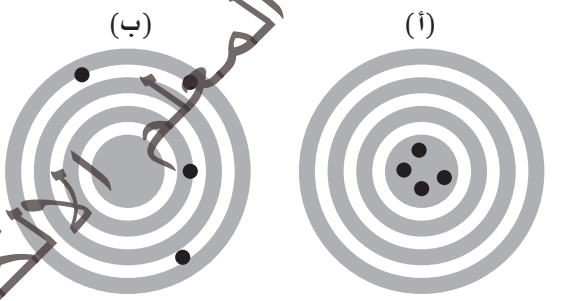
إجابات كتاب الطالب

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. 50 Ω، 100 Ω، 200 Ω، 300Ω، 400 Ω، 500 Ω.
تغطي المدى الكامل مع فروقات متساوية تقريبًا. لاحظ أن القيم الأخرى مناسبة إذا تم اختيار المدى الكامل للمقاومات وكانت الاختلافات بين القيم متساوية تقريبًا. على سبيل المثال:
50 Ω، 150 Ω، 250 Ω، 350 Ω، 450 Ω، 500 Ω.

٢.



٣. يمثّل الرسم التخطيطي (أ) خطأ نظاميًا.
يمثّل الرسم التخطيطي (ب) خطأ عشوائيًا.

٤. الخطأ صفري؛ لأن المؤشّر لا يشير إلى الصفر عندما لا تكون هناك كتلة على كفة الميزان؛ يعني ذلك أن الجهاز غير معاير بشكل صحيح.

٥. أصغر تدريج على شريط القياس هو 1 mm بما أن القراءة تؤخذ من كِلا طرفَي شريط القياس، بالتالي قيمة عدم اليقين للقياس الواحد تساوي ±2 mm؛ ولكن إذا كان القياس يتطلّب القيام بعدة قياسات من طرف الشريط إلى طرفه الآخر، ولم يكن مقياس الشريط طويلًا بما يكفي، فسيؤدي ذلك إلى زيادة في قيمة عدم اليقين. كذلك يفترض أن شريط القياس هذا قد تمّ شدّه بإحكام ومن دون أن يتمدّد طوله.

٦. ±1.0 °C

٧. بين ±1 mm و ±10 mm (إن 1 mm هو أصغر تدريج للقياس على المسطرة، ولكن يمكن القول إن قيمة عدم اليقين أكبر من 1 mm بسبب حركة التموجات في حوض الموجات المائية).

٨. بين ±0.2 s و ±0.5 s لأن هذا هو المدى القياسي لزمن رد فعل الإنسان.

٩. أ. القيمة المتوسطة:

$$\frac{(20.6 + 20.8)}{2} = 20.7$$

قيمة عدم اليقين:

$$\frac{20.8 - 20.6}{2} = 0.1$$

القيمة النهائية:

$$= 20.7 \pm 0.1$$

ب. القيمة المتوسطة:

$$\frac{(20 + 30 + 36)}{3} = 28.67$$

= 29 (مع رقمَين معنويَّين)

قيمة عدم اليقين:

$$\frac{36 - 20}{2} = 8$$

القيمة النهائية:

$$= 29 \pm 8$$

ج. القيمة المتوسطة:

$$\frac{(0.6 + 1.0 + 0.8 + 1.2)}{4} = 0.9$$

قيمة عدم اليقين:

$$\frac{1.2 - 0.6}{2} = 0.3$$

القيمة النهائية:

$$= 0.9 \pm 0.3$$

د. القيمة المتوسطة:

$$\frac{(20.5 + 20.5)}{2} = 20.5$$

قيمة عدم اليقين:

= 0.1 أو 0.05

المعلم الإلكتروني الشامل

(قيمة عدم اليقين مفترض أنها 0.1 لأن القيم قد أعطيت لمنزلة عشرية واحدة. ولكن اقبل عدم اليقين في حال كانت الإجابة 0.5).

(بما أن القراءات كلّها متشابهة فإن أقل قيمة ممكنة لعدم اليقين لا تقل عن أصغر تدريج أو نصفه).

القيمة النهائية:

$= 20.5 \pm 0.1$

١٠. النسبة المئوية لعدم اليقين:

$= \frac{0.2}{24.3} \times 100\%$

$= \pm 0.8\%$ (مع رقم معنوي واحد)

١١. أ. النسبة المئوية لعدم اليقين =

$= \frac{2}{35} \times 100\%$

$= \pm 5.7\%$ أو $\pm 6\%$ (مع رقمَين معنويَّين أو رقم معنوي واحد)

ب. لأن البندول يتحرك أثناء القياس الأمر الذي يجعل قراءة القياس صعبة. إذ من المحتمل أن تكون قيمة عدم اليقين أكبر من الحد الأدنى للتدريج على المنقلة (درجة واحدة).

١٢. النسبة المئوية لعدم اليقين =

$$\frac{\text{قيمة عدم اليقين}}{\text{القيمة المقاسة}} \times 100\ \%$$

قيمة عدم اليقين = (النسبة المئوية لعدم اليقين × القيمة المقاسة) ÷ 100 %

قيمة عدم اليقين:

$= 0.02 \times 12.4 = 0.248$ V

$= \pm 0.25$ V (مع رقمَين معنويَّين)

١٣.

الارتفاع h (cm)	المسافة d (cm)	مربّع المسافة d^2 (cm^2)
1.0	18.0	324
2.5	28.4	807
4.0	35.8	1280
5.5	41.6	1730
7.0	47.3	2240
9.0	53.6	2870

تم تقريب قيم مربع المسافة (d^2) إلى 3 أرقام معنوية بحيث يتم تقديمها بشكل متناسق مع البيانات الخاصة لقيم المسافة (d)، والتي تُعطى أيضًا إلى 3 أرقام معنوية.

١٤. أ. (3.0 ± 0.6) m

ب. (1.0 ± 0.6) m

ج. النسبة المئوية لعدم اليقين في C:

$= \frac{0.5}{2.0} \times 100\% = \pm 25\%$

النسبة المئوية لعدم اليقين في D:

$= \frac{0.01}{0.20} \times 100\% = \pm 5\%$

يتم جمع النسب المئوية لعدم اليقين معًا عند ضرب الكميات:

النسبة المئوية لعدم اليقين في $C \times D$:

$= 25\% + 5\% = \pm 30\%$

$C \times D = 2.0 \times 0.20 = 0.40$ m

قيمة عدم اليقين في $C \times D$:

$= 30\% \times 0.4 = 0.12$ m

بالتالي قيمة $C \times D$:

(0.40 ± 0.12) m

د. النسبة المئوية لعدم اليقين في B:

$= \frac{0.2}{2.0} \times 100\% = \pm 10\%$

المعلم الإلكتروني الشامل

النسبة المئوية لعدم اليقين في D:

$$= \frac{0.01}{0.20} \times 100\% = \pm 5\%$$

يتم جمع النسب المئوية لعدم اليقين معًا عند قسمة الكميات:

النسبة المئوية لعدم اليقين في $\frac{B}{D}$:

$$= 10\% + 5\% = \pm 15\%$$

$$\frac{B}{D} = \frac{2.0}{0.20} = 10(.0) \text{ m s}^{-1}$$

قيمة عدم اليقين في $\frac{B}{D}$:

$$= 15\% \times 10 = 1.5 \text{ m s}^{-1}$$

بالتالي قيمة $\frac{B}{D}$:

$$(10(.0) \pm 1.5) \text{ m s}^{-1}$$

هـ. النسبة المئوية لعدم اليقين في A:

$$= \frac{0.4}{1.0} \times 100\% = \pm 40\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في $(A \times 2)$ هي أيضًا $\pm 40\%$ لأن 2 ليس لها قيمة عدم يقين:

$$2 \times A = 2 \times 1.0 = 2.0 \text{ m}$$

قيمة عدم اليقين في $A \times 2$:

$$= 40\% \times 2.0 = 0.8 \text{ m}$$

بالتالي قيمة $A \times 2$:

$$(2.0 \pm 0.8) \text{ m}$$

١٥. السرعة:

$$\frac{0.375 - 0.225}{0.001} = 150 \text{ m s}^{-1}$$

قيمة عدم اليقين للمسافة:

$$= 0.5 + 0.7 = 1.2 \text{ cm}$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في المسافة:

$$= \frac{1.2}{15.0} \times 100\% = \pm 8.0\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في الزمن:

$$= \frac{0.02}{1.00} \times 100\% = \pm 2.0\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في السرعة:

$$= 8.0\% + 2.0\% = \pm 10.0\%$$

قيمة عدم اليقين في السرعة:

$$= \frac{150 \times 10}{100} = 15 \text{ m s}^{-1}$$

السرعة:

$$\approx (150 \pm 15) \text{ m s}^{-1}$$

١٦. النسبة المئوية لعدم اليقين في A:

$$= \frac{0.2}{2.0} \times 100\% = 10\%$$

إن النسبة المئوية لعدم اليقين في A تساوي 10%، لذا فإن:

$$A^2 = 4.0 \text{ cm}^2$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في $A^2 = A \times A$:

$$= 10\% + 10\% = \pm 20\%$$

بالتالي:

$$A^2 = 4.0 \text{ cm}^2 \pm 20\%$$

أو إعطاء عدم اليقين المطلق،

$$= 20\% \times 4.0 = 0.8 \text{ cm}^2$$

بالتالي:

$$A^2 = (4.0 \pm 0.8) \text{ cm}^2$$

١٧. تختلف كتلة التفاح من تفاحة إلى أخرى، ويختلف التسارع الحر بسبب اختلاف الجاذبية من مكان إلى آخر.

١٨. أ. مساحة الصفحة: قياس كل من جانبَي الصفحة هما: 27.8 cm و 20.9 cm (ملاحظة: يمكن لقياسات كتابك أن تختلف قليلًا عن هذَين القياسيَن للصفحة).

المساحة:

$$= 27.8 \times 20.9 = 581.02 \text{ cm}^2$$

$$= 0.05810 \text{ m}^2$$

المساحة $\approx 581 \text{ cm}^2$ أو 0.0581 m^2 (مع 3 أرقام معنوية).

المعلم الإلكتروني الشامل

ب. – باستخدام الطريقة الأولى:

القيمة القصوى للمساحة:

$= 27.9 \times 21.0 = 585.9\ cm^2$

قيمة عدم اليقين في المساحة:

$= 585.9 - 581.0 = 4.9\ cm^2$

أو $5\ cm^2$ (مع رقم معنوي واحد)

– باستخدام الطريقة الثانية:

يتم جمع النسب المئوية لقيم عدم اليقين معًا عند ضرب الكميات معًا أو قسمتها.

النسبة المئوية لعدم اليقين في الطول:

$= \frac{0.1}{27.8} \times 100\% = \pm 0.36\%$

النسبة المئوية لعدم اليقين في العرض:

$= \frac{0.1}{20.9} \times 100\% = \pm 0.48\%$

فإن النسبة المئوية لعدم اليقين في المساحة:

$= 0.36\% + 0.48\% = \pm 0.84\%$

وبالتالي، فإن قيمة عدم اليقين المطلق للمساحة:

$= \frac{(0.84\% \times 581.0)}{100\%} = 4.9\ cm^2$

أو $5\ cm^2$ (مع رقم معنوي واحد)

١٩. أ. $6 \times 10^{-11}\ A$

ب. $5 \times 10^{8}\ W$

ج. $20\ m = 2 \times 10^{1}\ m$

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. د

٢. د

٣. ج

٤. ب

٥. أ. قيمة عدم اليقين المطلق: 0.01 mm من التدريج.

النسبة المئوية لعدم اليقين:

$= \frac{0.01}{4} \times 100\% = 0.25\%$

ب. أطبق الفكّين أحدهما على الآخر للتحقّق من عدم وجود خطأ صفري، ثم افتح الفكّين وأعد إغلاقهما حول الشريحة بقليل من الضغط، واقرأ قياس سمك الشريحة.

ج. ١. متوسط السمك:

$\frac{3.96 + 3.94 + 3.98 + 3.96}{4} = 3.96\ mm$

القيمة المتوسطة لحجم الشريحة:

$V = 12.3 \times 2.22 \times 0.396 = 10.8\ cm^3$

٢. قيمة عدم اليقين في الطول:

$= \frac{1}{2} \times (12.5 - 12.1) = \pm 0.2\ cm$

النسبة المئوية لعدم اليقين في الطول:

$= \frac{0.2}{12.3} \times 100\% = \pm 1.6\%$

قيمة عدم اليقين في العرض:

$= \frac{1}{2} \times (22.4 - 22.0) = \pm 0.2\ mm$

النسبة المئوية لعدم اليقين في العرض:

$= \frac{0.2}{22.2} \times 100\% = \pm 0.9\%$

قيمة عدم اليقين في السمك:

$= \frac{1}{2} \times (3.98 - 3.94) = \pm 0.02\ mm$

النسبة المئوية لعدم اليقين للسمك:

$= \frac{0.02}{3.96} \times 100\% = \pm 0.51\%$

يتم جمع النسب المئوية لعدم اليقين معًا عند ضرب الكميات معًا أو قسمتها.

النسبة المئوية لعدم اليقين في الحجم:

$= 1.6\% + 0.9\% + 0.51\% = \pm 3.0\%$

د. ١. كثافة الزجاج:

$= \frac{25.6}{10.8} = 2.37\ g\ cm^{-3}$

المعلم الإلكتروني الشامل