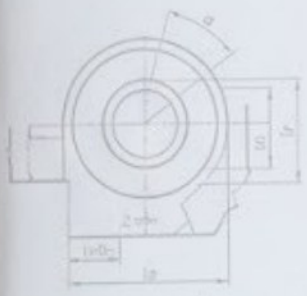
مذكرة شرح وأمثلة محلولة وتدريبات القياس – الدرس الأول من الوحدة الأولى

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج القطرية	
موقع المناهج ⇦ المناهج القطرية ⇦ الصف العاشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ اختبارات ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 14-11-2026 14:32:29	
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 شرح وأمثلة محلولة وتدريبات القياس – الدرس الأول من الوحدة الأولى
2	مذكرة إجابات القياس – الوحدة الأولى
3	ملخص وشرح الكميات الفيزيائية وهامش الخطأ في القياسات العلمية – الدرس الأول من الوحدة الأولى
4	تدريبات إثرائية وواجبات في لمنهاج منتصف الفصل (الوحدة الأولى والثانية)
5	تدريبات إثرائية وواجبات مجابة – منهاج منتصف الفصل الوحدة الأولى والثانية

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



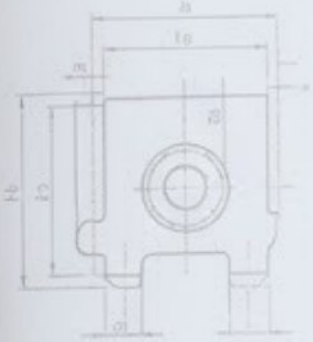
$$M = m\pi^2$$

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

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

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

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



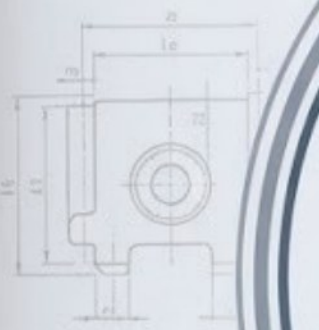
$$U_n = -tN.$$



المهندس/ عبدالرحمن مدكور

ENG/Abdelrahman Madkor

Phone No: 66201124



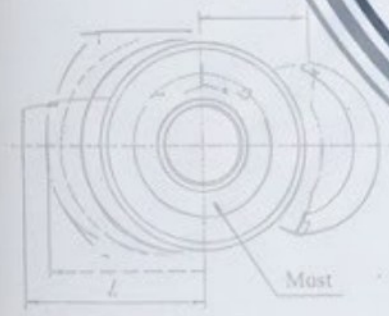
$$U_n = -tN.$$



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

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

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



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

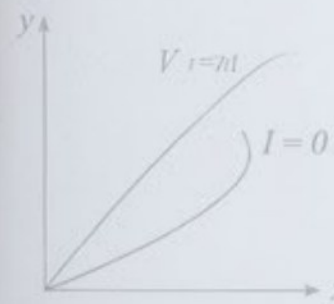
$$\text{Maxwell's} = V_1 \neq$$

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

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

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

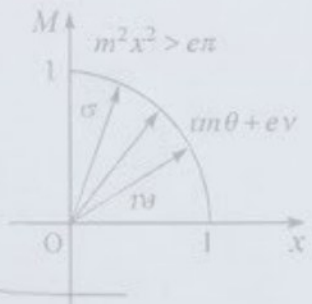
$$\text{Euler}\,\theta = 1 \cdots e^{-in} + \frac{d\pi}{4}$$



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

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

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



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

almanahj.com/qa

2026 2025

ENG/Abdelrahman Madkor

مذكرة فيزياء – الصف العاشر

الفصل الدراشي الأول | شرح وأمثلة محلولة وأسئلة وتدريبات

محتويات المذكرة

- الوحدة الأولى: القياس — النظام الدولي للوحدات، الصيغة العلمية والبادئات، القياس وهامش الخطأ.
- الوحدة الثانية: علم الحركة — الكميات المتجهة والقياسية، المسافة والإزاحة، محصلة المتجهات.
- في نهاية كل درس أسئلة وتدريبات متنوعة (اختيار من متعدد، جداول، مسائل ورسم)، وإجاباتها في مذكرة الإجابات المرفقة.

الوحدة الأولى: القياس

الدرس 1-1: النظام الدولي للوحدات (SI)

الكمية الفيزيائية هي كل ما يمكن قياسه، ويُعبَّر عنها بقيمة عددية ووحدة قياس، مثل الطول 5 m والزمن 3 s. وقد اتفق العلماء على نظام موحّد للوحدات يُسمّى **النظام الدولي للوحدات (SI)** حتى تكون نتائج القياس مفهومة في كل دول العالم.

أولًا: أنظمة القياس

نظام القياس	وحدة الطول	وحدة الكتلة	وحدة الزمن
الدولي (MKS)	متر (m)	كيلوجرام (kg)	ثانية (s)
الفرنسي (CGS)	سنتيمتر (cm)	جرام (g)	ثانية (s)
البريطاني (BES)	قدم (ft)	باوند / صُلْب (slug)	ثانية (s)

ثانيًا: الكميات الأساسية والكميات المشتقة

وجه المقارنة	الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
التعريف	كميات فيزيائية تُحدَّد وحداتها باستخدام القياس المباشر.	كميات فيزيائية تُشتق وحداتها من الكميات الأساسية.
الأمثلة	الطول، الكتلة، الزمن، درجة الحرارة، كمية المادة، التيار الكهربائي، شدة الإضاءة.	القوة، السرعة، التسارع، الطاقة، الشغل، الضغط، المساحة، الحجم، الكثافة.

الكميات الأساسية السبع في النظام الدولي

الكمية الأساسية	رمز الكمية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
الطول	L	متر	m
الكتلة	m	كيلوجرام	kg
الزمن	t	ثانية	s

ENG/Abdelrahman Madkor

الكمية الأساسية	رمز الكمية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
درجة الحرارة	T	كلفن	K
كمية المادة	n	مول	mol
التيار الكهربائي	I	أمبير	A
شدة الإضاءة	I_v	شمعة (كانديلا)	cd

بعض الكميات المشتقة ووحداتها

الكمية المشتقة	الرمز	القانون	وحدة القياس
المساحة	A	L × W	m^2
الحجم	V	L × W × h	m^3
الكثافة	ρ	m / V	kg/m^3
السرعة	v	d / t	m/s
التسارع	a	v / t	m/s^2
القوة	F	m × a	$kg·m/s^2 = N$ (نيوتن)
الضغط	P	F / A	$N/m^2 = Pa$ (باسكال)
الشغل	W	F × d	$kg·m^2/s^2 = J$ (جول)
طاقة الحركة	KE	½ m v^2	$kg·m^2/s^2 = J$

عبدالرحمن مدكور / ENG/Abdelrahman Madkor

طريقة اشتقاق وحدة كمية مشتقة

- اكتب القانون الذي تُحسب به الكمية.
- استبدل كل رمز في القانون بوحدته الأساسية.
- اختصر الوحدات واكتب الناتج على أبسط صورة.

مثال محلول

اشتق وحدة قياس القوة علمًا أن $F = m \cdot a$.

وحدة الكتلة kg ووحدة التسارع m/s^2.

$F = kg \times m/s^2 = kg·m/s^2$ وتُسمّى هذه الوحدة نيوتن (N).

أسئلة وتدريبات 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

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

أ) جرام
ب) باوند
ج) كيلوجرام
د) طن

س3) أي الكميات التالية من الكميات الفيزيائية الأساسية؟

أ) الطاقة
ب) القوة
ج) الشغل
د) شدة التيار الكهربائي

س4) أي الكميات التالية ليست كمية مشتقة؟

أ) السرعة
ب) التسارع
ج) القوة
د) الزمن

س5) أي الوحدات التالية تصلح لقياس القوة؟

أ) m/s
ب) m/s^2
ج) m/A
د) N

س6) النظام الذي يستخدم السنتيمتر والجرام والثانية يُسمّى:

أ) MKS
ب) CGS
ج) BES
د) SI

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

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

س8) أكمل الجدول التالي بالبيانات الناقصة:

الكمية الأساسية	رمز الكمية	الوحدة الأساسية	رمز الوحدة
الطول	L		
الكتلة		كيلوجرام	
	t	ثانية	
درجة الحرارة		كلفن	
	n		mol
التيار الكهربائي			A
شدة الإضاءة		شمعة	

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

الكمية	وحدة القياس	نوع الكمية
الكتلة		
الطول		
الزمن		
شدة الإضاءة		
شدة التيار		
درجة الحرارة		
السرعة		
التسارع		
القوة		
المساحة		

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

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

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

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

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

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

الدرس 1-2: الصيغة العلمية والبادئات وتحويل الوحدات

أولًا: الصيغة العلمية

نستخدمها للتعبير عن الأعداد الكبيرة جدًا أو الصغيرة جدًا بصورة مختصرة، وتُكتب على الشكل $N \times 10^n$ حيث $1 \leq N < 10$ و n عدد صحيح.

أنواع الصيغ	الصيغة الممتدة	الصيغة العلمية
التعريف	كتابة العدد على صورته الحقيقية دون اختصار.	كتابة العدد على صورة عدد عشري بين 1 و 10 مضروب في قوة للعدد 10.
مثال: قطر المريخ	6 779 000 m	6.779×10^6 m

قاعدة

- نقل الفاصلة العشرية إلى اليسار n خانة ← الأس n+ (عدد كبير).
- نقل الفاصلة العشرية إلى اليمين n خانة ← الأس n- (عدد صغير).

مثال محلول

عبّر عن 0.0004 A بالصيغة العلمية.

ننقل الفاصلة 4 خانات إلى اليمين لنحصل على 4 ← $0.0004\ A = 4 \times 10^{-4}\ A$

ثانيًا: البادئات

البادئات رموز أو حروف توضع قبل الوحدة وتدل على قوة مناسبة للعدد 10.

اسم البادئة	جيجا	ميجا	كيلو	سنتي	ميلي	ميكرو	نانو
الرمز	G	M	k	c	m	μ	n
الأس	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}

للتحويل بين البادئات

- عوّض عن البادئة بقيمتها: $56\ \mu m = 56 \times 10^{-6}\ m$.
- للتحويل إلى بادئة أخرى اقسم على قيمتها: $5 \times 10^{11}\ nm / 10^{-9} = 500\ m$.

مثال محلول

حوّل 54 mm إلى μm.

$54\ mm = 54 \times 10^{-3}\ m$ ثم نقسم على 10^{-6}:

$54 \times 10^{-3} / 10^{-6} = 54\,000\ \mu m = 5.4 \times 10^4\ \mu m$

ثالثًا: رتبة المقدار

رتبة المقدار

هي تقدير سريع لحجم الكمية بقوة العدد 10 الأقرب إليها. اكتب الكمية بالصيغة العلمية $m \times 10^n$ ثم:

- إذا كان $m < 3.162$ فرتبة المقدار 10^n.
- إذا كان $m \geq 3.162$ فرتبة المقدار 10^{n+1}.

مثال محلول

ما رتبة المقدار للمسافة بين الأرض والقمر 380 000 000 m؟

$380\ 000\ 000 = 3.8 \times 10^8$ m

بما أن $3.8 \geq 3.162$ نضيف 1 إلى الأس فتكون رتبة المقدار 10^9.

رابعًا: تحويل الوحدات

التحويل	القاعدة
km/h إلى m/s	اضرب في 1000 ثم اقسم على 3600 (أي اقسم على 3.6).
m/s إلى km/h	اضرب في 3.6.
m^2 إلى cm^2	اضرب في 10^{-4}.
m^3 إلى cm^3	اضرب في 10^{-6}.
ساعة ← دقيقة ← ثانية	اضرب في 60 في كل مرة (والعكس بالقسمة).

وحدات الزمن	المعادلة
1 سنة	365 يومًا = 12 شهرًا = 52 أسبوعًا
1 أسبوع	7 أيام
1 يوم	24 ساعة
1 ساعة	60 دقيقة = 3600 ثانية

أسئلة وتدريبات 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

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

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}

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}

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

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

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) $0.0056\ m^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

س33) أيهما أطول مدة زمنية: سنة واحدة أم 8897 ساعة أم 3.14×10^7 s؟

س34) كم ثانية في 4 ساعات و 34 دقيقة؟

أ) 13 470 ب) 9 650

ج) 16 440 د) 12 740

س35) كم ثانية في يوم وساعتين و 20 دقيقة؟

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

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

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

الدرس 1-3: القياس وهامش الخطأ

أولًا: أدوات القياس

الأداة	تُستخدم لقياس
المسطرة وشريط القياس	أبعاد الأجسام الكبيرة نسبيًا كطاولة الصف أو ملعب كرة القدم، وطول القلم وسمك الكتاب.
القدمة ذات الورنية	الأبعاد الخارجية والداخلية للأجسام وأعماق الثقوب وأقطار الأنابيب.
الميكرومتر	الأبعاد الصغيرة جدًا كقطر سلك أو سماكة ورقة.
الميزان الرقمي (الحساس)	الكتل الصغيرة التي لا تتجاوز 500 g وكتلة خاتم ذهبي.
ميزان الحمّام	كتلة إنسان.
ساعة الإيقاف الرقمية	الأزمنة بدقة عالية بالصيغة HH:MM:SS.SS.

ثانيًا: دقة الوضوح وهامش الخطأ

تعريفات

- **دقة الوضوح للأداة:** أصغر تدريج يظهر على الأداة.
- **هامش الخطأ المطلق:** نصف أقل تدريج للأداة اليدوية، ونصف أصغر وحدة للأداة الرقمية.
- **القياس مع هامش الخطأ:** القراءة ± هامش الخطأ، **والمدى** هو من (القراءة − الهامش) إلى (القراءة + الهامش).

مثال محلول

مسطرة أصغر تدريج فيها 1 mm قيس بها طول قلم فكانت القراءة 8.4 cm. اكتب القياس متضمنًا هامش الخطأ وحدّد المدى.

هامش الخطأ المطلق: 1 mm ÷ 2 = 0.5 mm = 0.05 cm

القياس: 8.40 ± 0.05 cm

المدى: من 8.35 cm إلى 8.45 cm.

ثالثًا: هامش الخطأ النسبي (المئوي)

القوانين

- هامش الخطأ النسبي = (هامش الخطأ المطلق ÷ القيمة المقاسة) × 100
- هامش الخطأ المطلق = (هامش الخطأ النسبي × القيمة المقاسة) ÷ 100

مثال محلول

ميزان رقمي يقيس كتلة شخص 80 kg بهامش خطأ مطلق 0.8 kg. ما هامش الخطأ النسبي؟

(0.8 ÷ 80) × 100 = 1 %

رابعًا: الدقة والضبط

المفهوم	التعريف
الدقة (Precision)	مدى تقارب نتائج القياس من بعضها بغض النظر عن قربها أو بعدها عن القيمة الحقيقية.
الضبط (Accuracy)	مدى قرب القيم المقاسة من القيمة الحقيقية.

الحالة	الوصف
قراءات متقاربة وقريبة من القيمة الحقيقية	دقة عالية وضبط عالٍ
قراءات متقاربة وبعيدة عن القيمة الحقيقية	دقة عالية وضبط منخفض
قراءات متباعدة وموزعة حول القيمة الحقيقية	دقة منخفضة وضبط مقبول
قراءات متباعدة وبعيدة	دقة منخفضة وضبط منخفض

خامسًا: أخطاء القياس

وجه المقارنة	الأخطاء المنتظمة	الأخطاء العشوائية
التعريف	أخطاء تظهر على شكل مقدار ثابت يُضاف إلى جميع القيم المقاسة أو يُطرح منها.	أخطاء غير منتظمة تزيد في قراءة وتنقص في أخرى ولا يكون لها مقدار ثابت.
الأسباب	أداة غير مُعايَرة، ميزان لا يشير إلى الصفر، تدريج غير صحيح، طريقة قياس خاطئة.	تغيرات غير متوقعة في بيئة التجربة، اختلاف زاوية النظر، حركة الهواء، اهتزاز الطاولة.
التأثير	تؤثر في ضبط القياس.	تؤثر في دقة القياس.
طريقة التقليل	معايرة الأداة وضبط الصفر.	تكرار القياس وإيجاد المتوسط.

لماذا نعتمد المتوسط؟ لأن أي زيادة وأي نقصان في القراءات يُلغي أحدهما الآخر جزئيًّا، فيكون المتوسط أفضل تقدير للقيمة الحقيقية من أي قياس منفرد.

خطوات إيجاد هامش الخطأ للقياسات العشوائية

- أوجد متوسط القياسات.
- أوجد الفرق المطلق بين المتوسط وأكبر قراءة، وبين المتوسط وأصغر قراءة.
- هامش الخطأ = أكبر هذين الفرقين.

مثال محلول

قيست كتلة جسم ثلاث مرات فكانت: 12.0 g و 11.8 g و 12.2 g. أوجد المتوسط وهامش الخطأ.

المتوسط: $(12.0 + 11.8 + 12.2) \div 3 = 12.0$ g

أكبر انحراف: $12.2 - 12.0 = 0.2$ g وأصغر انحراف: $12.0 - 11.8 = 0.2$ g

هامش الخطأ: 0.2 g ← النتيجة 12.0 ± 0.2 g

أسئلة وتدريبات على الدرس 1-3

س38) اختر الأداة المناسبة لقياس كل كمية مما يلي:

الكمية المراد قياسها	الأداة المناسبة
أبعاد طاولة الصف	
أبعاد ملعب كرة القدم	
سماكة ورقة	
قطر أنبوب صغير	
قياس الأبعاد الداخلية وأعماق الثقوب	
كتلة خاتم ذهبي	
كتلة إنسان	
زمن بالصيغة HH:MM:SS.SS	

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.

.....

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

.....

س41) إذا كان حجم كرة **$(700.3 \pm 0.2)\ cm^3$** فما دقة وضوح القياس وهامش الخطأ ومدى الأحجام التي يتضمنها القياس؟

.....

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

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.

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؟

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**

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 – 5.5 – 3.2 – 3.00

د) 4.10 – 4.15 – 4.00 – 3.90

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

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

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**؟

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

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

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؟

.....

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

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

	الخطأ المنتظم	الخطأ العشوائي
مصدر الخطأ		
أثره في القياس		
كيفية التقليل من أثره		

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

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

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

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

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

.....

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

.....

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.

.....

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

الوحدة الثانية: علم الحركة

الدرس 2-1: الكميات المتجهة والكميات القياسية

أولًا: المقارنة بين الكميات

وجه المقارنة	الكميات القياسية	الكميات المتجهة
التعريف	كمية يُعبَّر عنها بالمقدار فقط دون الحاجة إلى تحديد الاتجاه.	كمية يُعبَّر عنها بمقدار واتجاه معًا.
الأمثلة	المسافة، الكتلة، الزمن، الطول، شدة الإضاءة، شدة التيار، درجة الحرارة، كمية المادة.	الإزاحة، القوة، السرعة المتجهة، التسارع، الوزن.

ثانيًا: المسافة والإزاحة

وجه المقارنة	المسافة	الإزاحة
التعريف	طول المسار الفعلي الذي سلكه الجسم أثناء حركته.	أقصر مسافة مستقيمة بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها مع تحديد الاتجاه.
نوع الكمية	قياسية	متجهة
وحدة القياس	متر (m)	متر (m)

ملاحظات مهمة

- المسافة لا تكون سالبة، أما الإزاحة فقد تكون سالبة أو صفرًا.
- تتساوى الإزاحة والمسافة في حالة الحركة على خط مستقيم دون تغيير الاتجاه.
- إذا عاد الجسم إلى نقطة البداية فإن إزاحته تساوي صفرًا مهما كانت المسافة المقطوعة.

مثال محلول

تحرك جسم **5 m** شمالًا ثم **10 m** شرقًا ثم **5 m** جنوبًا. **أوجد المسافة والإزاحة.**

المسافة: 5 + 10 + 5 = 20 m

الإزاحة: الحركة شمالًا تلغيها الحركة جنوبًا ← الإزاحة: 10 m شرقًا.

ثالثًا: التمثيل البياني للكميات المتجهة

يجب أن يشتمل مخطط المتجه على

- نقطة أصل (النقطة المرجعية) (0 , 0).
- مقياس رسم يحدد العلاقة بين طول السهم وقيمة المتجه الحقيقية.
- تحديد الاتجاه الموجب والاتجاه السالب على المحور.

الإحداثيات القطبية (البوصلة): يُقاس الاتجاه بالدرجات من اتجاه الشمال في اتجاه دوران عقارب الساعة: الشمال °0، الشرق °90، الجنوب °180، الغرب °270.

رابعًا: محصلة المتجهات

محصلة المتجهات هي متجه واحد يكافئ في تأثيره مجموع عدة متجهات. ولإيجادها طريقتان:

الطريقة البيانية (الرأس والذيل)

- ارسم المتجه الأول من نقطة الأصل بمقياس رسم مناسب.
- ارسم المتجه الثاني بحيث يبدأ ذيله من رأس المتجه الأول.
- المحصلة هي السهم الواصل من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير؛ قِس طوله بالمسطرة واتجاهه بالمنقلة.

الطريقة الجبرية

- إذا كان $A = (A_x, A_y)$ و $B = (B_x, B_y)$ فإن $R = A + B = (A_x+B_x\ ,\ A_y+B_y)$.
- الطرح: $A - B = A + (-B)$ أي نعكس اتجاه B ثم نجمع.
- للمتجهين المتعامدين: $|R| = \sqrt{(A^2 + B^2)}$ (نظرية فيثاغورس) و $\theta = \tan^{-1}(B / A)$.

مثال محلول

أوجد محصلة $A = (9\ ,\ 0)$ m و $B = (0\ ,\ 5)$ m.

$R = (9 + 0\ ,\ 0 + 5) = (9\ ,\ 5)$ m

$|R| = \sqrt{(9^2 + 5^2)} = \sqrt{106} \approx 10.3$ m

$\theta = \tan^{-1}(5/9) \approx 29.1°$ فوق المحور x.

تذكّر

- إذا كان $A + B = 0$ فالمتجهان متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه.
- القوى في اتجاه واحد تُجمع، والقوى المتعاكسة تُطرح، ومحصلتها في اتجاه الأكبر.

أسئلة وتدريبات على الدرس 2-1

س61) صنّف الكميات التالية إلى متجهة وقياسية:

الكمية	متجهة أم قياسية؟
الكتلة	
الإزاحة	
الطول	
القوة	
الزمن	

الكمية	متجهة أم قياسية؟
التسارع	
شدة التيار الكهربائي	
السرعة المتجهة	
الوزن	
كمية المادة	

س62) أي مما يأتي كمية متجهة؟

أ) الكتلة
ب) درجة الحرارة
ج) المسافة
د) الإزاحة

س63) أي مما يأتي كمية قياسية؟

أ) التسارع
ب) المسافة
ج) الإزاحة
د) القوة

س64) أي مما يلي كمية متجهة؟

أ) 25 K
ب) 100 J
ج) 15 kg
د) 5 m/s شمالًا

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

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

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

المهندس/ عبدالرحمن مدكور
ENG/Abdelrahman Madkor
Phone No: 66201124
almanahj.com/qa
موقع المناهج القطرية

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

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

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.

.....

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

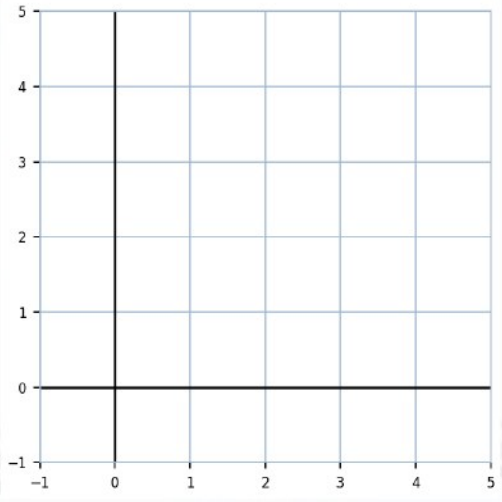
.....

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.

.....

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

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

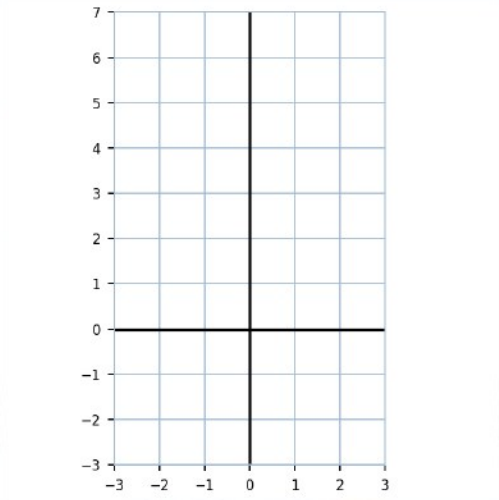


س74) مثّل بيانيًّا متجه القوة **F** مقداره **65 N** باتجاه الغرب بمقياس رسم مناسب، ومتجه السرعة **A** مقداره **6 m/s** باتجاه الشرق. اذكر مقياس الرسم الذي اخترته.

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

ENG/Abdelrahman Madkor
Phone No: 66201124

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).**



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؟

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

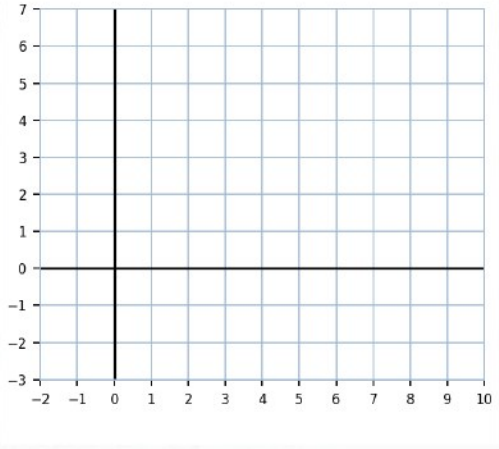
أ) m (3 , 2) شمالًا

ب) m (3 , 2) شرقًا

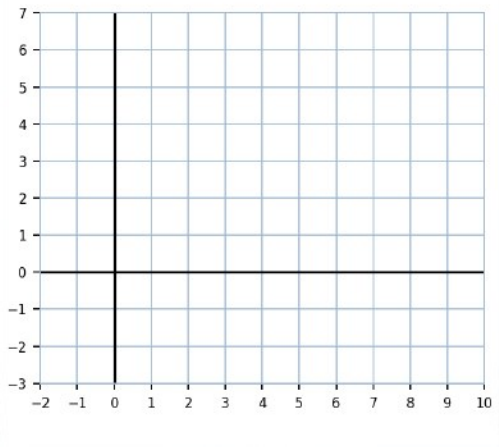
ج) m (3 , 2) شمال شرق

د) m (0 , 2) غربًا

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



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



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

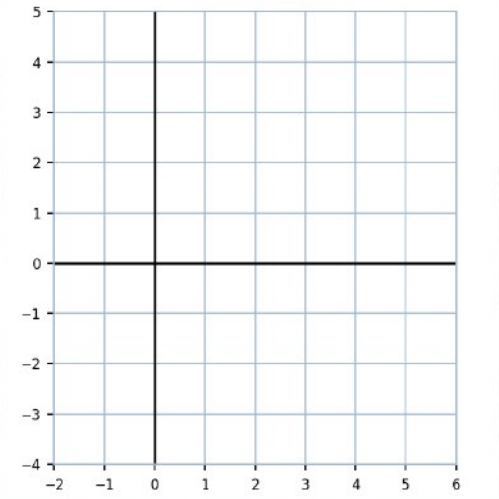
أ) (8 , 0)

ب) (0 , 8)

ج) (0 , −4)

د) (−4 , 0)

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



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

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

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

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

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

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

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

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؟

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

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

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

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.

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).

— انتهت المذكرة، مع أطيب التمنيات بالتوفيق —

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