد رياضي لا أكثر.

- **نظم الوحدات:**

- **نظام الوحدات الدولي (S.I):** اقترح من قبل اللجنة العالمية للأوزان والمقاييس، ويتكون من سبع وحدات أساسية ووحدتين إضافيتين: المتر **m** الكيلو غرام **Kg كواحدة لقياس الأطوال**، الثانية **s كواحدة لقياس الزمن**، الأمبير **A كواحدة لقياس شدة التيار الكهربائي**، الكلفن **K كواحدة لقياس درجة الحرارة**، المول **moll كواحدة لقياس كمية المادة**، القنديلة(الشمعة) **cd كواحدة لقياس شدة الإضاءة**، والوحدتان المضافتان هما: الراديان **rad كواحدة لقياس الزاوية المستوية**، والستراديان **Sr كواحدة لقياس الزاوية المجسمة**.

- **نظام الوحدات السغثية (CGS):** اقترح من قبل اللجنة البريطانية لتطوير العلوم، ويتكون من ثلاث وحدات هي: السنتيمتر **cm** وحدة لقياس الأطوال، والغرام **g**: وحدة لقياس الكتلة، والثانية **s**: وحدة لقياس الزمن.

- **يتم قياس المقادير الفيزيائية** وفق إحدى الطريقتين التاليتين:

- **القياس المباشر:** ويتم تقدير قيمة المقدار الفيزيائي مباشرةً وذلك بقراءة القيمة العددية للمقدار الفيزيائي من أداة القياس، كقياس الطول والزمن ودرجة الحرارة وشدة التيار الكهربائي.... إلخ.
- **القياس غير المباشر:** ويتم بالاعتماد على قياسات مباشرة وعمليات حسابية مبنية على قانون فيزيائي، كقياس المساحة والحجم لجسم يأخذ شكل متوازي مستطيلات من خلال قياس الابعاد الطولية للجسم ومن ثم التعويض في قانوني المساحة والحجم له.
- وتعتمد هاتان الطريقتان على دقة المجرب وعلى دقة التقنيات التي يستخدمها المجرب.

VI. الارتياب في القياس:

- قد يكون هنالك احياناً **شك** بصحة نتيجة قياس مقدار فيزيائي معين؛ والشك هذا ليس في النتيجة كاملةً وإنما في جزء منها، ونطلق على الجزء المشكوك بصحته ب **الارتياب.**
- لا يستحسن استخدام كلمة **خطأ** على الجزء المشكوك بصحته، فعند إجراء التجربة نفترض أنّه ليس هنالك من خطأ قد وقع فعلاً، وإنا فقط لدينا جزء يسير من المقدار الفيزيائي يشوبه ريب في صحته، فلو أنَّ هنالك خطأ قد وقع فعلاً اثناء سير التجربة لأمكن تصويبه ونفيه ومن ثم العودة لأخذ القياس بشكل صحيح.

- **تعاريف:**
  - **الارتياب المطلق:** هو الفرق بالقيمة المطلقة بين القيمة الحقيقة والقيمة المقاسة للمقدار الفيزيائي.
  - **الارتياب النسبي:** هو حاصل قسمة الارتياب النسبي على القيمة المقاسة.

تقدير الارتياب في القياسات المباشرة:

- **الخطوة الأولى:** بفرض أن المقدار الذي نريد قياسه هو، x. لو قمنا بقياس المقدار x عدد من المرات n، وكانت نتيجة القياسات المباشرة بالشكل التالي:

$$x_1, x_2, x_2 \dots \dots \dots \dots x_n$$

- **الخطوة الثانية:** نعرف القيمة الوسطية $\overline{x}$ للمقدار x بالقانون التالي:

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

- **الخطوة الثالثة:** نحسب الارتياب المطلق الحاصل في كل قياس من القياسات، ومن ثم نحسب الارتياب المطلق الوسطي بالشكل:

$$\Delta x_1 = |\overline{x} - x_1|, \Delta x_2 = |\overline{x} - x_2|, \dots \dots \dots, \Delta x_n = |\overline{x} - x_n|$$

$$\overline{\Delta x} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \cdots + \Delta x_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \Delta x_i$$

- **الخطوة الرابعة:** بعد حساب $\overline{\Delta x}$ نقارنه مع الارتياب المطلق للجهاز(نصف اصغر تدريجة يعطيها الجهاز) ونختار القيمة الكبرى بينهما.
- **الخطوة الخامسة:** نحسب الارتياب النسبي من العلاقة:

$$\delta_x = \frac{\overline{\Delta x}}{\overline{x}}$$

- **الخطوة السادسة:** نكتب الارتياب النسبي المئوي بالشكل:

$$\delta_x\% = \frac{\overline{\Delta x}}{\overline{x}} . 100\ \%$$

- **الخطوة السابعة:** نكتب النتيجة النهائية للقياس بالشكل:

$$x = (\overline{x} \pm \overline{\Delta x})$$

ملاحظة:

الخطأ المطلق له نفس واحدة لمقدار الفيزيائي المقاس، بينما الخطأ النسبي ليس له أي واحدة.

تقدير الارتياب في القياسات المباشرة:

- **الخطوة الأولى:** ننطلق دوماً من القانون الفيزيائي الذي يحتوي المقدار المطلوب حساب ارتيابه(على سبيل المثال لنطبق الخطوات اللاحقة من اجل حساب الارتياب المرتكب في قياس حجم متوازي مستطيلات ابعاده هي x, y, z). بما أن المطلوب حسابه هو الحجم فإن القانون الذي ننطلق منه هو:

$$V = x.y.z$$

- **الخطوة الثانية:** نأخذ لوغارتم الطرفين، ومن ثم نطبق قوانين اللوغارتم:

$$ln(V) = ln(x.y.z) \Longrightarrow ln(V) = ln(x) + ln(y) + ln(z)$$

- **الخطوة الثالثة:** نفاضل الطرفين:

$$\frac{dV}{V} = \frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} + \frac{dz}{z}$$

- **الخطوة الرابعة:** نستبدل الإشارات السالبة بالموجبة، وإشارة التفاضل الصغير d بإشارة التفاضل الكبير Δ، ونحصل بذلك على علاقة الأرتياب النسبي:

$$\delta_V = \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta z}{z} \Longrightarrow \delta_V\% = \frac{\Delta V}{V}.100\ \%$$

نحدد $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ من نصف اصغر تدريجة للجهاز المستخدم في القياس.

- **الخطوة الخامسة:** نحسب الارتياب المطلق الحاصل في قياس V من العلاقة:

$$\delta_V = \frac{\Delta V}{V} \Longrightarrow \Delta V = \delta_V.V$$

- **الخطوة السادسة:** نكتب النتيجة النهائية للقياس بالشكل:

$$V_0 = (V \pm \Delta V)$$

VII. قواعد التقريب:

سنشرح قاعدة التقريب بحل المثال الاتي:

❖ لنفرض اننا نريد تقريب هذا العدد 31.5937 **حتى الجزء من مئة ومره حتى الجزء من الألف ومره حتى عدد صحيح.**

✓ **القاعدة المتبعة:**

✓ إذا كان الرقم الذي يلي الرقم المراد تقريبه **خمسه أو أكبر** منها فإننا **نضيف** لهذا **الرقم العدد 1**، ونحذف الأرقام الذي تليه.

✓ وإذا كان الرقم الذي يلي الرقم المراد تقريبه **أقل من 5** فإننا نحذف الأرقام التي تليه **ولا نضف شيئاً. الحل:**

- بالتقريب حتى الجزء من مئة 31.59 ≅ وذلك لأن 3 أصغر من 5
- بالتقريب حتى الجزء من ألف 31.594 ≅ وذلك لأن 7 أكبر من 5
- بالتقريب حتى العدد الصحيح 32 ≅ وذلك لأن الرقم بعد الفاصلة 5
- بالتقريب حتى الجزء من عشرة ..... ≅ فكر وأجب؟؟؟

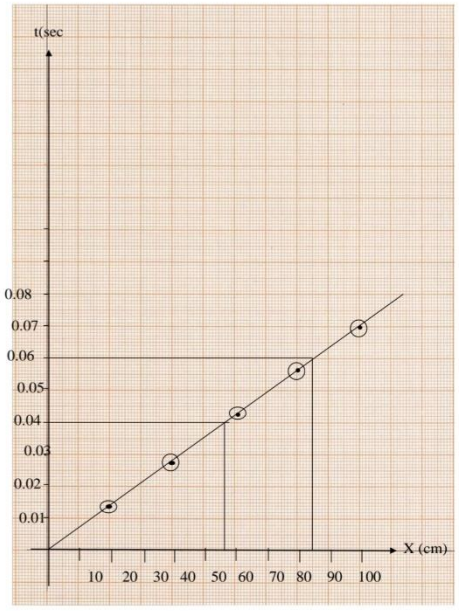
VIII. الرسم البياني:

- **قواعد الرسم البياني:**

1. نقوم بإنشاء جداول تتضمن كافة النتائج التجريبية للمتغيرين المراد تمثيلهما.
2. نرسم محورين متعامدين، الأفقي ينطبق على الحافة السفلى للورقة الميلمترية، والعمودي ينطبق على الحافة اليسرى لها، وذلك في حال عدم وجود قيم سالبة لأي من المتغيرين. أما إذا كانت هناك قيم سالبة فإنه يراعى عندئذٍ موضع كل من المحورين على الورقة الميلمترية.
3. يتم تقسيم كل محور إلى وحدات قياس أساسية تناسب تمثيل القيم العددية المعطاة في الجدول من أصغرها إلى أكبرها. (يتم اعتماد مقياس رسم مناسب لكل محور من المحاور).
4. يتم تعيين كل نقطة تجريبية في التمثيل البياني عند تقاطع العمود من قيمة فاصلتها مع العمود من قيمة ترتيبها وتمثل كل نقطة تجريبية بدائرة صغيرة.

في مثال: تم عملياً تحريك السيارة لمسافات مختلفة، وقياس الزمن المقابل لها في كل مرة، فحصلنا على النتائج التالية:

$x(cm)$	$t(s)$
20	0.014
40	0.028
60	0.042
80	0.056
100	0.07



الشكل (5): يوضح أهمية انتقاء مقياس رسم مناسب

– نهاية التجربة الأولى (1) –