مذكرة إجابات القياس – الوحدة الأولى

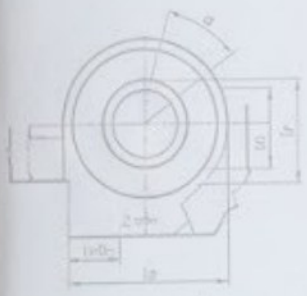


تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية	
موقع المناهج ⇦ المناهج القطرية ⇦ الصف العاشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ مذكرات وبنوك ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 14-11-2026 14:30:25	
المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: عبدالرحمن مدكور

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر					
صفحة المناهج القطرية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	مذكرة إجابات القياس – الوحدة الأولى
2	ملخص وشرح الكميات الفيزيائية وهامش الخطأ في القياسات العلمية – الدرس الأول من الوحدة الأولى
3	تدريبات إثرائية وواجبات في لمنهاج منتصف الفصل (الوحدة الأولى والثانية)
4	تدريبات إثرائية وواجبات مجابة – منهاج منتصف الفصل الوحدة الأولى والثانية
5	حل تقويمات الدروس والوحدة

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)



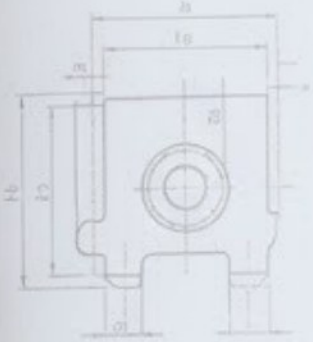
$$M = m\pi^2$$

$$\text{Euler}\,\theta = e^{x} - e^{t\pi}$$

$$\text{Euler}\,\theta = 1 \cdots e^{-in} + \frac{d\pi}{4}$$

$$V_{en} = \left(\frac{\pi}{\pi} + E^{s}\right) + \pi 0$$

$$\text{Euler} = e^{\text{lon}} + e^{-in}$$



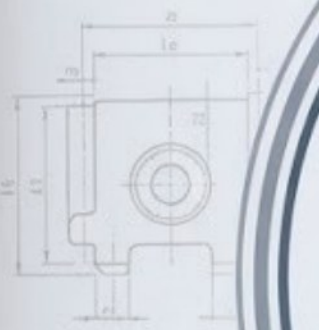
$$U_n = -tN.$$



المهندس/ عبدالرحمن مدكور

ENG/Abdelrahman Madkor

Phone No: 66201124



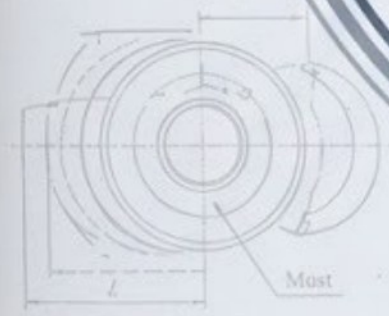
$$U_n = -tN.$$



$$\text{Euler} = e^{tnx} +$$

$$\sin\sigma = 1, \cdot \arg^{-1}$$

$$RH = \frac{R}{\sqrt{t}} = \frac{d\pi^{n}}{n}$$



$$d_{n} = \left(\frac{x^2 - 3n^2 n}{2t}\right) = 0 \neq$$

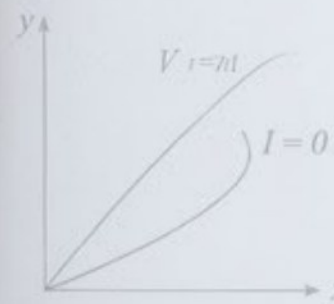
$$\text{Maxwell's} = V_1 \neq$$

$$\text{Maxwell's}\ \varepsilon \cdot U_a >$$

$$E_o = \frac{1}{2\pi\sigma}\int \left(-zsn\dagger wy\,p^{-ui}\right) dt$$

$$V_a = \frac{\partial}{\partial t}\nabla = \frac{\partial n\dot{c}\dot{t}}{\partial a}$$

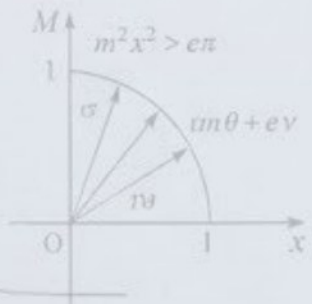
$$\text{Euler}\,\theta = 1 \cdots e^{-in} + \frac{d\pi}{4}$$



$$\text{Euler}\,\theta = e^{tnux} + e^{\cdot\cdot 2}\, e^{-tnx} + \frac{d\pi}{4}$$

$$\text{Maxwell's}\ \varepsilon \cdot U, ^{-1} > 0$$

$$E_o = \frac{1}{2\pi\sigma}\int \left(-zsn\dagger wy\,p^{-ui}\right) dt$$



$$V_{en} = \left(\frac{\pi}{4} + E^{s}\right) +$$

almanahj.com/qa

2026 2025

ENG/Abdelrahman Madkor

مذكرة الإجابات – فيزياء الصف العاشر

الفصل الدراشي الأول | الوحدة الأولى: القياس – الوحدة الثانية: علم الحركة (الكميات المتجهة)

الوحدة الأولى: القياس

الدرس 1-1: النظام الدولي للوحدات (SI)

إجابات أسئلة على الدرس 1-1

س1) أي مما يلي يُعد من أنظمة القياس البريطاني؟

أ) قدم – باوند – ثانية

ب) متر – كيلوجرام – ثانية

ج) سنتيمتر – جرام – ثانية

د) ميليمتر – كيلوجرام – دقيقة

الإجابة الصحيحة: (أ) — النظام البريطاني يستخدم القدم للطول والباوند للكتلة والثانية للزمن.

س2) أي الوحدات التالية وحدة قياس أساسية في النظام الدولي؟

أ) جرام

ب) باوند

ج) كيلوجرام

د) طن

الإجابة الصحيحة: (ج) — الكيلوجرام هو وحدة الكتلة الأساسية في النظام الدولي.

س3) أي الكميات التالية من الكميات الفيزيائية الأساسية؟

أ) الطاقة

ب) القوة

ج) الشغل

د) شدة التيار الكهربائي

الإجابة الصحيحة: (د) — شدة التيار الكهربائي كمية أساسية وحدتها الأمبير، أما الباقي فمشتق.

س4) أي الكميات التالية ليست كمية مشتقة؟

أ) السرعة

ب) التسارع

ج) القوة

د) الزمن

الإجابة الصحيحة: (د) — الزمن كمية أساسية وحدتها الثانية.

س5) أي الوحدات التالية تصلح لقياس القوة؟

أ) m/s

ب) m/s^2

ج) m/A

د) N

الإجابة الصحيحة: (د) — القوة تُقاس بالنيوتن $N = kg \cdot m/s^2$.

س6) النظام الذي يستخدم السنتيمتر والجرام والثانية يُسمّى:

أ) MKS
ب) **CGS**
ج) BES
د) SI

الإجابة الصحيحة: (ب) — النظام الفرنسي **CGS**: سنتيمتر – جرام – ثانية.

س7) وحدة قياس السرعة علمًا أن **v = d / t** هي:

أ) **m/s**
ب) m/s^2
ج) $m \cdot s^2$
د) m^2/s^3

الإجابة الصحيحة: (أ) — المسافة بالمتر مقسومة على الزمن بالثانية.

س8) أكمل الجدول التالي بالبيانات الناقصة:

الكمية الأساسية	رمز الكمية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
الطول	L	متر	**m**
الكتلة	**m**	كيلوجرام	**kg**
الزمن	t	ثانية	**s**
درجة الحرارة	**T**	كلفن	**K**
كمية المادة	n	مول	mol
التيار الكهربائي	**I**	أمبير	A
شدة الإضاءة	**I_v**	شمعة	**cd**

س9) صنّف الكميات التالية إلى أساسية ومشتقة مع كتابة وحدة قياس كل كمية:

الكمية	وحدة القياس	نوع الكمية
الكتلة	**kg**	أساسية
الطول	**m**	أساسية
الزمن	**s**	أساسية
شدة الإضاءة	**cd**	أساسية
شدة التيار	**A**	أساسية
درجة الحرارة	**K**	أساسية
السرعة	**m/s**	مشتقة
التسارع	**m/s^2**	مشتقة
القوة	**N**	مشتقة

الكمية	وحدة القياس	نوع الكمية
المساحة	m^2	مشتقة

س10) اشتق وحدة قياس كلٍّ من المساحة والحجم علمًا أن $A = L \times W$ و $V = L \times W \times H$.

الحل:
المساحة: $A = m \times m = m^2$
الحجم: $V = m \times m \times m = m^3$

س11) اشتق وحدة قياس التسارع علمًا أن $a = v / t$ حيث v السرعة و t الزمن.

الحل:
وحدة السرعة m/s ووحدة الزمن s.
$a = (m/s) \div s = m/s^2$

س12) اشتق وحدة قياس الضغط اعتمادًا على الوحدات الأساسية علمًا أن $P = F / A$.

الحل:
$F = kg \cdot m/s^2$ و $A = m^2$
$P = (kg \cdot m/s^2) \div m^2 = kg/(m \cdot s^2)$
وتُسمّى هذه الوحدة باسكال (Pa) أي $Pa = N/m^2$.

س13) اشتق وحدة قياس الشغل $W = F \cdot d$ ثم وحدة طاقة الوضع $PE = m\ g\ h$ حيث $g = 9.8\ m/s^2$.

الحل:
الشغل: $W = (kg \cdot m/s^2) \times m = kg \cdot m^2/s^2$ وتُسمّى جول (J).
طاقة الوضع: $PE = kg \times m/s^2 \times m = kg \cdot m^2/s^2 = J$
لاحظ أن الشغل وطاقة الوضع لهما الوحدة نفسها.

س14) اشتق وحدة قياس الكثافة ρ علمًا أن $\rho = m / V$.

الحل:
$\rho = kg \div m^3 = kg/m^3$

الدرس 1-2: الصيغة العلمية والبادئات وتحويل الوحدات

إجابات أسئلة على الدرس 1-2

س15) عبّر عن الكميات الفيزيائية التالية بالصيغة العلمية:

(1) قطر المريخ **6 779 000 m**

(2) نصف قطر ذرة الهيدروجين **0.00000000053 m**

(3) شدة تيار يشعر به الإنسان **0.0004 A**

(4) محيط الأرض تقريبًا **40 074 156 m**

(5) المسافة بين الشمس والأرض **150 000 000 km**

الحل:

(1) 6.779×10^{6} m

(2) 5.3×10^{-10} m

(3) 4×10^{-4} A

(4) 4.0074156×10^{7} m

(5) 1.5×10^{8} km

س16) ما رتبة المقدار لكل من:

(1) 0.00000065 m (2) 690 000 km (3) 2 860 000 m

(4) 45×10^{5} m (5) 0.000000024 (6) 250 000 mm

الحل:

(1) 2.86×10^{6} و $2.86 < 3.162$ ← رتبة المقدار 10^{6}

(2) 6.9×10^{5} و 10^{6} ← $6.9 \geq 3.162$

(3) 6.5×10^{-7} و 10^{-6} ← $6.5 \geq 3.162$

(4) 2.5×10^{5} و 10^{5} ← $2.5 < 3.162$

(5) 2.4×10^{-8} و 10^{-8} ← $2.4 < 3.162$

(6) 4.5×10^{6} و 10^{7} ← $4.5 \geq 3.162$

س17) أي مما يلي يُعبِّر عن **5 μ** (خمسة ميكرو)؟

أ) 5×10^{6}

ب) 5×10^{-6}

ج) 5×10^{-9}

د) 5×10^{-12}

الإجابة الصحيحة: (ب) — البادئة ميكرو $\mu = 10^{-6}$.

س18) أي مما يلي يُعبِّر عن **20 G** (عشرون جيجا)؟

أ) 2×10^{-6}

ب) 2×10^{6}

ج) 2×10^{9}

د) 2×10^{10}

الإجابة الصحيحة: (د) — $20 \times 10^{9} = 2 \times 10^{10}$.

س19) عبّر عن **0.0022 mm** بوحدة المتر:

أ) 2.2×10^{-6} m | ب) 2.2×10^{6} m

ج) 2.2×10^{9} m | د) 2.2×10^{10} m

الإجابة الصحيحة: (أ) — $0.0022\ mm = 2.2 \times 10^{-3} \times 10^{-3}\ m = 2.2 \times 10^{-6}\ m$.

س20) أي المقادير التالية لا يُكافئ المقدار **12.7 cm**؟

أ) 1.27×10^{3} mm | ب) 1.27×10^{1} cm

ج) 1.27×10^{-1} m | د) 1.27×10^{-4} km

الإجابة الصحيحة: (أ) — $12.7\ cm = 127\ mm = 1.27 \times 10^{2}\ mm$ وليس 10^{3}.

س21) كم متر مربّعًا في المقدار **$560\ cm^2$**؟

أ) $5.6\ m^2$ | ب) $0.56\ m^2$

ج) $0.056\ m^2$ | د) $0.0056\ m^2$

الإجابة الصحيحة: (ج) — $560 \times 10^{-4} = 0.056\ m^2$.

س22) أي القيم الآتية تساوي **8 Mg** (ثمانية ميجاجرام)؟

أ) 8×10^{-9} g | ب) 8×10^{-6} g

ج) 8×10^{6} g | د) 8×10^{9} g

الإجابة الصحيحة: (ج) — $M = 10^{6} \leftarrow 8 \times 10^{6}\ g$.

س23) أي القيم الآتية تساوي **5 nm**؟

أ) 5×10^{-6} m | **ب) 5×10^{-9} m**

ج) 5×10^{-3} m | د) 5×10^{-10} m

الإجابة الصحيحة: (ب) — البادئة نانو $n = 10^{-9}$.

س24) سرعة الضوء في الفراغ **300 000 km/s**. فما قيمتها بالصيغة العلمية؟

أ) 0.3×10^{5} km/s | **ب) 3×10^{5} km/s**

ج) 3×10^{4} km/s | د) 300×10^{4} km/s

الإجابة الصحيحة: (ب) — ننقل الفاصلة 5 خانات: 3×10^{5} (والعدد قبل الضرب يجب أن يكون بين 1 و 10).

س25) أكمل:

(1) 8 km = ... Mm (2) 200 V = ... μV (3) 5 μm = ... m

(4) 3 mm = ... μm (5) 3 μm = ... km (6) 600 cm = ... nm

الحل:

(1) 5×10^{-6} m

(2) $200 / 10^{-6} = 2 \times 10^{8}$ μV

(3) $8 \times 10^{3} / 10^{6} = 8 \times 10^{-3}$ Mm

(4) $600 \times 10^{-2} = 6$ m $= 6 / 10^{-9} = 6 \times 10^{9}$ nm

(5) 3×10^{-6} m $/ 10^{3} = 3 \times 10^{-9}$ km

(6) $3 \times 10^{-3} / 10^{-6} = 3 \times 10^{3}$ μm

س26) عبّر عن الطول الموجي 6.42×10^{-7} m باستخدام البادئة نانو.

الحل:

$6.42 \times 10^{-7} / 10^{-9} = 642$ nm

س27) عبّر عن سرعة الضوء 3×10^{8} m/s باستخدام البادئة جيجا.

الحل:

$3 \times 10^{8} / 10^{9} = 0.3$ Gm/s $= 3 \times 10^{-1}$ Gm/s

س28) تبلغ سرعة عربة مختبر 12 m/s، كم تكون سرعتها بوحدة km/h؟

الحل:

$12 \times 3.6 = 43.2$ km/h

س29) تسير سيارة على طريق منحدرة بسرعة 40 m/s، فإذا كان الحد الأقصى للسرعة المسموح به 108 km/h فهل سرعة السيارة ضمن الحد المسموح؟ وضّح حساباتك.

الحل:

40 m/s $= 40 \times 3.6 = 144$ km/h

144 km/h > 108 km/h ← السيارة تتجاوز الحد المسموح (ليست ضمن حد السرعة).

س30) عبّر عن السرعتين التاليتين بوحدة m/s: (1) 90 km/h (2) 72 km/h

الحل:

(1) $90 / 3.6 = 25$ m/s

(2) $72 / 3.6 = 20$ m/s

س31) يبلغ قطر كرة القدم القانونية **22 cm**. جد حجمها بوحدة المتر المكعب علمًا أن $V = (4/3)\ \pi\ r^3$.

الحل:

$r = 22 / 2 = 11\ cm = 0.11\ m$

$V = (4/3) \times 3.14 \times (0.11)^3 = 4.19 \times 0.001331$

$V \approx 5.6 \times 10^{-3}\ m^3$

س32) تستغرق سيارة في سباق **4** ساعات و **5** دقائق و **35** ثانية لتقطع مسافة **500 km**. ما الفترة الزمنية للسباق بوحدة الثانية؟

الحل:

$4 \times 3600 = 14\ 400\ s$ و $5 \times 60 = 300\ s$

$14\ 400 + 300 + 35 = 14\ 735\ s$

س33) أيهما أطول مدة زمنية: سنة واحدة أم **8897** ساعة أم $3.14 \times 10^7\ s$؟

الحل:

سنة: $365 \times 24 \times 3600 = 3.15 \times 10^7\ s$

$8897\ h = 8897 \times 3600 = 3.20 \times 10^7\ s$

$3.14 \times 10^7\ s$

إذن الأطول هو 8897 ساعة.

س34) كم ثانية في **4** ساعات و **34** دقيقة؟

أ) 13 470 ب) 9 650

ج) 16 440 د) 12 740

الإجابة الصحيحة: (ج) — $4 \times 3600 + 34 \times 60 = 14\ 400 + 2\ 040 = 16\ 440\ s$.

س35) كم ثانية في يوم وساعتين و **20** دقيقة؟

الحل:

$86\ 400 + 7\ 200 + 1\ 200 = 94\ 800\ s$

س36) قطع حصان سباق مسافة في ساعة واحدة و **10** دقائق و **12.4** ثانية. ما هذه المدة بالثواني؟

الحل:

$3600 + 600 + 12.4 = 4212.4\ s$

س37) رتّب الفترات الزمنية التالية ترتيبًا تصاعديًّا: عشرة أيام – 250 ساعة – 9.2×10^5 s.

الحل:

10 أيام: $10 \times 86\,400 = 8.64 \times 10^5$ s

$250\text{ h} = 250 \times 3600 = 9.0 \times 10^5$ s

9.2×10^5 s

الترتيب: عشرة أيام ← 250 ساعة ← 9.2×10^5 s

المهندس/ عبدالرحمن مدكور
ENG/Abdelrahman Madkor
Phone No: 66201124

الدرس 1-3: القياس وهامش الخطأ

إجابات أسئلة على الدرس 1-3

س38) اختر الأداة المناسبة لقياس كل كمية مما يلي:

الكمية المراد قياسها	الأداة المناسبة
أبعاد طاولة الصف	المسطرة أو شريط القياس
أبعاد ملعب كرة القدم	شريط القياس الطويل
سماكة ورقة	الميكرومتر
قطر أنبوب صغير	القدمة ذات الورنية
قياس الأبعاد الداخلية وأعماق الثقوب	القدمة ذات الورنية
كتلة خاتم ذهبي	الميزان الرقمي الحساس
كتلة إنسان	ميزان الحمّام
زمن بالصيغة **HH:MM:SS.SS**	ساعة الإيقاف الرقمية

س39) مسطرة أصغر تدريج فيها **1 mm**. قرأ طالب طول قلم فكان **12.3 cm**. اكتب القياس متضمنًا هامش الخطأ، ثم أوجد أكبر قيمة وأقل قيمة والمدى.

الحل:
هامش الخطأ: 0.5 mm = 0.05 cm ← القياس 12.30 ± 0.05 cm
أكبر قيمة: 12.35 cm وأقل قيمة: 12.25 cm
المدى: من 12.25 cm إلى 12.35 cm

س40) ميزان رقمي يعرض الكتلة **100.0 g** وأصغر خانة عشرية فيه **0.1 g**. أوجد دقة الوضوح وهامش الخطأ المطلق ومدى الكتلة الحقيقي.

الحل:
دقة الوضوح: 0.1 g
هامش الخطأ المطلق: 0.1 ÷ 2 = 0.05 g
المدى: من 99.95 g إلى 100.05 g

س41) إذا كان حجم كرة **(700.3 ± 0.2) cm³** فما دقة وضوح القياس وهامش الخطأ ومدى الأحجام التي يتضمنها القياس؟

الحل:
هامش الخطأ المطلق: 0.2 cm^3
دقة الوضوح: 2 × 0.2 = 0.4 cm^3
المدى: من 700.1 cm^3 إلى 700.5 cm^3

س42) تُقاس الدقة بمدى تقارب نتائج القياس من بعضها، أما الضبط فيعبّر عن:

أ) مدى تقارب النتائج من بعضها

ب) مدى قرب النتائج من القيمة الحقيقية

ج) أصغر تدريج في الأداة

د) عدد مرات القياس

الإجابة الصحيحة: (ب) — الضبط هو قرب القيم المقاسة من القيمة الحقيقية.

س43) قاس محمد زمن تجربة في المختبر ثلاث مرات فكانت النتائج: 12.4 s و 12.5 s و 12.4 s. فإذا كان الزمن الحقيقي للتجربة 9 s فصِف نتيجة القياس من حيث الدقة والضبط.

الحل:
القراءات متقاربة جدًّا ← **دقة عالية**.
القراءات بعيدة عن 9 s ← **ضبط منخفض**.
السبب المحتمل: خطأ منتظم كساعة غير مضبوطة.

س44) القيمة الحقيقية لطول أنبوب نحاسي 2.50 cm، وقاس مجموعة من الطلاب فكانت القراءات: 2.0 cm، 2.5، 2.1، 2.2. بمَ تصف هذه النتائج؟

الحل:
القراءات متباعدة ← دقة منخفضة.
معظمها بعيد عن 2.50 cm ← ضبط منخفض.
النتائج غير دقيقة وغير مضبوطة.

س45) قام ثلاثة طلاب بقياس كتلة مكعّب من الرصاص كتلته الحقيقية 12 g فحصلوا على النتائج التالية. صِف دقة وضبط قياسات كل طالب:
الطالب الأول: 7.0 g – 7.2 – 6.9
الطالب الثاني: 8.0 g – 11.5 – 5.0
الطالب الثالث: 12.2 g – 11.8 – 12.0

الحل:
الأول: قراءات متقاربة (دقة عالية) لكنها بعيدة عن 12 g (ضبط منخفض).
الثاني: قراءات متباعدة وبعيدة (دقة منخفضة وضبط منخفض).
الثالث: قراءات متقاربة وقريبة من 12 g (دقة عالية وضبط عالٍ).

س46) أي مجموعات القياسات التالية هي الأفضل لسرعة كرة حقيقية 4 m/s؟

أ) 11 – 13 – 3.4 – 2.0

ب) 3.10 – 3.15 – 2.92 – 2.90

ج) 5.00 – 3.2 – 5.5 – 3.00

د) 4.10 – 4.15 – 4.00 – 3.90

الإجابة الصحيحة: (د) — قراءات المجموعة الأخيرة متقاربة وقريبة جدًّا من 4 m/s فهي الأدق والأكثر ضبطًا.

س47) يعطي ميزان قراءة كتلة شخص 80 kg ويتضمن هامش خطأ مطلقًا 0.8 kg. ما هامش الخطأ النسبي للميزان؟

الحل:
(0.8 ÷ 80) × 100 = 1 %

س48) يعطي ميزان إلكتروني في مختبر الكيمياء قراءة كتلة مادة **20 g** ويتضمن هامش خطأ نسبيًّا **2 %**. ما هامش الخطأ المطلق؟

الحل:
$(2 \times 20) \div 100 = 0.4$ g
القياس: 20 ± 0.4 g

س49) ينتج عن مضخة وقود هامش خطأ نسبي أقصى **2 %**. ما أدنى كمية وأقصى كمية من الوقود ستحصل عليها إذا كانت المضخة تضخ **60 L**؟

الحل:
هامش الخطأ المطلق: $(2 \times 60) \div 100 = 1.2$ L
أدنى كمية: $60 - 1.2 = 58.8$ L
أقصى كمية: $60 + 1.2 = 61.2$ L

س50) يُفترض أن يكون عدّاد السرعة في سيارة مضبوطًا بحدود **10 %**. ما السرعة الفعلية للسيارة عندما تقود بسرعة **80 km/h** حسب العدّاد؟

الحل:
هامش الخطأ: $80 \times 10\ \% = 8$ km/h
السرعة الفعلية بين 72 km/h و 88 km/h.

س51) يحمل ميزان في بقالة ملصقًا يثبت أن هامش خطئه النسبي الأقصى **2 %**. فإذا اشتريت **4 kg** من الفاكهة فكم يكون مدى كتلتها؟

الحل:
هامش الخطأ: $4 \times 2\ \% = 0.08$ kg
المدى: من 3.92 kg إلى 4.08 kg

س52) قاس باحث سُمك غشاء رقيق من الذهب فكانت النتيجة **0.04 mm** علمًا أن السُّمك الحقيقي **0.038 mm**. ما مقدار الخطأ المئوي لنتيجة القياس؟

الحل:
مقدار الخطأ: $0.04 - 0.038 = 0.002$ mm
الخطأ المئوي: $(0.002 \div 0.04) \times 100 = 5\ \%$

س53) أي القيم التالية تُعبّر عن هامش الخطأ المطلق في ميزان إلكتروني يعطي كتلة شخص **70 kg** إذا كان هامش الخطأ النسبي **3 %**؟

أ) 0.04 ب) 0.50

ج) 2.10 kg د) 5.00

الإجابة الصحيحة: (ج) — $(3 \times 70) \div 100 = 2.10$ kg.

س54) قارن بين الخطأ المنتظم والخطأ العشوائي في القياس بإكمال الجدول:

	الخطأ المنتظم	الخطأ العشوائي
مصدر الخطأ	أداة غير مُعايَرة أو صفر غير مضبوط	تغيرات غير متوقعة أو اختلاف زاوية النظر
أثره في القياس	يؤثر في ضبط القياس (مقدار ثابت)	يؤثر في دقة القياس (تشتّت القراءات)
كيفية التقليل من أثره	معايرة الأداة وضبط الصفر	تكرار القياس وإيجاد المتوسط

س55) استخدم أفراد عائلة ميزانًا لقياس كتلهم فحصل كل فرد على نتيجة تزيد بمقدار 0.3 kg عن كتلته الحقيقية. ما تصنيف هذا الخطأ وما سببه؟

أ) عشوائي وسببه اختلاف زاوية النظر

ب) عشوائي وسببه عدم ضبط صفر الميزان

ج) منتظم وسببه تغير مفاجئ في بيئة التجربة

د) منتظم وسببه عدم ضبط صفر الميزان

الإجابة الصحيحة: (د) — الزيادة ثابتة في كل القراءات ← خطأ منتظم سببه الصفر غير المضبوط.

س56) أي مما يلي يُعتبر من الأخطاء العشوائية؟

أ) عدم معايرة الجهاز

ب) تغيّر مفاجئ في درجة الحرارة أثناء إجراء التجربة

ج) خلل في تصميم جهاز القياس

د) نقص في الإعداد الصحيح للتجربة

الإجابة الصحيحة: (ب) — التغيرات المفاجئة غير المتوقعة تسبب أخطاء عشوائية.

س57) أي مما يلي يُعتبر من الأخطاء المنتظمة؟

أ) تغيّر مفاجئ في درجة الحرارة أثناء التجربة

ب) انقطاع التيار الكهربائي أثناء التجربة

ج) خلل في تصميم جهاز القياس

د) اختلاف زاوية النظر عند القراءة

الإجابة الصحيحة: (ج) — الخلل في تصميم الجهاز يعطي خطأ ثابتًا متكررًا.

س58) علّل: يُعتمد المتوسط في تقليل تأثير الخطأ العشوائي.

الحل:
لأن أي زيادة وأي نقصان في القراءات يُلغي أحدهما الآخر جزئيًا، فيكون المتوسط أفضل تقدير للقيمة الحقيقية من أي قياس منفرد.

س59) قيست كتلة جسم بالقياسات التالية: 7.0 g، 7.2 g، 6.9 g. أوجد المتوسط وهامش الخطأ المطلق لهذه القياسات.

الحل:
المتوسط: (6.9 + 7.2 + 7.0) ÷ 3 = 21.1 ÷ 3 ≈ 7.03 g
أكبر انحراف: 7.2 − 7.03 = 0.17 g وأصغر انحراف: 7.03 − 6.9 = 0.13 g
هامش الخطأ ≈ 0.17 g

س60) يعرض الجدول ست قياسات للقيمة نفسها (بالثواني): 93 – 96 – 105 – 99 – 102 – 105. بافتراض أن المتوسط هو القيمة الحقيقية، قدّر هامش الخطأ في المتوسط.

الحل:

المجموع: 600 s ← المتوسط: 600 ÷ 6 = 100 s

أكبر انحراف: 105 − 100 = 5 s وأصغر انحراف: 100 − 93 = 7 s

هامش الخطأ: 7 s ← النتيجة 100 ± 7 s

المهندس/ عبدالرحمن مدكور
ENG/Abdelrahman Madkor
Phone No: 66201124

الوحدة الثانية: علم الحركة

الدرس 2-1: الكميات المتجهة والكميات القياسية

إجابات أسئلة على الدرس 2-1

س61) صنّف الكميات التالية إلى متجهة وقياسية:

الكمية	متجهة أم قياسية؟
الكتلة	قياسية
الإزاحة	متجهة
الطول	قياسية
القوة	متجهة
الزمن	قياسية
التسارع	متجهة
شدة التيار الكهربائي	قياسية
السرعة المتجهة	متجهة
الوزن	متجهة
كمية المادة	قياسية

س62) أي مما يأتي كمية متجهة؟

أ) الكتلة

ب) درجة الحرارة

ج) المسافة

د) الإزاحة

الإجابة الصحيحة: (د) — الإزاحة لها مقدار واتجاه.

س63) أي مما يأتي كمية قياسية؟

أ) التسارع

ب) المسافة

ج) الإزاحة

د) القوة

الإجابة الصحيحة: (ب) — المسافة لها مقدار فقط.

س64) أي مما يلي كمية متجهة؟

أ) 25 K

ب) 100 J

ج) 15 kg

د) 5 m/s شمالًا

الإجابة الصحيحة: (د) — السرعة مع الاتجاه (شمالًا) كمية متجهة.

س65) أي الكميات التالية يمكن تمثيلها بمتجه؟

أ) طول عمود خشبي

ب) قوة الجاذبية الأرضية

ج) كتلة قطعة من الذهب

د) درجة حرارة غليان الماء

الإجابة الصحيحة: (ب) — القوة كمية متجهة، والباقي قياسي.

س66) أي مما يلي لا يُعتبر خاصية للإزاحة؟

أ) قد تكون الإزاحة سالبة

ب) تصف الإزاحة التغير في الموقع

ج) تساوي الإزاحة المسافة الكلية التي يقطعها الجسم دائمًا

د) تساوي الإزاحة الموقع النهائي مطروحًا منه الموقع الابتدائي

الإجابة الصحيحة: (ج) — الإزاحة لا تساوي المسافة الكلية إلا في الحركة المستقيمة باتجاه واحد.

س67) تتحرك كرة على بعد +5 m من نقطة البداية بمقدار −7 m. ما موقع الكرة؟

أ) −2 m

ب) 2 m

ج) 7 m

د) 12 m

الإجابة الصحيحة: (أ) — 5 + (−7) = −2 m.

س68) أي مما يأتي يمكن وصفه بأنه إزاحة؟

أ) قاد سعد سيارته 8 km شرق مبنى الجامعة

ب) جلس علي في مقعده

ج) أكمل محمد 7 km حول مضمار المشي

د) قطع الطالب المسافة ذهابًا وإيابًا

الإجابة الصحيحة: (أ) — الإزاحة تحتاج مقدارًا واتجاهًا: 8 km شرقًا.

س69) في أي المواقف التالية تتساوى الإزاحة والمسافة الكلية التي قطعها الجسم؟

أ) جسم تحرك على محيط دائرة بمقدار نصف دورة

ب) جسم تحرك على محيط دائرة بمقدار دورة كاملة

ج) جسم تحرك في خط مستقيم إلى الشرق مسافة d

د) جسم تحرك شرقًا مسافة 2d ثم غربًا مسافة d

الإجابة الصحيحة: (ج) — تتساوى فقط عند الحركة في خط مستقيم باتجاه واحد.

س70) تحركت سيارة من النقطة A شمالًا 6 m ثم شرقًا 10 m ثم جنوبًا 6 m حتى النقطة B. أوجد: (1) المسافة التي قطعتها السيارة (2) الإزاحة التي تحركتها.

الحل:

(1) المسافة: 6 + 10 + 6 = 22 m

(2) الإزاحة: 10 m شرقًا (من A إلى B في خط مستقيم).

س71) تحرك عيسى 5 km شمالًا ثم 8 km شرقًا ثم 5 km جنوبًا ثم توقف. احسب المسافة والإزاحة.

الحل:

المسافة: 5 + 8 + 5 = 18 km

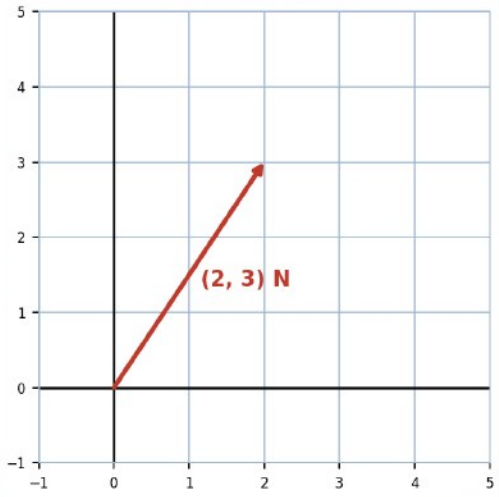
الإزاحة: 8 km شرقًا.

س72) تحرك طالب 6 m شرقًا ثم 8 m شمالًا ثم 6 m غربًا ثم 8 m جنوبًا. احسب المسافة الكلية والإزاحة الكلية لكامل الرحلة.

الحل:
المسافة: 6 + 8 + 6 + 8 = 28 m
عاد الطالب إلى نقطة البداية ← الإزاحة: 0.

س73) مثّل بيانيًا القوة F = (2 , 3) N على الشبكة المقابلة بمقياس رسم 1 مربع = 1 N.

الحل:
نبدأ من نقطة الأصل (0 , 0) ونتحرك مربعين إلى اليمين ثم 3 مربعات إلى الأعلى.
نرسم سهمًا من الأصل إلى النقطة (2 , 3) ونكتب عليه (2 , 3) N.
طول السهم: $\sqrt{(2^2 + 3^2)} = \sqrt{13} \approx 3.6$ N.



س74) مثّل بيانيًا متجه القوة F مقداره 65 N باتجاه الغرب بمقياس رسم مناسب، ومتجه السرعة A مقداره 6 m/s باتجاه الشرق. اذكر مقياس الرسم الذي اخترته.

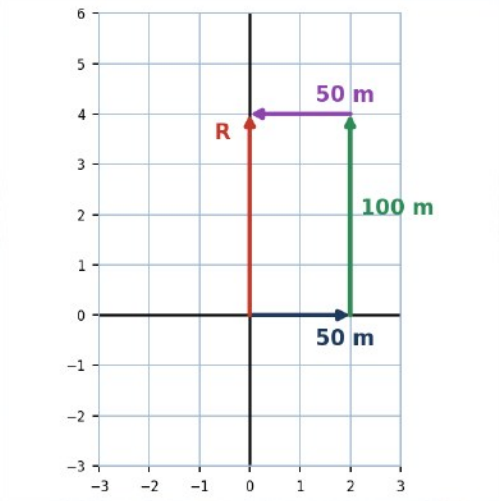
الحل:
نختار مقياس رسم مثل 1 cm = 10 N فيكون طول سهم القوة 6.5 cm باتجاه الغرب (يسار نقطة الأصل).
ونختار 1 cm = 1 m/s فيكون طول سهم السرعة 6 cm باتجاه الشرق (يمين نقطة الأصل).

س75) ارسم متجه إزاحة سفينة تحركت 50 km على بوصلة 225°، وحدّد اتجاهها بالكلمات.

الحل:
الزاوية 225° تقع بين الجنوب 180° والغرب 270° ← الاتجاه جنوب غرب.
نرسم سهمًا من نقطة الأصل بمقياس رسم مناسب يميل 45° غرب خط الجنوب.

س76) أوجد محصلة الإزاحة الجبرية والبيانية إذا تحرك جسم **50 m** شرقًا ثم **100 m** شمالًا ثم **50 m** غربًا (مقياس الرسم: مربع واحد = **25 m**).

الحل:
جبريًا: الإزاحات $(0 , -50) + (100 , 0) + (0 , 50)$
$R = (50 + 0 - 50 , 0 + 100 + 0) = (0 , 100)$ m
المحصلة: 100 m شمالًا.



س77) أقلعت طائرة من الدوحة قاطعة مسافة **680 km** شمالًا، ثم هبطت في مطار وأقلعت مجددًا وقطعت **130 km** نحو الجنوب. ما الإزاحة النهائية للطائرة بالنسبة إلى الدوحة؟

الحل:
نعتبر الشمال موجبًا: $680 + (-130) = 550$ km
الإزاحة النهائية: 550 km شمالًا.

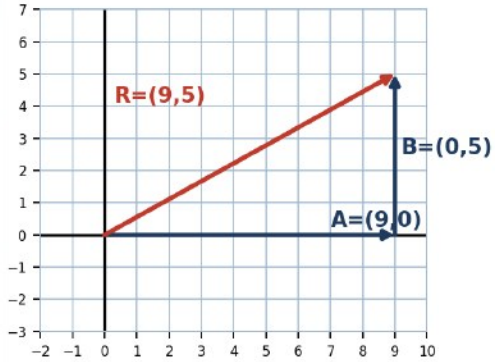
س78) أي مما يأتي محصلة إزاحة لعربة تتحرك من نقطة الأصل بإزاحة **(3 , 0) m** شرقًا ثم بإزاحة ثانية **(0 , 2) m** شمالًا؟

أ) (3 , 2) m شمالًا
ب) (3 , 2) m شرقًا
ج) (3 , 2) m شمال شرق
د) (0 , 2) m غربًا

الإجابة الصحيحة: (ج) — $R = (3+0 , 0+2) = (3 , 2)$ وتقع في الربع الأول أي شمال شرق.

س79) أوجد محصلة المتجهين **A = (9 , 0)** و **B = (5 , 0)** بيانيًا (طريقة الرأس والذيل) ثم جبريًا.

الحل:
بيانيًا: نرسم A من الأصل، ثم B من رأس A، والمحصلة من الأصل إلى رأس B.
جبريًا: $R = (9 + 5 , 0 + 0) = (9 , 5)$
$|R| = \sqrt{(81 + 25)} = \sqrt{106} \approx 10.3$ و $\theta = \tan^{-1}(5/9) \approx 29.1°$ فوق المحور x.



س80) أوجد محصلة طرح المتجهين **A − B** حيث **A = (9 , 0)** و **B = (0 , 5)** بيانيًا وجبريًا.

الحل:

A − B = A + (−B) حيث −B = (0 , −5).

جبريًا: R = (9 + 0 , 0 − 5) = (9 , −5)

|R| = √106 ≈ 10.3 و θ = $\tan^{-1}(5/9)$ ≈ 29.1° تحت المحور x.



س81) لديك المتجهان **A = (4 , −4)** و **B = (4 , 0)**. أي مما يلي يمثل محصلة طرحهما **A − B**؟

أ) (8 , 0)　　ب) (0 , 8)

ج) (0 , −4)　　د) (−4 , 0)

الإجابة الصحيحة: (ج) — A − B = (4 − 4 , −4 − 0) = (0 , −4).

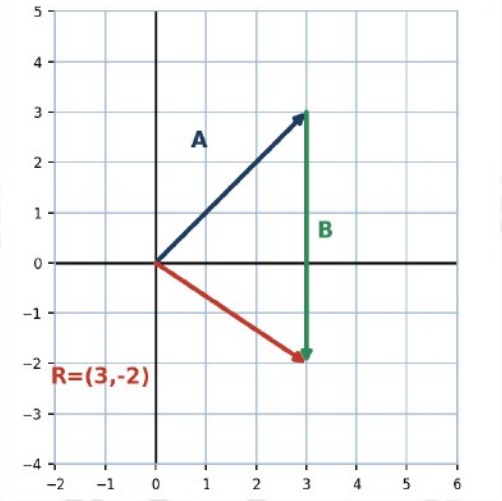
س82) إذا كانت **A = (3 , 3) N** و **B = (0 , −5) N** قوتين تؤثران في جسم واحد، مثّلهما بيانيًّا ثم أوجد المحصلة مقدارًا واتجاهًا.

الحل:

$R = (3 + 0 , 3 - 5) = (3 , -2)$ N

$|R| = \sqrt{(9 + 4)} = \sqrt{13} \approx 3.6$ N

$\theta = \tan^{-1}(2/3) \approx 33.7°$ تحت المحور x (جنوب شرق).



س83) إذا كانت **A = (−3 , 3) N** و **B = (3 , 0) N**. أوجد محصلة **A − B** مقدارًا واتجاهًا.

الحل:

$A - B = (-3 - 3 , 3 - 0) = (-6 , 3)$ N

$|R| = \sqrt{(36 + 9)} = \sqrt{45} \approx 6.7$ N

$\theta = \tan^{-1}(3/6) \approx 26.6°$ فوق الاتجاه السالب للمحور x (شمال غرب).

س84) متجهان متعامدان: **A = (10 , 0) m** و **B = (0 , 5) m**. أوجد محصلتهما بتطبيق نظرية فيثاغورس.

الحل:

$|R| = \sqrt{(10^2 + 5^2)} = \sqrt{125} \approx 11.2$ m

$\theta = \tan^{-1}(5/10) \approx 26.6°$ فوق المحور x.

س85) تؤثر قوتان متعامدتان في جسم: **40 N** باتجاه اليمين و **30 N** باتجاه الأسفل. أوجد مقدار القوة المحصلة واتجاهها.

الحل:

$|F| = \sqrt{(40^2 + 30^2)} = \sqrt{2500} = 50$ N

$\theta = \tan^{-1}(30/40) \approx 36.9°$ تحت اتجاه اليمين.

س86) احسب مقدار واتجاه محصلة القوتين المتعامدتين $F_1 = 6$ N (أفقية نحو اليمين) و $F_2 = 8$ N (رأسية نحو الأعلى).

الحل:
$|R| = \sqrt{(6^2 + 8^2)} = 10$ N
$\theta = \tan^{-1}(8/6) \approx 53.1°$ فوق اتجاه القوة 6 N.

س87) قطع شخص 3 m شرقًا من النقطة A إلى B ثم 4 m شمالًا حتى النقطة C. ما مقدار محصلة إزاحته؟

الحل:
$|d| = \sqrt{(3^2 + 4^2)} = 5$ m
المسافة المقطوعة: 7 m أي أكبر من مقدار الإزاحة.

س88) متجهان متعامدان قيمة الأول 14 N وقيمة الثاني 13 N. احسب مقدار محصلتهما.

الحل:
$|R| = \sqrt{(14^2 + 13^2)} = \sqrt{365} \approx 19.1$ N

س89) احسب مقدار وزاوية محصلة إزاحة سيارة تحركت 7 m شرقًا ثم 17 m شمالًا.

الحل:
$|R| = \sqrt{(7^2 + 17^2)} = \sqrt{338} \approx 18.4$ m
$\theta = \tan^{-1}(17/7) \approx 67.6°$ شمال الشرق.

س90) في لعبة شد الحبل يشد الفريق الأول باتجاه الشرق بقوى 25 N و 35 N و 30 N و 20 N، ويشد الفريق الثاني باتجاه الغرب بقوى 40 N و 50 N و 20 N و (1) 45 N. ما محصلة قوى الفريق الثاني المؤثرة في الحبل؟ (2) في أي اتجاه ستكون محصلة القوى المؤثرة في الحبل ومقدارها؟

الحل:
(1) $40 + 50 + 20 + 45 = 155$ N غربًا.
قوى الفريق الأول: $25 + 35 + 30 + 20 = 110$ N شرقًا.
(2) $155 - 110 = 45$ N باتجاه الغرب (اتجاه الفريق الثاني).

س91) يوضح الشكل ثلاث قوى على جسم: 30 N و 20 N شرقًا و 60 N غربًا. أي مما يلي يمثل محصلة القوى؟

أ) 10 N، غربًا ب) 50 N، غربًا

ج) 10 N، شرقًا د) 50 N، شرقًا

الإجابة الصحيحة: (أ) — $30 + 20 = 50$ N شرقًا و 60 N غربًا ← $60 - 50 = 10$ N غربًا.

س92) تؤثر قوة مقدارها 100 N في شاحنة وتحركها شرقًا وقوة احتكاك مقدارها 60 N في الاتجاه المعاكس. ما محصلة القوى في الشاحنة؟

أ) 40 N شرقًا ب) 60 N شرقًا

ج) 100 N غربًا د) 160 N شرقًا

الإجابة الصحيحة: (أ) — $100 - 60 = 40$ N باتجاه الشرق.

س93) متجهان A و B حاصل جمعهما $A + B = 0$. ما العلاقة بينهما من حيث المقدار والاتجاه؟

أ) مختلفان في المقدار وبالاتجاه نفسه

ب) مختلفان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه

ج) متساويان في المقدار وبالاتجاه نفسه

د) متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه

الإجابة الصحيحة: (د) — المحصلة صفر لا تتحقق إلا إذا تساوى المقداران وتعاكس الاتجاهان.

س94) متجهان مقداراهما 3 N و 4 N. احسب مقدار محصلتهما في كل حالة: (أ) إذا كانا في الاتجاه نفسه (ب) إذا كانا متعامدين (ج) إذا كانا متعاكسين.

الحل:

(أ) $3 + 4 = 7$ N

(ب) $\sqrt{(3^2 + 4^2)} = 5$ N

(ج) $4 - 3 = 1$ N باتجاه المتجه الأكبر.

س95) تؤثر قوتان في جسم: الأولى $F_1 = 400$ N باتجاه الشرق والثانية $F_2 = 600$ N باتجاه يصنع زاوية 49° شمال الشرق. أوجد مقدار المحصلة واتجاهها (تحليل القوة الثانية إلى مركبتين).

الحل:

$F_{2x} = 600 \cos 49° \approx 393.6$ N و $F_{2y} = 600 \sin 49° \approx 452.8$ N

$R_x = 400 + 393.6 = 793.6$ N و $R_y = 452.8$ N

$|R| = \sqrt{(793.6^2 + 452.8^2)} \approx 914$ N

$\theta = \tan^{-1}(452.8 / 793.6) \approx 29.7°$ شمال الشرق.

— انتهت مذكرة الإجابات —

المهندس/ عبدالرحمن مدكور
ENG/Abdelrahman Madkor
Phone No: 66201124