

إجابات كتاب التجارب العملية والأنشطة

إجابات أسئلة الأنشطة

نشاط ١-١: المقاييس وقيم عدم اليقين

١. أ. 31.4 cm و 34.2 cm

ب. 91 °C

ج. ≈ 0.41 A

د. ≈ 56 mL

هـ. للمخبر المدرج (ب) الدقة الأقل، لأن أصغر

تدرج له 5 mL، أكبر من أصغر تدرج 2 mL للمخبر (أ).

و. عندما لا يكون هناك سائل، تكون القراءة

6 mL وبالتالي عند وضع السائل يجب

تخفيض كل قراءة بمقدار 6 mL لأن جميع

القراءات ستكون أكبر بمقدار 6 mL عن

القيمة الحقيقية. هذا الخطأ الصفري أكبر

من أصغر تدرج (5 mL) الموضحة للمخبر

(ب).

نشاط ٢-١: إيجاد عدم اليقين في قراءة ما

١. أ. يؤدي زمن رد فعل الطالب إلى خطأ عند بدء

تشغيل وإيقاف ساعة الإيقاف بمقدار (0.2 s).

لاحظ أن أي قيمة لزمن رد الفعل بين 0.2 s

و 0.5 s ثانية مقبولة وقد تؤثر على الإجابة

النهائية.

ملاحظة: إن زمن رد الفعل البشري لا يقل عن

0.1 s، لذلك يمكن للطالب اختيار الزمن بين

0.1 s و 0.5 s.

قيمة عدم اليقين في توقيت السباق:

$$= 0.2 + 0.2 = \pm 0.4 \text{ s}$$

يجب تقريب زمن السباق إلى العدد نفسه

للمنازل العشرية مثل عدم اليقين.

الزمن:

$$(26.0 \pm 0.4) \text{ s}$$

ب. متوسط الزمن:

$$\frac{(26.02 + 25.90 + 26.34 + 26.14)}{4} = 26.10 \text{ s}$$

قيمة عدم اليقين = نصف المدى:

$$0.2 \text{ s} = \frac{(26.34 - 25.90)}{2} \text{ (مع رقم معنوي واحد)}$$

الزمن:

$$(26.1 \pm 0.2) \text{ s}$$

ج. جميع القراءات أقل من القيمة الحقيقية.

د. الزمن الذي يستغرقه الصوت للانتقال من

صفارة البداية يعني أن ساعة الإيقاف تبدأ

بالتسجيل متأخرة، وبالتالي تسجل قيمة

أصغر من الزمن الحقيقي - خطأ نظامي.

التباين في زمن رد الفعل البشري - خطأ

عشوائي.

٢. أ. متوسط الزمن:

$$\frac{(2.12 + 2.32)}{2} = 2.22 \text{ s}$$

قيمة عدم اليقين = نصف المدى:

$$0.1 \text{ s} = \frac{(2.32 - 2.12)}{2} \text{ (مع رقم معنوي واحد)}$$

الزمن:

$$(2.2 \pm 0.1) \text{ s}$$

ب. متوسط الزمن لـ 10 اهتزازات كاملة:

$$\frac{(21.20 + 21.32)}{2} = 21.26 \text{ s}$$

قيمة عدم اليقين = نصف المدى:

$$0.06 \text{ s} = \frac{(21.32 - 21.20)}{2} \text{ (مع رقم معنوي واحد)}$$

(واحد)

الزمن المستغرق خلال 10 اهتزازات كاملة:

$$= (21.26 \pm 0.06) \text{ s}$$

زمن اهتزازة واحدة كاملة:

$$(2.13 \pm 0.01) \text{ s} \text{ أو } (2.126 \pm 0.006) \text{ s}$$

ج. النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في المجموعة الأولى:

$$= \frac{0.1}{2.2} \times 100\% = \pm 4.5\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في المجموعة الثانية:

$$= \frac{0.01}{2.13} \times 100\% = \pm 0.47\%$$

أو النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في المجموعة الثانية:

$$= \frac{0.006}{2.126} \times 100\% = \pm 0.28\%$$

د. لأن الاهتزازات تضحل نهائياً.

نشاط ١-٣: جمع قيم عدم اليقين

١. أ. ثلاثة؛ تبدأ بالعد من أول رقم غير صفري بعد الفاصلة العشرية.

$$T = (1.26 \pm 0.12) \text{ s}$$

ج. النسبة المئوية لعدم اليقين:

$$= \frac{0.25}{12.25} \times 100\% = \pm 2.0\%$$

د. قيمة عدم اليقين:

$$= \frac{5\% \times 120}{100\%} = \pm 6 \text{ s}$$

٢. أ. النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في (T):

$$= \frac{0.2}{7.5} \times 100\% = \pm 3\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في (L):

$$= \frac{0.2}{10.0} \times 100\% = \pm 2\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين للقيمة في (D):

$$= \pm 4\%$$

(L) لها أصغر نسبة مئوية في عدم اليقين.

ب. يتم جمع قيم عدم اليقين معاً عند جمع الكميات معاً.

لذلك، قيمة عدم اليقين في محيط الدائرة:

$$= 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 = \pm 0.4 \text{ cm}$$

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

لذلك، النسبة المئوية لعدم اليقين في (P):

$$= 2\% + 1\% + 1\% = \pm 4\%$$

٣. أ. النسبة المئوية لعدم اليقين في (r):

$$= \frac{0.2}{10.0} \times 100\% = \pm 2\%$$

ب. يتم جمع النسب المئوية لعدم اليقين نظراً لأنه يتم تربيع الكميات (مضروبة).

لذلك، النسبة المئوية لعدم اليقين في (A):

$$= 2\% + 2\% = \pm 4\%$$

ج. قيمة عدم اليقين:

$$\frac{4}{100} \times 314 = \pm 13 \text{ cm}^2$$

٤. أ. النسبة المئوية لعدم اليقين في الكتلة:

$$= \frac{0.1}{7.0} \times 100\% = \pm 1.4\%$$

النسبة المئوية لعدم اليقين في الحجم:

$$= \frac{0.05}{1.20} \times 100\% = \pm 4.2\%$$

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

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

لذلك، النسبة المئوية لعدم اليقين في الكثافة:

$$= 1.4\% + 4.2\% = \pm 5.6\%$$

ج. قيمة عدم اليقين:

$$= \frac{5.6\% \times 5.8333}{100\%} = \pm 0.33 \text{ g cm}^{-3}$$

د. الكثافة:

$$= (5.83 \pm 0.33) \text{ g cm}^{-3}$$

$$\text{أو } (5.8 \pm 0.3) \text{ g cm}^{-3}$$

٥. أ. النسبة المئوية لعدم اليقين في (s):

$$= \frac{0.004}{1.215} \times 100\% = \pm 0.33\%$$

ب. المدى في قياسات (t):

$$= 0.503 - 0.495 = 0.008 \text{ s}$$

ج. قيمة عدم اليقين في القيمة المتوسطة لـ (t)

= نصف المدى:

$$= \frac{0.008}{2} = \pm 0.004 \text{ s}$$

د. النسبة المئوية لعدم اليقين في القيمة

المتوسطة لـ (t):

$$= \frac{0.004}{0.499} \times 100\% = \pm 0.8\%$$

هـ. بما أنه يتم جمع النسب المئوية لعدم اليقين

معاً عند ضرب الكميات معاً أو قسمتها،

لذلك، النسبة المئوية لعدم اليقين في (g):

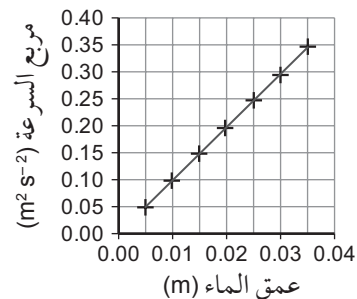
$$= 0.33\% + 0.80\% + 0.80\% = \pm 1.9\%$$

و. قيمة عدم اليقين في (g):

$$= \frac{1.9\% \times 9.77}{100\%} = \pm 0.19 \text{ m s}^{-2}$$

نشاط ٤-١: الجداول والتمثيلات البيانية والميل

v^2 (m ² s ⁻²)	v (m s ⁻¹)	t (s)	d (m)
0.050	0.225	22.25	0.005
0.098	0.313	15.95	0.010
0.148	0.385	13.00	0.015
0.194	0.441	11.35	0.020
0.245	0.495	10.10	0.025
0.292	0.541	9.25	0.030
0.350	0.592	8.45	0.035



ب، ج.

د. الميل = 9.9 m s^{-2}

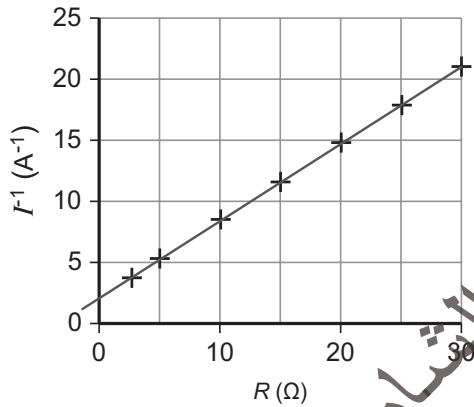
نقطة التقاطع مع (y) = $0 \text{ (m s}^{-2}\text{)}$

هـ. $A = 9.9 \text{ m s}^{-2}$

$B = 0 \text{ (m s}^{-2}\text{)}$

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

I^{-1} (A ⁻¹)	I (A)	R (Ω)
3.50	0.286	2
5.38	0.186	5
8.50	0.118	10
11.6	0.086	15
14.7	0.068	20
17.9	0.056	25
20.8	0.048	30



ب، ج.

د. الميل:

$$= \frac{(20.8 - 5.38)}{(30 - 5)} = 0.62 \text{ V}^{-1}$$

نقطة التقاطع = 2.2 A^{-1}

$$\varepsilon = \frac{1}{0.62} = 1.6 \text{ V}$$

$$r = 2.2 \times 1.6$$

$$r = 3.5 \Omega$$