أسئلة المحتوى وإجاباتها

أخطاء القياس

أفكر صفحة (32):

يستخدم جهاز الفولتميتر في قياس فرق الجهد الكهربائي. فأحياناً تثبت الشركة الصانعة للجهاز مرآة صغيرة خلف إبرة القياس التي نستخدمها في قراءة فرق الجهد. فما الهدف من استخدام المرآة؟

لضبط زاوية النظر، بحيث ينطبق خط النظر مع المؤشر وصورته في المرآة، وذلك للتقليل من خطأ زاوية النظر ما أمكن.

أفكر صفحة (33):

بتكرار القياسات وأخذ الوسط الحسابي يقل تأثير الأخطاء العشوائية، لكن لا يقل تأثير الأخطاء المنتظمة في نتائج القياسات. فيم أفسر ذلك؟

الوسط الحسابي هو القيمة التي تتوسط القياسات، فعندما تكون الأخطاء عشوائية فإن الوسط الحسابي يكون قريبا جداً من القيمة الحقيقية؛ لأن بعض الأخطاء يكون أكبر من القيمة الحقيقية وبعضها الآخر أكبر يكون أقل. في حين أن الأخطاء المنتظمة تؤثر في القياسات في اتجاه واحد، بحيث يكون جميعها أو أقل من القيمة الحقيقية، لذا يكون هناك فرق بين الوسط الحسابي والقيمة الحقيقية لهذه القياسات.

أتحقق صفحة (33):

ما أنواع الأخطاء التجريبية؟

عشوائية ومنتظمة.

تمرين صفحة (34):

طلبت المعلمة من كل من سارة وسلمى استخدام مسطرتها في قياس طول كتاب الفيزياء أربع مرات متتالية، فحصلت كل منهما على القياسات الآتية:

سارة: 27.2, 27.5, 27.4, 27.5

سلمى: 28.3, 27.9, 27.8, 28.1

أذكرُ نوع الخطأ التجريبي الذي وقعت فيه كل من سارة وسلمى، وأبين السبب (علماً أَن طول كتاب الفيزياء يساوي 28 cm).

نوع الخطأ الذي وقعت فيه سارة: منتظم؛ لأن جميع قياساتها أقل من القيمة الحقيقية لطول الكتاب.

الخطأ الذي وقعت فيه سلمى: عشوائي؛ لأن بعض قياساتها كانت أقل من القيمة الحقيقية لطول نوع الكتاب وبعضها الآخر أكبر.

أتحقق صفحة (36):

ما الفرق بين دقة القياس وضبط القياس؟

دقة القياس: مدى اقتراب القيمة المقاسة من القيمة الحقيقية للكمية الفيزيائية الضبط: مدى التوافق بين القياسات عند تكرارها تحت الظروف نفسها.

أتحقق صفحة (37):

أُقارن بين الخطأ المطلق والخطأ النسبي.

الخطأ المطلق: الفرق المطلق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية (المقبولة) الخطأ النسبي: النسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية (المقبولة).

تجربة صفحة (39):

قياس قطر سلك فلزي

التحليل والاستنتاج:

1- أحسب الوسط الحسابي للقياسات الخمسة المدرجة في الجدول.

ستختلف القياسات بحسب قطر السلك المستخدم.

2- أحسب الخطأ النسبي والخطأ النسبي المئوي لكل من القياسات السابقة، وأدونها في الجدول.

ستختلف الحسابات بحسب قطر السلك المستخدم.

3- أقارن بين القيمة المقبولة التي حصلت عليها لقطر السلك والقيم التي حصل عليها زملائي في المجموعات الأخرى.

ستختلف الإجابات بحسب قطر السلك المستخدم.

4- أحلل: هل حصلت جميع المجموعات على القيمة المقبولة نفسها لقطر السلك؟ أوضح سبب وجود أي اختلاف بينها.

لا؛ لوجود أخطاء مختلفة بين المجموعات من حيث نوع الخطأ ومقداره.

5- أحلل: أحدد مصادر الأخطاء المحتملة في التجربة، وأبين تأثير كل منها في النتائج.

الخطأ الصفري، التفاوت في درجة إطباق فكي الميكروميتر على السلك الفلزي. وكل منهما يجعل القيمة المقاسة لقطر السلك أكبر أو أقل من قطره الحقيقي، ويمكن التقليل من تأثيرهما بتكرار القياس مرات عدة.

6- أتوقع: لو استخدمت الورنية بدلاً من الميكروميتر في قياس قطر السلك، فهل تتغير مصادر الأخطاء في التجربة؟ أوضح إجابتي.

إجابة محتملة: نعم، تقدير قراءة الورنية، وخاصة إذا كان قطر السلك صغير مقارنة بأصغر تدريج.