إجابات أسئلة مراجعة الدرس الثالث

أخطاء القياس

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح المقصود بخطأ القياس، وأوضح علاقته بدقة القياس.

خطأ القياس: مقياس لمدى بعد القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية، ويساوي الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية (المقبولة).

بما أن دقة القياس تعبّر عن مدى قرب القيمة المقاسة من القيمة الحقيقية فإنه كلما زادت دقة القياس قل الخطأ.

السؤال الثاني:

أقارن بين كل ممّا يأتي:

أ- الخطأ العشوائي والخطأ المنتظم.

الخطأ العشوائي	الخطأ المنتظم
يؤثر في القياسات باتجاهين.	يؤثر في القياسات باتجاه واحد.
لا يتكرر الخطأ نفسه بتكرار القياسات.	يتكرر الخطأ نفسه بتكرار القياسات.
يقل تأثيره على عملية القياس بتكرار القياسات وأخذ الوسط الحسابي لها.	لا يقل تأثيره على عملية القياس بتكرار القياسات وأخذ الوسط الحسابي لها.

ب- القيمة الحقيقية والقيمة المقبولة.

القيمة الحقيقية	القيمة المقبولة
القيمة الفعلية للكمية الفيزيائية.	هي القيمة المعتمدة بوصفها قيمة حقيقية تحت ظروف معينة.
لا يمكن معرفتها بسبب أخطاء القياس.	يمكن معرفتها بتكرار القياسات وأخذ الوسط الحسابي لها.

السؤال الثالث:

أحلل: استخدمت سعاد الميزان الإلكتروني لقياس كتلة أسطوانة فلزية بتكرار القياس أربع مرات، فحصلت على القياسات الآتية: (194, 197, 196, 193) g.

أ- أحسب الوسط الحسابي لقياسات سعاد.

الوسط الحسابي يساوي مجموع القياسات مقسومة على عددها:

$194 + 197 + 196 + 1934 = 195$ g

ب- إذا كانت القيمة المقبولة لكتلة الأسطوانة تساوي (200) g، أبين مصادر الأخطاء في قياسات سعاد.

الخطأ الصفري التذبذب في قراءة الميزان.

السؤال الرابع:

أحسب: طلب المعلم من خالد استخدام الشريط المتري في قياس طول غرفة الصف، فوجده يساوي (8.4 m).

إذا كانت القيمة المقبولة لطول الغرفة يساوي (8.0) m، أجد ما يأتي:

أ- الخطأ المطلق.

الخطأ المطلق = |القيمة المقاسة - القيمة المقبولة|

$8.0 - 8.4 = 0.4$ m

ب- الخطأ النسبي.

الخطأ النسبي: حاصل قسمة الخطأ المطلق على القيمة المقبولة:

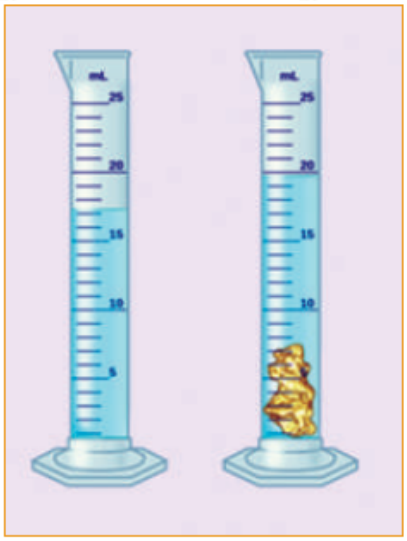
$= 0.48.0 = 0.05$

ج- الخطأ النسبي المئوي.

الخطأ النسبي المئوي = الخطأ النسبي × 100%

$0.05 \times 100\% = 5\%$

السؤال الخامس:



أتوقع: في تجربة لقياس كثافة قطعة من الصخر، استخدمت شذى المخبار المدرّج في قياس حجم القطعة، حيث وضعت كمية من الماء في المخبار، ثم أسقطت قطعة الصخر فيه على نحو ما يظهر في الشكل. اعتماداً على الشكل:

أ- أحسب حجم قطعة الصخر.

حجم قطعة الصخر = الفرق في قراءتي المخبار المدرج

$20 - 17 = 3$ mL

ب- إذا كررت شذى قياس حجم قطعة الصخر باستخدام المخبار المدرج. أحدد الخطأ (الأخطاء) التي يمكن أن تقع فيها شذى، وأصنفها إلى منتظمة وعشوائية.

الخطأ	نوعه
عدم ضبط مستوى الماء في المخبار على أحد التدريجات بعد إخراج قطعة الصخر منه في كل مرة.	منتظم
أخذ قراءتي المخبار من زاويتي نظر مختلفتين، أو لا يكون خط النظر منطبقًا على مستوى الماء في المخبار.	منتظم
عدم الأخذ في الحسبان أن تكون قاعدة المخبار في مستوى أفقي.	عشوائي

إلقاء قطعة الصخر في المخبار المدرج بقوة بحيث تؤدي إلى خروج ماء من المخبار. منتظم

استخدام كمية من الماء لا تكفي لغمر قطعة الصخر تماماً. منتظم

السؤال السادس:

أحلل: طلب معلم الفيزياء من ثلاثة طلاب (فارس، مؤمن، أدهم) قياس الزمن الدوري لبندول بسيط في أثناء اهتزازه، بقياس زمن خمس دورات متتالية، ثم قسمة الناتج على (5)، على أن يبدأ الطلاب القياس معاً من اللحظة نفسها، والجدول أدناه يبين الأزمان الدورية التي قاسها الطلاب الثلاثة في أربع محاولات متتالية. إذا كانت قياساته القيمة المقبولة للزمن الدوري للبندول تساوي (1.20 s)، أبين أيّ الطلاب كانت قياساته:

أ- أكبر دقة.

فارس؛ لأن قياساته هي الأقرب إلى القيمة المقبولة.

ب- أكثر ضبطاً.

لتحديد أي القياسات كانت أكثر ضبطاً، نجد الفرق بين أكبر قياس وأصغر قياس لكل من الطلاب الثلاثة، كما يأتي:

الفرق بين أكبر قياس وأصغر قياس لفارس: $s = 1.14 - 1.25$ 0.11

الفرق بين أكبر قياس وأصغر قياس لمؤمن: $s = 1.36 - 1.44$ 0.08

الفرق بين أكبر قياس وأصغر قياس لأدهم: $s = 0.95 - 1.48$ 0.53

بما أن الفرق في قياسات مؤمن هو الأقل، فإن قياساته هي الأكثر ضبطاً.

ج- تدل على أنه وقع خطأ منتظم.

مؤمن؛ لأن جميع قياساته أكبر من القيمة المقبولة.

د- غير دقيقة وغير مضبوطة.

أدهم؛ لأن قياساته بعيدة عن القيمة المقبولة، فهي غير دقيقة. كما أنها متباعدة بعضها عن بعض، فهي غير مضبوطة.

رقمُ المحاولةِ	الزمنُ الدوريُّ (s)		
	فارس	مؤمن	أدهم
1	1.25	1.38	1.32
2	1.14	1.44	1.10
3	1.21	1.36	1.48
4	1.20	1.42	0.95