مراجعة مركزة في – أسئلة وتدريبات



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف التاسع المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-10 10:04:33	
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	المزيد من مادة فيزياء:
إعداد: أحمد اليازوري	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول	
ملخص ومراجعة درس التسارع	1
ورقة عمل شرح وتدريبات درس تمثيل الحركة	2
ورقة عمل شرح وتمارين رسوم الموضع والزمن	3
ورقة عمل شرح وتدريبات درس السرعة والتمثيل البياني للحركة	4
شرح وتدريبات درس تصوير الحركة	5

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

GRADE 9 ADVANCED PHYSICS · 2026–2027

العراب

Quick Revision

مراجعة مركزة للفصل الدراسي الأول

20 exam questions · 200 practice questions

Bilingual questions & conceptual answers · English calculations

شرح وأسئلة وإجابات نظرية باللغتين · الحسابات بالإنجليزي

الأستاذ أحمد اليازوري

0506428618

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

REFERENCE

Contents & Constants

Topic	Exam row(s)	Questions	Page
01 · Scientific Method	1	10	3
02 · Scientific Models	2	10	5
03 · Theory & Law	3	10	7
04 · SI Prefixes & Conversions	4	10	9
05 · Significant Figures	5	10	11
06 · Precision & Accuracy	6	10	13
07 · Graphs & Relationships	7	10	15
08 · Motion Diagrams & Particle Models	8	10	17
09 · Scalars & Vectors	9	10	19
10 · Particles to Position–Time Graphs	10	10	21
11 · Comparing Position–Time Graphs	11	10	23
12 · Average, Instantaneous & Uniform Motion	12	10	25
13 · Velocity & Acceleration Directions	13	10	27
14 · Velocity–Time Equation	14	10	29
15 · Velocity–Position Equation	15	10	31
16 · Free Fall	16	10	33
17 · Measurement & Experimental Variables	17	10	35
18 · Displacement, Speed & Acceleration	18	10	37
19 · Reading Position–Time Graphs	19	10	39
20 · Reading Velocity–Time Graphs	20	10	41

$g = 9.8\ m\ s^{-2}$ downward; neglect air resistance in free-fall questions.

$1\ km = 10^{3}\ m \cdot 1\ cm = 10^{-2}\ m \cdot 1\ mm = 10^{-3}\ m \cdot 1\ h = 3600\ s$

$\Delta x = x_f - x_i \cdot \Delta v = v_f - v_i \cdot \Delta t = t_f - t_i$

Choose the positive direction before using signed quantities.

Use the stated data and consistent units. Round the final result; retain intermediate digits. Graph values are idealized.

Scope: supplied 9A_Haykal.pdf and Physics Book 9A 25–26 Edition, printed pages 4–74 as referenced in the structure. Each exam question has its own outcomes and ten original practice questions.

لكل سؤال في الهيكل نواتجه وعشرة أسئلة تدريبية، مرقمة برقم سؤال الهيكل ثم رقم التدريب.

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

EXAM QUESTION 01 · QUICK REVISION

Scientific Method

الطريقة العلمية

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. List common steps of the scientific method used in investigations.	تعداد الخطوات الشائعة للطريقة العلمية في الاستقصاء.

Quick Notes خلاصة الشرح

Ask a question; research; propose a testable hypothesis; test; analyze data; conclude and communicate. Revise and repeat when needed.	حدّد السؤال، واجمع المعلومات، وضع فرضية قابلة للاختبار، واختبر، وحلّل، واستنتج واعرض النتائج. عدّل وكرّر عند الحاجة.
Change one independent variable, measure the dependent variable and control other relevant factors.	غيّر متغيرًا مستقلاً واحدًا، وقِس المتغير التابع وثبّت العوامل الأخرى المؤثرة.

Question → Hypothesis → Test → Analyze → Conclude

10 Practice Questions

1.1 What makes a hypothesis scientifically testable?

ما الذي يجعل الفرضية قابلة للاختبار علميًا؟

1.2 Put these in order: analyze results, ask a question, test a hypothesis, form a hypothesis.

رتّب: تحليل النتائج، طرح سؤال، اختبار فرضية، صياغة فرضية.

1.3 A student notices a ball rolls farther on a smooth floor. Write an investigable question.

لاحظ طالب أن الكرة تتدحرج مسافة أكبر على أرض ملساء. اكتب سؤالاً قابلاً للاستقصاء.

1.4 Write a testable hypothesis for the investigation in 1.3.

اكتب فرضية قابلة للاختبار لاستقصاء السؤال 1.3.

1.5 Why should release height be kept constant when comparing surfaces?

لماذا يجب تثبيت ارتفاع الإطلاق عند مقارنة الأسطح؟

1.6 An experiment contradicts a hypothesis. What should the investigator do?

خالف التجريب توقع الفرضية. ماذا يفعل الباحث؟

1.7 Why repeat a measurement several times?

لماذا نكرّر القياس عدة مرات؟

1.8 Identify the observation: “The metal expanded” or “Heating causes expansion.”

حدّد الملاحظة: «تمدد المعدن» أم «التسخين يسبب التمدد».

1.9 Why report the method as well as the conclusion?

لماذا نعرض طريقة العمل مع الاستنتاج؟

1.10 Must every investigation follow an identical fixed sequence? Explain.

هل يجب أن يتبع كل استقصاء ترتيبًا ثابتًا مطابقًا؟ وضّح.

EXAM QUESTION 01 · ANSWERS

Scientific Method

1.1 *It makes a prediction that can be checked using observations or measurements.*

تتضمن توقعًا يمكن التحقق منه بالملاحظة أو القياس.

1.2 *Ask → form a hypothesis → test → analyze.*

طرح السؤال ثم صياغة الفرضية ثم اختبارها ثم تحليل النتائج.

1.3 *How does surface roughness affect the distance rolled by a ball?*

كيف تؤثر خشونة السطح في مسافة تدحرج الكرة؟

1.4 *If surface roughness increases, the distance rolled will decrease under the same release conditions.*

إذا زادت خشونة السطح فستقل مسافة التدحرج عند ثبات ظروف الإطلاق.

1.5 *To isolate the effect of surface roughness on distance.*

لعزل تأثير خشونة السطح في المسافة.

1.6 *Check the method and evidence, then revise or reject the hypothesis and test again.*

يراجع الطريقة والأدلة، ثم يعدّل الفرضية أو يرفضها ويعيد الاختبار.

1.7 *To assess variation and reduce random effects in the mean.*

لتقدير التشتت وتقليل أثر الأخطاء العشوائية في المتوسط.

1.8 *"The metal expanded" is the observation; the other statement is a proposed explanation or generalization.*

«تمدد المعدن» هي الملاحظة، والعبارة الأخرى تفسير أو تعميم مقترح.

1.9 *So others can evaluate and repeat the investigation.*

حتى يتمكن الآخرون من تقييم الاستقصاء وتكراره.

1.10 *No. Investigations may revisit steps as new evidence or questions appear.*

لا؛ قد تعود الاستقصاءات إلى خطوات سابقة عند ظهور أدلة أو أسئلة جديدة.

EXAM QUESTION 02 · QUICK REVISION

Scientific Models

النماذج العلمية

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Explain why scientists use models and give examples.	تفسير استخدام العلماء للنماذج وإعطاء أمثلة عليها.

Quick Notes خلاصة الشرح

A model is a simplified representation used to describe, explain or predict. Models can be physical, mathematical or conceptual.	النموذج تمثيل مبسّط للوصف أو التفسير أو التنبؤ، وقد يكون ماديًا أو رياضيًا أو تصوريًا.
A useful model keeps relevant features and has limits; new evidence may require revision.	يحتفظ النموذج بالخصائص المهمة وله حدود، وقد يستلزم الدليل الجديد تعديله.

Model → Prediction → Evidence → Revision

10 Practice Questions

2.1 Why model an atom instead of building a full-size physical replica?

لماذا نستخدم نموذجًا للذرة بدلاً من نسخة مادية بحجمها الحقيقي؟

2.2 Classify a globe as physical, mathematical or conceptual.

صنّف مجسّم الكرة الأرضية: مادي أم رياضي أم تصوري؟

2.3 Classify $x = x_0 + vt$ as a model.

صنّف المعادلة $x = x_0 + vt$ بوصفها نموذجًا.

2.4 Give a reason for using a scale model of a bridge.

اذكر سببًا لاستخدام نموذج مصغّر لجسر.

2.5 What does a particle model deliberately ignore?

ما الذي يتجاهله نموذج الجسيم عمدًا؟

2.6 Is a model an exact copy of every feature of reality? Explain.

هل النموذج نسخة مطابقة لكل خصائص الواقع؟ وضّح.

2.7 A prediction disagrees consistently with reliable data. What should happen to the model?

خالف تنبؤ النموذج بيانات موثوقة باستمرار. ماذا ينبغي أن يحدث للنموذج؟

2.8 Give one limitation of treating Earth as a perfect sphere.

اذكر محدودية واحدة لتمثيل الأرض بكرة مثالية.

2.9 When is the particle model unsuitable for a rotating wheel?

متى لا يصلح نموذج الجسيم لدراسة عجلة دوّارة؟

2.10 Can two different models of the same object both be useful? Explain.

هل يمكن أن يفيد نموذجان مختلفان للجسم نفسه؟ وضّح.

EXAM QUESTION 02 · ANSWERS

Scientific Models

2.1 *Atoms are too small to inspect directly with ordinary senses; a model makes relevant structure understandable.*

الذرات أصغر من أن تُفحص بالحواس العادية؛ فيجعل النموذج تركيبها المهم مفهومًا.

2.2 *Physical model.*

نموذج مادي.

2.3 *A mathematical model of constant-velocity motion.*

نموذج رياضي للحركة بسرعة متجهة ثابتة.

2.4 *To study relevant behavior safely and economically before building the full structure.*

لدراسة السلوك المهم بأمان وتكلفة أقل قبل بناء الجسر الكامل.

2.5 *The object's size, shape and internal details when these do not affect the motion being studied.*

حجم الجسم وشكله وتفاصيله الداخلية عندما لا تؤثر في الحركة المدروسة.

2.6 *No. It simplifies reality to focus on selected features.*

لا؛ فهو يبسّط الواقع للتركيز على خصائص محددة.

2.7 *Revise or replace it after checking assumptions and measurements.*

يُعدّل أو يُستبدل بعد مراجعة الافتراضات والقياسات.

2.8 *It ignores Earth's slight flattening and local surface features.*

يتجاهل تفلطح الأرض البسيط وتفاصيل سطحها المحلية.

2.9 *When the wheel's rotation, size or orientation is part of the question.*

عندما يكون دوران العجلة أو حجمها أو اتجاهها جزءًا من المسألة.

2.10 *Yes. Each may represent different features or work under different conditions.*

نعم؛ قد يمثل كل منهما خصائص مختلفة أو يصلح لظروف مختلفة.

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

EXAM QUESTION 03 · QUICK REVISION

Theory & Law

النظرية والقانون

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Differentiate between scientific theory and scientific law.	التمييز بين النظرية العلمية والقانون العلمي.

Quick Notes خلاصة الشرح

A law describes a consistent natural relationship; a theory gives a well-supported explanation. Both depend on evidence and have a range of validity.	يصف القانون علاقة طبيعية منتظمة، وتقدم النظرية تفسيرًا تدعمه الأدلة. كلاهما يعتمد على الدليل وله مجال صلاحية.
A theory does not become a law simply by gaining more evidence.	لا تتحول النظرية إلى قانون لمجرد تراكم الأدلة.

Law: describes · Theory: explains

10 Practice Questions

3.1 What is the main purpose of a scientific law?

ما الغرض الأساسي من القانون العلمي؟

3.2 What is the main purpose of a scientific theory?

ما الغرض الأساسي من النظرية العلمية؟

3.3 “Pressure and volume are inversely related at fixed temperature.” Is this primarily a law or a theory?

«يتناسب الضغط والحجم عكسيًا عند ثبات درجة الحرارة». هل هذا وصف قانون أم نظرية أساسًا؟

3.4 “A gas exerts pressure because its particles collide with walls.” What kind of statement is this?

«يضغط الغاز بسبب اصطدام جسيماته بالجدران». ما نوع هذا القول؟

3.5 Does a well-supported theory eventually turn into a law?

هل تتحول النظرية المدعومة جيدًا إلى قانون مع الزمن؟

3.6 How does a scientific theory differ from an everyday guess?

كيف تختلف النظرية العلمية عن التخمين اليومي؟

3.7 Can a scientific law have limitations? Give a reason.

هل يمكن أن تكون للقانون العلمي حدود؟ اذكر السبب.

3.8 What do laws and theories have in common?

ما القاسم المشترك بين القوانين والنظريات العلمية؟

3.9 A formula describes how two variables change but not why. Which role does it serve?

تصف معادلة تغير متغيرين دون تفسير السبب. أي دور تؤدي؟

3.10 Why can a widely accepted theory still be revised?

لماذا قد تُعدَّل نظرية مقبولة على نطاق واسع؟

EXAM QUESTION 03 · ANSWERS

Theory & Law

3.1 *To describe a consistent pattern or relationship in nature.*

وصف نمط أو علاقة منتظمة في الطبيعة.

3.2 *To explain observations using a framework supported by evidence.*

تفسير الملاحظات ضمن إطار تدعمه الأدلة.

3.3 *A law: it describes a relationship under specified conditions.*

قانون؛ لأنه يصف علاقة ضمن شروط محددة.

3.4 *An explanatory statement from a scientific theory.*

قول تفسيري من نظرية علمية.

3.5 *No. Theories and laws serve different purposes.*

لا؛ للنظريات والقوانين وظيفتان مختلفتان.

3.6 *A scientific theory is tested and supported by a broad body of evidence.*

النظرية العلمية مختبرة وتدعمها مجموعة واسعة من الأدلة.

3.7 *Yes. A relationship may hold only within specified conditions or approximations.*

نعم؛ قد تصح العلاقة ضمن ظروف أو تقريبات محددة فقط.

3.8 *Both are based on evidence and must agree with reliable observations within their scope.*

كلاهما مبني على الأدلة ويجب أن يتفق مع الملاحظات الموثوقة ضمن مجاله.

3.9 *The descriptive role of a law or mathematical relationship.*

الدور الوصفي لقانون أو علاقة رياضية.

3.10 *New reliable evidence may reveal missing features or limits.*

قد تكشف أدلة موثوقة جديدة جوانب ناقصة أو حدودًا للنظرية.

EXAM QUESTION 04 · QUICK REVISION

SI Prefixes & Conversions

بادئات الوحدات والتحويل

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Identify SI prefixes and use them to convert units.	تحديد بادئات النظام الدولي واستخدامها لتحويل الوحدات.

Quick Notes خلاصة الشرح

kilo = 10^{3}, centi = 10^{-2}, milli = 10^{-3}, micro = 10^{-6}, nano = 10^{-9}, mega = 10^{6}. Prefix symbols are case-sensitive.	كيلو = 10^{3}، سنتي = 10^{-2}، ملي = 10^{-3}، ميكرو = 10^{-6}، نانو = 10^{-9}، ميغا = 10^{6}. حالة الحرف مهمة.
Use conversion factors equal to 1; square or cube the length conversion for area or volume.	استخدم عوامل تحويل تساوي واحدًا؛ ربّع عامل الطول للمساحة وكعّبه للحجم.

1 m = 100 cm = 1000 mm · 1 h = 3600 s

10 Practice Questions

4.1 Convert 3.2 km to m.

حوّل 3.2 km إلى m.

4.2 Convert 450 cm to m.

حوّل 450 cm إلى m.

4.3 Convert 0.075 m to mm.

حوّل 0.075 m إلى mm.

4.4 Convert 250 µs to s.

حوّل 250 µs إلى s.

4.5 Convert 6.0×10^{-9} m to nm.

حوّل 6.0×10^{-9} m إلى nm.

4.6 Convert 2.4 MHz to Hz.

حوّل 2.4 MHz إلى Hz.

4.7 Convert 72 km h^{-1} to m s^{-1}.

حوّل 72 km h^{-1} إلى m s^{-1}.

4.8 Convert 15 m s^{-1} to km h^{-1}.

حوّل 15 m s^{-1} إلى km h^{-1}.

4.9 Convert 25 cm^2 to m^2.

حوّل 25 cm^2 إلى m^2.

4.10 Convert 8.0 cm^3 to m^3.

حوّل 8.0 cm^3 إلى m^3.

EXAM QUESTION 04 · ANSWERS

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

SI Prefixes & Conversions

4.1 $3.2 \times 10^{3} = 3200\ m$

4.2 $450 \times 10^{-2} = 4.50\ m$

4.3 $0.075 \times 10^{3} = 75\ mm$

4.4 $250 \times 10^{-6} = 2.50 \times 10^{-4}\ s$

4.5 $\frac{6.0 \times 10^{-9}}{10^{-9}} = 6.0\ nm$

4.6 $2.4 \times 10^{6}\ Hz$

4.7 $72 \times \frac{1000}{3600} = 20\ m\ s^{-1}$

4.8 $15 \times \frac{3600}{1000} = 54\ km\ h^{-1}$

4.9 $25 \times (10^{-2})^{2} = 2.5 \times 10^{-3}\ m^{2}$

4.10 $8.0 \times (10^{-2})^{3} = 8.0 \times 10^{-6}\ m^{3}$

EXAM QUESTION 05 · QUICK REVISION

Significant Figures

الأرقام المعنوية

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Identify significant digits in a number.	تحديد الأرقام المعنوية في عدد.
2. Report calculations using the appropriate significant figures.	كتابة نتائج العمليات بعدد الأرقام المعنوية المناسب.

Quick Notes خلاصة الشرح

Leading zeros are not significant; zeros between nonzero digits are significant. Trailing decimal zeros are significant. Use scientific notation to remove ambiguity.	الأصفار البادئة غير معنوية، والأصفار بين أرقام غير صفرية معنوية، والأصفار النهائية بعد الفاصلة معنوية. يزيل الترميز العلمي الغموض.
For multiplication or division use the fewest significant figures; for addition or subtraction use the least precise decimal place. Round only at the end.	للضرب والقسمة اعتمد أقل عدد من الأرقام المعنوية، وللجمع والطرح اعتمد أقل منزلة عشرية دقة. قرّب في النهاية فقط.

×, ÷ → significant figures · +, − → decimal place

10 Practice Questions

5.1 How many significant figures are in 0.00450?

كم رقمًا معنويًا في 0.00450؟

5.2 How many significant figures are in 1002?

كم رقمًا معنويًا في 1002؟

5.3 How many significant figures are in 2.0300?

كم رقمًا معنويًا في 2.0300؟

5.4 Write 4500 explicitly to two significant figures.

اكتب 4500 بما يبيّن رقمين معنويين صراحةً.

5.5 Round 0.07846 to three significant figures.

قرّب 0.07846 إلى ثلاثة أرقام معنوية.

5.6 Calculate 12.4 + 0.56 with appropriate precision.

احسب 12.4 + 0.56 بالدقة المناسبة.

5.7 Calculate 18.25 − 3.1 with appropriate precision.

احسب 18.25 − 3.1 بالدقة المناسبة.

5.8 Calculate 3.20 × 2.1 with appropriate significant figures.

احسب 3.20 × 2.1 بالأرقام المعنوية المناسبة.

5.9 Divide 8.40 by 2.00 with appropriate significant figures.

اقسم 8.40 على 2.00 بالأرقام المعنوية المناسبة.

5.10 A measured total length is 7.20 m for exactly 3 equal sections. Find each length.

طول مقاس مقداره 7.20 m موزّع على 3 أجزاء متساوية بالضبط. أوجد طول الجزء.

EXAM QUESTION 05 · ANSWERS

Significant Figures

5.1 *3: the digits 4, 5 and the final 0.*

ثلاثة: 4 و5 والصفر الأخير.

5.2 *4; the internal zeros are significant.*

أربعة؛ الأصفار الداخلية معنوية.

5.3 *5.*

خمسة.

5.4 4.5×10^3

5.5 *0.0785*

5.6 $12.4 + 0.56 = 12.96 \rightarrow 13.0$

5.7 $18.25 - 3.1 = 15.15 \rightarrow 15.2$

5.8 $3.20 \times 2.1 = 6.72 \rightarrow 6.7$

5.9 $\frac{8.40}{2.00} = 4.20$

5.10 $\frac{7.20}{3} = 2.40$ *m; the count 3 is exact.*

EXAM QUESTION 06 · QUICK REVISION

Precision & Accuracy

الضبط والدقة

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Compare precision and accuracy with examples.	المقارنة بين الضبط والدقة مع أمثلة.

Quick Notes خلاصة الشرح

Accuracy means closeness to an accepted value; precision concerns agreement among repeated measurements and the detail of measurement.	الضبط هو القرب من القيمة المقبولة، والدقة تتعلق بتقارب القياسات المتكررة وتفصيل القياس.
A constant zero error can give precise but inaccurate results. Repetition helps reveal spread but does not automatically remove a systematic bias.	قد يعطي خطأ صفري ثابت نتائج دقيقة لكنها غير مضبوطة. يكشف التكرار التشتت لكنه لا يزيل الانحياز المنتظم تلقائيًا.

Accuracy → reference · Precision → repeatability

10 Practice Questions

6.1 Define accuracy.

عرّف الضبط (Accuracy).

6.2 Define precision for repeated measurements.

عرّف الدقة (Precision) للقياسات المتكررة.

6.3 The reference is 10.00 cm; readings are 10.00, 10.01, 9.99 cm. Classify them.

القيمة المرجعية 10.00 cm والقراءات 10.00 و10.01 و9.99 cm. صنّفها.

6.4 The reference is 10.00 cm; readings are 12.00, 12.01, 11.99 cm. Classify them.

القيمة المرجعية 10.00 cm والقراءات 12.00 و12.01 و11.99 cm. صنّفها.

6.5 Readings are 8, 10 and 12 cm for a 10 cm reference. Discuss spread and mean.

القراءات 8 و10 و12 cm لقيمة مرجعية 10 cm. ناقش التشتت والمتوسط.

6.6 A balance reads 0.50 g with nothing on it. What error is suggested?

يقرأ ميزان 0.50 g دون حمل. ما الخطأ المحتمل؟

6.7 Would repeating a biased measurement 100 times guarantee accuracy? Why?

هل يضمن تكرار قياس منحاز 100 مرة الضبط؟ لماذا؟

6.8 Which ruler generally permits finer readings: 1 mm divisions or 1 cm divisions?

أي مسطرة تسمح عادة بقراءة أدق: تدريج 1 mm أم 1 cm؟

6.9 How does viewing a scale straight on improve a measurement?

كيف يحسّن النظر عموديًا إلى التدريج القياس؟

6.10 Two instruments give equally clustered readings, but one is closer to the reference. Compare them.

تعطي أداتان قراءات متقاربة بالتساوي، لكن إحداهما أقرب للمرجع. قارن بينهما.

EXAM QUESTION 06 · ANSWERS

Precision & Accuracy

6.1 *Closeness of a measured value to an accepted reference value.*

مدى قرب القيمة المقاسة من القيمة المرجعية المقبولة.

6.2 *Closeness of repeated readings to one another.*

مدى تقارب القراءات المتكررة بعضها من بعض.

6.3 *Both precise and accurate relative to the stated reference.*

دقيقة ومضبوطة بالنسبة للقيمة المرجعية المعطاة.

6.4 *Precise but inaccurate.*

دقيقة لكنها غير مضبوطة.

6.5 *The readings have poor precision; their mean is 10 cm and agrees with the reference.*

دقة القراءات ضعيفة لتشتتها، لكن متوسطها 10 cm يطابق القيمة المرجعية.

6.6 *A zero offset that may systematically shift all readings.*

إزاحة صفرية قد تغيّر جميع القراءات بصورة منتظمة.

6.7 *No. A systematic offset can remain in every reading.*

لا؛ قد تبقى الإزاحة المنتظمة في كل قراءة.

6.8 *The 1 mm ruler because its scale divisions are smaller.*

مسطرة 1 mm لأن تقسيمات تدريجها أصغر.

6.9 *It reduces parallax error.*

يقلّل خطأ اختلاف المنظر.

6.10 *They have similar precision; the instrument closer to the reference is more accurate.*

لهما دقة متشابهة، والأداة الأقرب للمرجع أكثر ضبطًا.

EXAM QUESTION 07 · QUICK REVISION

Graphs & Relationships

الرسوم البيانية والعلاقات

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Represent data, draw a best-fit line and identify linear, quadratic and inverse relationships.

تمثيل البيانات ورسم خط أفضل مطابقة وتحديد العلاقات الخطية والتربيعية والعكسية.

Quick Notes خلاصة الشرح

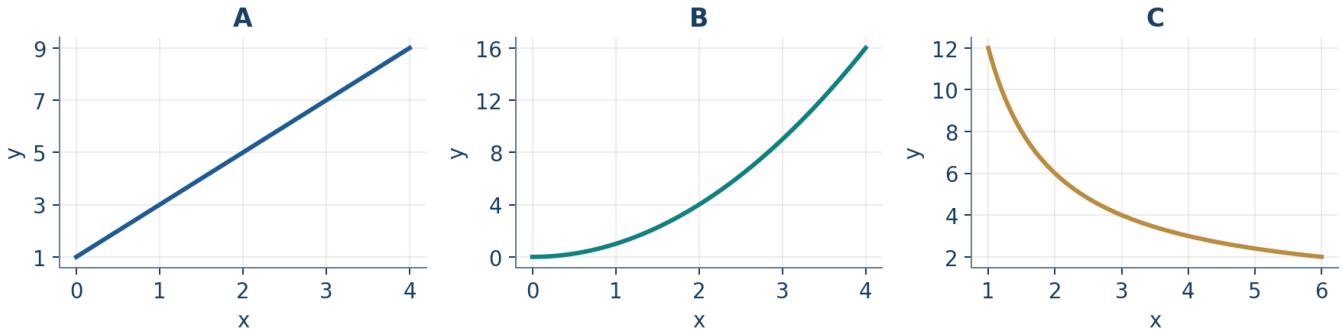
Put the independent variable on the horizontal axis and the dependent variable on the vertical axis; label quantities and units.

ضع المتغير المستقل على المحور الأفقي والتابع على الرأسي، وسمِّ الكميات والوحدات.

Linear: constant slope. Quadratic $y = kx^2$: y scales with x^2. Inverse $y = \frac{k}{x}$: xy is constant. A best-fit line follows the trend, not every point.

الخطية ميلها ثابت. في التربيعية يتناسب y مع مربع x. في العكسية حاصل xy ثابت. يتبع خط أفضل مطابقة الاتجاه العام ولا يلزم أن يمر بكل نقطة.

Linear: $y = mx + b$ · Quadratic: $y = kx^2$ · Inverse: $y = \frac{k}{x}$



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

7.1 Identify the relationship in graph A in the figure.

حدّد العلاقة في الرسم A بالشكل.

7.2 Identify the relationship in graph B.

حدّد العلاقة في الرسم B.

7.3 Identify the relationship in graph C.

حدّد العلاقة في الرسم C.

7.4 For graph A, calculate the slope using (0, 1) and (4, 9).

للرسم A، احسب الميل باستخدام (0، 1) و(4، 9).

7.5 Write the equation of graph A.

اكتب معادلة الرسم A.

7.6 For graph B, how does y change when x doubles?

للرسم B، كيف يتغير y إذا تضاعف x؟

7.7 For graph C, y = 12 when x = 1. Find y at x = 3.

للرسم C، تكون $y = 12$ عندما $x = 1$. أوجد y عند $x = 3$.

7.8 Which variable belongs on the horizontal axis in an experiment varying time and measuring position?

أي متغير يوضع على المحور الأفقي في تجربة يُغيّر فيها الزمن ويُقاس الموقع؟

7.9 Should a best-fit line connect every measured point in a zigzag? Explain.

هل يجب أن يصل خط أفضل مطابقة كل النقاط بخط متعرّج؟ وضّح.

7.10 Data follow $y = 3x^2$. Which plot is a straight line: y against x or y against x^2?

تتبع البيانات $y = 3x^2$. أي تمثيل يكون مستقيمًا: y مقابل x أم y مقابل x^2؟

EXAM QUESTION 07 · ANSWERS

Graphs & Relationships

7.1 *Linear: y increases at a constant rate with x.*

خطية؛ يزداد y بمعدل ثابت مع x.

7.2 *Quadratic: y is proportional to x^2.*

تربيعية؛ يتناسب y مع x^2.

7.3 *Inverse: y decreases so that xy remains constant.*

عكسية؛ يتناقص y مع بقاء حاصل xy ثابتًا.

7.4 $m = \frac{9 - 1}{4 - 0} = 2$

7.5 $y = 2x + 1$

7.6 *y becomes four times its original value.*

تصبح قيمة y أربعة أمثال قيمتها الأصلية.

7.7 $xy = 12;\ y = \frac{12}{3} = 4$

7.8 *Time, the independent variable.*

الزمن، وهو المتغير المستقل.

7.9 *No. It should represent the overall trend, balancing scatter on either side.*

لا؛ يمثل الاتجاه العام مع موازنة تشتت النقاط على جانبيه.

7.10 *Plot y against x^2; its slope is 3.*

تمثيل y مقابل x^2؛ وميله 3.

EXAM QUESTION 08 · QUICK REVISION

Motion Diagrams & Particle Models

مخططات الحركة ونموذج الجسيم

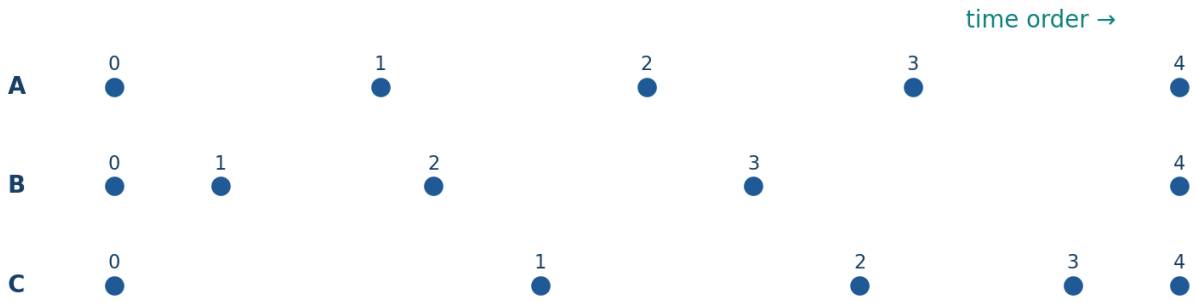
Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Represent position changes using motion diagrams.	تمثيل تغير الموقع بمخططات الحركة.
2. Represent position changes using a particle model.	تمثيل تغير الموقع بنموذج الجسيم.

Quick Notes خلاصة الشرح

A motion diagram shows positions at equal time intervals. A particle model replaces the object with a point.	يعرض مخطط الحركة المواقع عند فترات زمنية متساوية، ويستبدل نموذج الجسيم الجسم بنقطة.
In the figure, time increases from left to right. Equal gaps mean equal speeds; increasing gaps mean speeding up; decreasing gaps mean slowing down.	في الشكل يزداد الزمن من اليسار إلى اليمين. الفجوات المتساوية تعني سرعات متساوية، والمتزايدة تسارعًا في المقدار، والمتناقصة تباطؤًا.

Equal Δt: larger |Δx| → larger speed



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

8.1 What does each dot in the particle model represent?

ماذا تمثل كل نقطة في نموذج الجسيم؟

8.2 Why must the time intervals between dots be known?

لماذا يجب معرفة الفواصل الزمنية بين النقاط؟

8.3 Describe the motion in row A of the figure.

صف الحركة في الصف A من الشكل.

8.4 Describe the motion in row B.

صف الحركة في الصف B.

8.5 Describe the motion in row C.

صف الحركة في الصف C.

8.6 Sketch five dots for a stationary object at equal time intervals.

ارسم خمس نقاط لجسم ساكن عند فواصل زمنية متساوية.

8.7 A particle travels 3 m between each pair of dots, 0.50 s apart. Find its speed.

يتحرك جسيم 3 m بين كل نقطتين يفصل بينهما 0.50 s. أوجد سرعته.

8.8 List positions at t = 0, 1, 2, 3 s for motion from x = 2 m at +4 m s^{-1}.

اكتب المواقع عند t = 0، 1، 2، 3 s لحركة من x = 2 m بسرعة +4 m s^{-1}.

8.9 A rightward sequence has positions 0, 1, 3, 6 m at equal times. Is its speed constant?

مواقع حركة يمينًا هي 0 و1 و3 و6 m في أزمنة متساوية. هل السرعة ثابتة؟

8.10 How would you convert a photo sequence into a particle model?

كيف تحوّل سلسلة صور إلى نموذج جسيم؟

EXAM QUESTION 08 · ANSWERS

Motion Diagrams & Particle Models

8.1 *The object's position at a particular instant.*

موقع الجسم في لحظة محددة.

8.2 *Spacing alone cannot determine speed without elapsed time.*

لا يمكن تحديد السرعة من التباعد وحده دون معرفة الزمن.

8.3 *Uniform motion to the right: equal displacement in equal time.*

حركة منتظمة نحو اليمين: إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

8.4 *Motion to the right with increasing speed.*

حركة نحو اليمين بسرعة متزايدة.

8.5 *Motion to the right with decreasing speed.*

حركة نحو اليمين بسرعة متناقصة.

8.6 *All five dots coincide at the same position; label the successive times.*

تتطابق النقاط الخمس عند الموقع نفسه مع تسمية الأزمنة المتتالية.

8.7 $speed = \frac{3}{0.50} = 6\ m\ s^{-1}$

8.8 $x = 2, 6, 10, 14\ m$

8.9 *No. The gaps are 1, 2, 3 m, so speed increases.*

لا؛ الفجوات 1 ثم 2 ثم 3 m، لذا تزداد السرعة.

8.10 *Mark the same representative point on the object in each frame, retaining the positions and times.*

حدّد النقطة الممثلة نفسها على الجسم في كل صورة، مع الاحتفاظ بالمواقع والأزمنة.

EXAM QUESTION 09 · QUICK REVISION

Scalars & Vectors

الكميات القياسية والمتجهة

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Classify distance, mass, displacement, speed, velocity, acceleration, force, work, energy and pressure.	تصنيف المسافة والكتلة والإزاحة والسرعة القياسية والمتجهة والتسارع والقوة والشغل والطاقة والضغط.

Quick Notes خلاصة الشرح

A scalar has magnitude; a vector has magnitude and direction. A negative sign can encode direction on a chosen axis.	للكمية القياسية مقدار، وللمتجهة مقدار واتجاه. قد تمثل الإشارة السالبة الاتجاه على محور مختار.
Scalars: distance, mass, speed, work, energy, pressure. Vectors: displacement, velocity, acceleration, force.	القياسية: المسافة والكتلة والسرعة القياسية والشغل والطاقة والضغط. المتجهة: الإزاحة والسرعة المتجهة والتسارع والقوة.

Scalar: magnitude · Vector: magnitude + direction

10 Practice Questions

9.1 Classify distance and displacement.

صنّف المسافة والإزاحة.

9.2 Classify speed and velocity.

صنّف السرعة القياسية والسرعة المتجهة.

9.3 Classify mass and force.

صنّف الكتلة والقوة.

9.4 Classify acceleration and energy.

صنّف التسارع والطاقة.

9.5 Are work and pressure vectors because forces are involved?

هل الشغل والضغط متجهان لأن القوة تدخل فيهما؟

9.6 Which describes a vector fully: “8 m” or “8 m east”?

أي الوصفين يحدد متجهًا كاملاً«8 m» : أم 8 m» شرقًا»؟

9.7 What does velocity −5 m s⁻¹ mean if east is positive?

ماذا تعني سرعة متجهة $-5\ \text{m s}^{-1}$ إذا كان الشرق موجبًا؟

9.8 Two cars have velocities +6 and −6 m s⁻¹. Compare speed and velocity.

لسيارتين سرعتان متجهتان 6+ و$-6\ \text{m s}^{-1}$. قارن السرعة القياسية والمتجهة.

9.9 Can a scalar be negative? Use work as an example.

هل يمكن أن تكون كمية قياسية سالبة؟ استخدم الشغل مثالاً.

9.10 Select all vectors: pressure, acceleration, displacement, energy, force.

اختر كل المتجهات: الضغط، التسارع، الإزاحة، الطاقة، القوة.

EXAM QUESTION 09 · ANSWERS

Scalars & Vectors

9.1 *Distance is scalar; displacement is vector.*

المسافة قياسية، والإزاحة متجهة.

9.2 *Speed is scalar; velocity is vector.*

السرعة القياسية قياسية، والسرعة المتجهة متجهة.

9.3 *Mass is scalar; force is vector.*

الكتلة قياسية، والقوة متجهة.

9.4 *Acceleration is vector; energy is scalar.*

التسارع متجه، والطاقة قياسية.

9.5 *No. Both work and pressure are scalars.*

لا؛ كل من الشغل والضغط كمية قياسية.

9.6 *8 m east gives both magnitude and direction.*

8 m شرقًا يحدد المقدار والاتجاه.

9.7 *The object moves west at a speed of 5 m s⁻¹.*

يتحرك الجسم غربًا بسرعة قياسية مقدارها $5\ m\ s^{-1}$.

9.8 *Same speed, different velocities because their directions differ.*

لهما السرعة القياسية نفسها، لكن السرعتين المتجهتين مختلفتان لاختلاف الاتجاه.

9.9 *Yes. Negative work is still scalar; a sign alone does not make a quantity a vector.*

نعم؛ الشغل السالب قياسي، والإشارة وحدها لا تجعل الكمية متجهة.

9.10 *Acceleration, displacement and force.*

التسارع والإزاحة والقوة.

EXAM QUESTION 10 · QUICK REVISION

Particles to Position–Time Graphs

من الجسيمات إلى منحنى الموقع والزمن

Learning Outcomes نواتج التعلّم

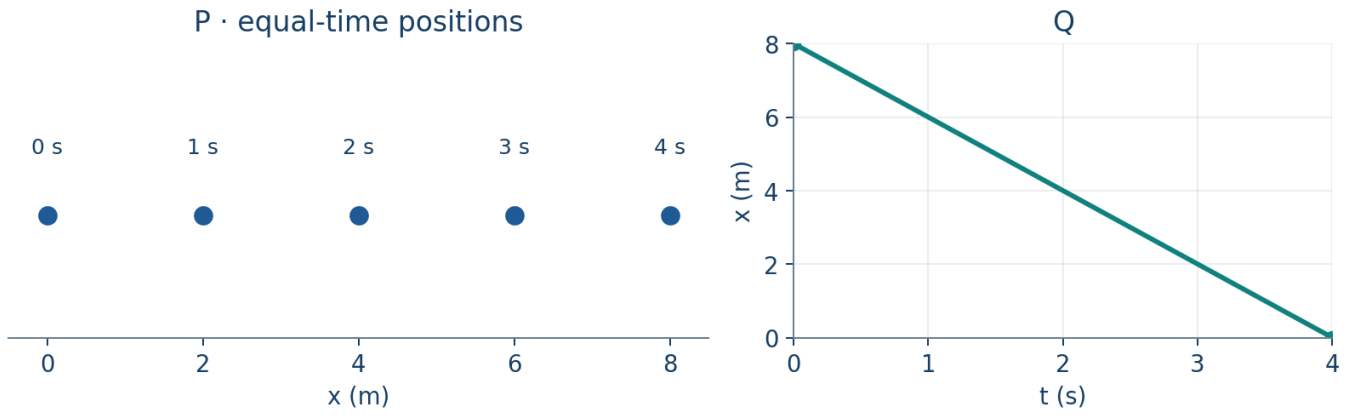
1. Convert a particle model to a position–time graph and vice versa.

التحويل بين نموذج الجسيم ومنحنى الموقع والزمن.

Quick Notes خلاصة الشرح

Plot each recorded pair (t, x); time is horizontal and position vertical. A straight segment represents constant velocity.	مثّل كل زوج (t، x) مع الزمن أفقيًا والموقع رأسيًا. يمثل المقطع المستقيم سرعة متجهة ثابتة.
To construct a particle model from a graph, read positions at equal time intervals and place dots on a position axis.	لبناء نموذج جسيم من الرسم، اقرأ المواقع عند فواصل زمنية متساوية وضع نقاطًا على محور الموقع.

$$\text{Slope of } x\text{–}t = \text{velocity} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

10.1 The particle strip P shows t = 0, 1, 2, 3, 4 s. List its (t, x) graph points.

يمثل شريط الجسيمات P الأزمنة 0، 1، 2، 3، 4 s. اكتب نقاط (t، x).

10.2 Describe the position–time graph corresponding to P.

صف منحنى الموقع والزمن الموافق للشريط P.

10.3 Calculate the velocity represented by P.

احسب السرعة المتجهة التي يمثلها P.

10.4 From graph Q, list positions at t = 0, 1, 2, 3, 4 s.

من الرسم Q، اكتب المواقع عند الأزمنة 0، 1، 2، 3، 4 s.

10.5 Describe the particle model obtained from Q.

صف نموذج الجسيم الناتج من Q.

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

10.6 Calculate the slope of Q and interpret its sign.

احسب ميل Q وفسّر إشارته.

10.7 What particle model corresponds to a horizontal line x = 5 m?

ما نموذج الجسيم الموافق لخط أفقي عند $x = 5\ m$؟

10.8 Equal-time positions are 0, 1, 4, 9 m. Describe the x–t curve's trend.

مواقع أزمنة متساوية هي 0 و1 و4 و9 m. صف اتجاه منحنى الموقع والزمن.

10.9 An x–t line slopes downward. Does it necessarily mean slowing down?

ينحدر منحنى الموقع والزمن إلى أسفل. هل يعني ذلك التباطؤ بالضرورة؟

10.10 Sketch the x–t line for equal-time positions 6, 3, 0, −3 m at 0, 1, 2, 3 s.

ارسم منحنى الموقع والزمن للمواقع 6 و3 و0 و$-3\ m$ عند 0 و1 و2 و3 s.

EXAM QUESTION 10 · ANSWERS

Particles to Position–Time Graphs

10.1 *(0, 0), (1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8) in s and m.*

10.2 *A straight rising line from (0 s, 0 m) to (4 s, 8 m).*

خط مستقيم صاعد من (0 s، 0 m) إلى (4 s، 8 m).

10.3 $v = \frac{8 - 0}{4 - 0} = +2\ m\ s^{-1}$

10.4 *x = 8, 6, 4, 2, 0 m*

10.5 *Equally spaced dots moving toward decreasing x, 2 m apart each second.*

نقاط متساوية التباعد تتحرك نحو تناقص x، بفاصل 2 m كل ثانية.

10.6 $v = \frac{0 - 8}{4 - 0} = -2\ m\ s^{-1}$; *motion is in the negative direction.*

الإشارة السالبة تعني الحركة في الاتجاه السالب.

10.7 *Repeated dots at x = 5 m; the object is stationary.*

نقاط متطابقة عند $x = 5\ m$؛ الجسم ساكن.

10.8 *It rises with increasing steepness, indicating increasing positive velocity.*

يصعد بميل متزايد، ما يدل على ازدياد السرعة المتجهة الموجبة.

10.9 *No. A straight downward line represents constant negative velocity.*

لا؛ الخط المستقيم الهابط يمثل سرعة متجهة سالبة ثابتة.

10.10 *Plot (0,6), (1,3), (2,0), (3,−3) and join with a straight line: x = 6 − 3t.*

مثّل النقاط ثم صِلها بخط مستقيم وفق العلاقة المعطاة.

EXAM QUESTION 11 · QUICK REVISION

Comparing Position–Time Graphs

مقارنة منحنيات الموقع والزمن

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Interpret a position–time graph for multiple objects. — تفسير منحنى موقع وزمن يمثل حركة عدة أجسام.

Quick Notes خلاصة الشرح

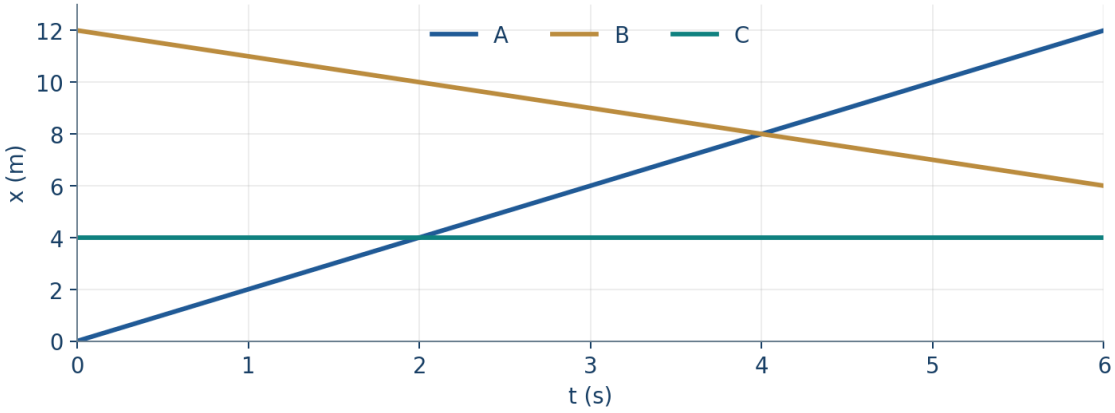
Compare slopes for velocity and vertical coordinates for position. Intersecting x–t lines indicate the same position at the same time.

قارن الميول لمعرفة السرعة المتجهة، والإحداثيات الرأسية لمعرفة الموقع. يدل التقاطع على الموقع نفسه في الزمن نفسه.

Graph A: x = 2t; graph B: x = 12 − t; graph C: x = 4. Position is in m and time in s.

الرسم A: $x = 2t$، والرسم B: $x = 12 - t$، والرسم C: $x = 4$. الموقع بالمتر والزمن بالثانية.

v = slope · Intersection → same t and x



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

11.1 Which object is stationary in the figure? Explain.

أي الأجسام ساكن في الشكل؟ وضّح.

11.2 Calculate the velocity of A.

احسب السرعة المتجهة للجسم A.

11.3 Calculate the velocity of B.

احسب السرعة المتجهة للجسم B.

11.4 Which moving object has the greater speed, A or B?

أي الجسمين المتحركين أسرع قياسيًا، A أم B؟

11.5 Find the time and position where A meets B.

أوجد زمن وموقع التقاء A وB.

11.6 At what time does A pass C?

في أي زمن يمر A بموقع C؟

11.7 Find the positions of A and B at t = 3 s.

أوجد موقعي A وB عند t = 3 s.

11.8 Find the separation between A and B at t = 6 s.

أوجد المسافة الفاصلة بين A وB عند t = 6 s.

11.9 Do A and B have equal velocities at their intersection? Explain.

هل تتساوى السرعتان المتجهتان لـA وB عند التقاطع؟ وضّح.

11.10 If B continues unchanged, when will it reach C?

إذا استمر B بالحركة نفسها، فمتى يصل إلى C؟

EXAM QUESTION 11 · ANSWERS

Comparing Position–Time Graphs

11.1 *C, because its position stays at 4 m and its slope is zero.*

الجسم C؛ لأن موقعه ثابت عند 4 m وميله صفر.

11.2 $v_A = \frac{12 - 0}{6 - 0} = +2\ m\ s^{-1}$

11.3 $v_B = \frac{6 - 12}{6 - 0} = -1\ m\ s^{-1}$

11.4 *A: its speed is 2 m s⁻¹ compared with 1 m s⁻¹ for B.*

الجسم A؛ سرعته $2\ m\ s^{-1}$ مقارنة بسرعة B البالغة $1\ m\ s^{-1}$.

11.5 $2t = 12 - t \rightarrow t = 4\ s;\ x = 8\ m$

11.6 $2t = 4 \rightarrow t = 2\ s$

11.7 $x_A = 2(3) = 6\ m;\ x_B = 12 - 3 = 9\ m$

11.8 $|x_A - x_B| = |12 - 6| = 6\ m$

11.9 *No. Their positions are equal, but their slopes remain +2 and −1 m s⁻¹.*

لا؛ يتساوى الموقعان لكن الميلين يبقيان +2 و$-1\ m\ s^{-1}$.

11.10 $12 - t = 4 \rightarrow t = 8\ s$

EXAM QUESTION 12 · QUICK REVISION

Average, Instantaneous & Uniform Motion

السرعة المتوسطة واللحظية والحركة المنتظمة

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Differentiate average and instantaneous velocity.	التمييز بين السرعة المتجهة المتوسطة واللحظية.
2. Differentiate uniform and non-uniform motion and recognize each in diagrams.	التمييز بين الحركة المنتظمة وغير المنتظمة والتعرف إليهما من المخططات.

Quick Notes خلاصة الشرح

Average velocity uses total displacement over an interval; instantaneous velocity is the velocity at one instant, found from the local x–t slope.	تستخدم السرعة المتجهة المتوسطة الإزاحة الكلية خلال فترة، واللحظية تخص لحظة واحدة وتُستخرج من الميل المحلي لمنحنى الموقع والزمن.
Uniform straight-line motion has constant velocity and equal-time dot spacing. Changing spacing indicates non-uniform motion.	الحركة المستقيمة المنتظمة سرعتها المتجهة ثابتة وتباعد نقاطها متساوٍ في أزمنة متساوية. يدل تغير التباعد على حركة غير منتظمة.

$$v_{avg} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} \cdot \textit{Instantaneous v: tangent slope}$$

10 Practice Questions

12.1 Define average velocity.

عرّف السرعة المتجهة المتوسطة.

12.2 Define instantaneous velocity.

عرّف السرعة المتجهة اللحظية.

12.3 Does a speedometer directly show average velocity? Explain.

هل يعرض عداد السرعة السرعة المتجهة المتوسطة مباشرة؟ وضّح.

12.4 A car moves uniformly at +8 m s^{-1} for 5 s. Compare average and instantaneous velocity.

تتحرك سيارة بانتظام بسرعة $+8\ \text{m s}^{-1}$ مدة $5\ \text{s}$. قارن السرعة المتجهة المتوسطة واللحظية.

12.5 An object moves from x = −2 m to x = 10 m in 4 s. Find average velocity.

يتحرك جسم من $x = -2\ \text{m}$ إلى $x = 10\ \text{m}$ خلال $4\ \text{s}$. أوجد السرعة المتجهة المتوسطة.

12.6 A runner returns to the start after 20 s. Must instantaneous velocity be zero throughout?

عاد عدّاء إلى نقطة البداية بعد $20\ \text{s}$. هل يجب أن تكون سرعته اللحظية صفرًا طوال الزمن؟

12.7 Classify equal-time dot gaps of 2, 2, 2, 2 m on a straight rightward path.

صنّف فجوات نقاط مقدارها 2 و2 و2 و2 m في أزمنة متساوية على مسار مستقيم يمينًا.

12.8 Classify equal-time dot gaps of 1, 2, 4, 7 m in the same direction.

صنّف فجوات نقاط مقدارها 1 و2 و4 و7 m في أزمنة متساوية وبالاتجاه نفسه.

12.9 On an x–t graph, what gives average velocity between two times and what gives instantaneous velocity?

على منحنى الموقع والزمن، ما الذي يعطي السرعة المتوسطة بين زمنين واللحظية؟

12.10 An object travels +10 m in 2 s then +6 m in 3 s. Find average velocity for the whole trip.

يتحرك جسم 10 m+ في 2 s ثم 6 m+ في 3 s. أوجد السرعة المتجهة المتوسطة للرحلة.

EXAM QUESTION 12 · ANSWERS

Average, Instantaneous & Uniform Motion

12.1 *Total displacement divided by elapsed time.*

الإزاحة الكلية مقسومة على الزمن المنقضي.

12.2 *Velocity at a particular instant.*

السرعة المتجهة في لحظة محددة.

12.3 *No. It shows instantaneous speed, without direction.*

لا؛ يعرض السرعة القياسية اللحظية دون الاتجاه.

12.4 *Both are +8 m s⁻¹ throughout the interval.*

كلتاهما $+8\ m\ s^{-1}$ طوال الفترة.

12.5 $v_{avg} = \frac{10 - (-2)}{4} = +3\ m\ s^{-1}$

12.6 *No. Average velocity is zero, but instantaneous velocity is nonzero while running.*

لا؛ السرعة المتجهة المتوسطة صفر، لكن اللحظية غير صفرية أثناء الجري.

12.7 *Uniform motion.*

حركة منتظمة.

12.8 *Non-uniform motion with increasing speed.*

حركة غير منتظمة بسرعة متزايدة.

12.9 *Average: slope of the secant between the two points. Instantaneous: slope of the tangent at one point.*

المتوسطة: ميل القاطع بين النقطتين. اللحظية: ميل المماس عند نقطة واحدة.

12.10 $v_{avg} = \frac{10 + 6}{2 + 3} = +3.2\ m\ s^{-1}$

EXAM QUESTION 13 · QUICK REVISION

Velocity & Acceleration Directions

اتجاه السرعة والتسارع

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Use the directions of velocity and acceleration to decide whether an object speeds up or slows down.	استخدام اتجاهي السرعة المتجهة والتسارع لتحديد زيادة السرعة أو نقصانها.

Quick Notes خلاصة الشرح

Same direction: speed increases. Opposite directions: speed decreases until velocity reaches zero. The sign of acceleration alone does not tell you whether speed increases.	إذا اتحد الاتجاهان زادت السرعة، وإذا تعاكسا نقصت حتى تصل السرعة المتجهة إلى صفر. إشارة التسارع وحدها لا تحدد زيادة السرعة.
At a turning instant, velocity can be zero while acceleration is nonzero.	قد تكون السرعة المتجهة صفرًا لحظة الانعكاس مع بقاء التسارع غير صفري.

v and a same sign → speeding up · Opposite signs → slowing down

10 Practice Questions

13.1 An object has v = +5 m s⁻¹ and a = +2 m s⁻². Is it speeding up?

لجسم $v = +5\ \text{m s}^{-1}$ و$a = +2\ \text{m s}^{-2}$. هل تزداد سرعته؟

13.2 An object has v = +5 m s⁻¹ and a = −2 m s⁻². Describe its speed change now.

لجسم $v = +5\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -2\ \text{m s}^{-2}$. صف تغير مقدار سرعته الآن.

13.3 An object has v = −5 m s⁻¹ and a = −2 m s⁻². Describe its speed change.

لجسم $v = -5\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -2\ \text{m s}^{-2}$. صف تغير مقدار سرعته.

13.4 An object has v = −5 m s⁻¹ and a = +2 m s⁻². Describe its speed change now.

لجسم $v = -5\ \text{m s}^{-1}$ و$a = +2\ \text{m s}^{-2}$. صف تغير مقدار سرعته الآن.

13.5 Does negative acceleration always mean slowing down? Explain.

هل يعني التسارع السالب التباطؤ دائمًا؟ وضّح.

13.6 A car moves east and brakes. State the acceleration direction.

تتحرك سيارة شرقًا وتكبح. حدّد اتجاه التسارع.

13.7 A car moves west and speeds up. State the acceleration direction.

تتحرك سيارة غربًا وتزداد سرعتها. حدّد اتجاه التسارع.

13.8 A ball rises vertically under gravity. Compare its velocity and acceleration directions.

تصعد كرة رأسيًا تحت تأثير الجاذبية. قارن اتجاهي السرعة والتسارع.

13.9 Can an object have zero velocity but nonzero acceleration? Give an example.

هل يمكن أن تكون سرعة جسم صفرًا وتسارعه غير صفري؟ أعط مثالاً.

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

13.10 An object has constant negative acceleration while its velocity changes from positive to negative. Describe the stages.

لجسم تسارع سالب ثابت وتتغير سرعته من موجبة إلى سالبة. صف المراحل.

EXAM QUESTION 13 · ANSWERS

Velocity & Acceleration Directions

13.1 *Yes. Velocity and acceleration are both positive.*

نعم؛ السرعة المتجهة والتسارع كلاهما موجب.

13.2 *It is slowing down because velocity and acceleration oppose each other.*

يتباطأ لأن السرعة المتجهة والتسارع متعاكسان.

13.3 *It is speeding up in the negative direction.*

تزداد سرعته في الاتجاه السالب.

13.4 *It is slowing down while still moving in the negative direction.*

يتباطأ مع استمرار حركته في الاتجاه السالب.

13.5 *No. If velocity is also negative, speed increases.*

لا؛ إذا كانت السرعة المتجهة سالبة أيضًا زادت السرعة القياسية.

13.6 *West, opposite the current velocity.*

غربًا، عكس اتجاه السرعة المتجهة الحالية.

13.7 *West, the same direction as velocity.*

غربًا، في اتجاه السرعة المتجهة نفسه.

13.8 *Velocity is upward and acceleration downward, so the ball slows down.*

السرعة إلى أعلى والتسارع إلى أسفل، فتتباطأ الكرة.

13.9 *Yes. A vertically thrown ball at its highest point has zero velocity and downward acceleration.*

نعم؛ الكرة المقذوفة رأسيًا عند أعلى نقطة سرعتها صفر وتسارعها إلى أسفل.

13.10 *It slows, stops momentarily, then speeds up in the negative direction.*

يتباطأ ثم يتوقف لحظيًا ثم تزداد سرعته في الاتجاه السالب.

EXAM QUESTION 14 · QUICK REVISION

Velocity–Time Equation

معادلة السرعة والزمن

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Apply $v_f = v_i + at$ for constant acceleration. تطبيق $v_f = v_i + at$ عند تسارع ثابت.

Quick Notes خلاصة الشرح

Choose a positive direction, write signed velocities and use consistent SI units. This equation assumes constant acceleration.	اختر اتجاهًا موجبًا واكتب السرعات بإشاراتها واستخدم وحدات دولية متسقة. تفترض المعادلة تسارعًا ثابتًا.
Rearrange to find the unknown; stopping means $v_f = 0$, not necessarily $a = 0$.	أعد ترتيب المعادلة للمجهول. التوقف يعني $v_f = 0$ ولا يعني بالضرورة $a = 0$.

$$v_f = v_i + at \cdot a = \frac{v_f - v_i}{t} \cdot t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

10 Practice Questions

14.1 Starting from rest, a cart accelerates at +2 m s⁻² for 4 s. Find v_f.

تبدأ عربة من السكون بتسارع $+2\ \text{m s}^{-2}$ مدة $4\ \text{s}$. أوجد v_f.

14.2 A car has $v_i = +6$ m s⁻¹ and $a = +3$ m s⁻² for 5 s. Find v_f.

لسيارة $v_i = +6\ \text{m s}^{-1}$ و$a = +3\ \text{m s}^{-2}$ مدة $5\ \text{s}$. أوجد v_f.

14.3 A vehicle slows from +20 m s⁻¹ with $a = -4$ m s⁻² for 3 s. Find v_f.

تتباطأ مركبة من $+20\ \text{m s}^{-1}$ بتسارع $-4\ \text{m s}^{-2}$ مدة $3\ \text{s}$. أوجد v_f.

14.4 Find the stopping time for $v_i = +18$ m s⁻¹ and $a = -3$ m s⁻².

أوجد زمن التوقف إذا $v_i = +18\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -3\ \text{m s}^{-2}$.

14.5 Velocity changes from −4 to +8 m s⁻¹ in 3 s. Find constant acceleration.

تتغير السرعة المتجهة من -4 إلى $+8\ \text{m s}^{-1}$ خلال $3\ \text{s}$. أوجد التسارع الثابت.

14.6 After 4 s at $a = -2$ m s⁻², $v_f = +7$ m s⁻¹. Find v_i.

بعد $4\ \text{s}$ بتسارع $-2\ \text{m s}^{-2}$ تكون $v_f = +7\ \text{m s}^{-1}$. أوجد v_i.

14.7 An object has $v_i = -10$ m s⁻¹ and $a = -1.5$ m s⁻² for 4 s. Find v_f.

لجسم $v_i = -10\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -1.5\ \text{m s}^{-2}$ مدة $4\ \text{s}$. أوجد v_f.

14.8 An object has $v_i = +6$ m s⁻¹ and $a = -2$ m s⁻² for 5 s. Find v_f and the reversal time.

لجسم $v_i = +6\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -2\ \text{m s}^{-2}$ مدة $5\ \text{s}$. أوجد v_f وزمن انعكاس الاتجاه.

14.9 A car starts at 36 km h⁻¹ and gains velocity at +2 m s⁻² for 5 s. Find v_f in m s⁻¹.

تبدأ سيارة بسرعة $36\ \text{km h}^{-1}$ وتتسارع بمقدار $+2\ \text{m s}^{-2}$ مدة $5\ \text{s}$. أوجد v_f بوحدة m s^{-1}.

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

14.10 Find the time to change from +3 to +15 m s^{-1} at +0.50 m s^{-2}.

أوجد زمن تغير السرعة من +3 إلى +15 m s^{-1} بتسارع +0.50 m s^{-2}.

EXAM QUESTION 14 · ANSWERS

Velocity–Time Equation

14.1 $v_f = 0 + 2(4) = +8\ m\ s^{-1}$

14.2 $v_f = 6 + 3(5) = +21\ m\ s^{-1}$

14.3 $v_f = 20 - 4(3) = +8\ m\ s^{-1}$

14.4 $t = \frac{0 - 18}{-3} = 6\ s$

14.5 $a = \frac{8 - (-4)}{3} = +4\ m\ s^{-2}$

14.6 $v_i = v_f - at = 7 - (-2)(4) = +15\ m\ s^{-1}$

14.7 $v_f = -10 - 1.5(4) = -16\ m\ s^{-1}$

14.8 $v_f = 6 - 2(5) = -4\ m\ s^{-1}$; $t_{turn} = \frac{0 - 6}{-2} = 3\ s$

14.9 $v_i = 36 \times \frac{1000}{3600} = 10\ m\ s^{-1}$; $v_f = 10 + 2(5) = +20\ m\ s^{-1}$

14.10 $t = \frac{15 - 3}{0.50} = 24\ s$

EXAM QUESTION 15 · QUICK REVISION

Velocity–Position Equation

معادلة السرعة والموقع

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Apply $v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$ for constant acceleration.

تطبيق $v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$ عند تسارع ثابت.

Quick Notes خلاصة الشرح

Use this equation when time is not given or not required. Displacement is signed; it is not always the distance travelled.

استخدم المعادلة عندما لا يُعطى الزمن أو لا يلزم حسابه. الإزاحة ذات إشارة وليست دائمًا المسافة المقطوعة.

The square gives speed magnitude; choose the velocity sign from the physical direction. A negative value for v_f^2 indicates incompatible assumptions.

يعطي المربع مقدار السرعة؛ اختر إشارة السرعة من اتجاه الحركة. تشير قيمة سالبة لـv_f^2 إلى افتراضات غير متوافقة.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \cdot \Delta x = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$

10 Practice Questions

15.1 From rest, an object accelerates at +2 m s⁻² over +9 m. Find v_f in the positive direction.

من السكون يتسارع جسم $+2\ \text{m s}^{-2}$ خلال إزاحة $+9\ \text{m}$. أوجد v_f في الاتجاه الموجب.

15.2 An object has $v_i = +4\ \text{m s}^{-1}$, $a = +3\ \text{m s}^{-2}$ and $\Delta x = +8\ \text{m}$. Find v_f.

لجسم $v_i = +4\ \text{m s}^{-1}$ و$a = +3\ \text{m s}^{-2}$ و$\Delta x = +8\ \text{m}$. أوجد v_f.

15.3 A car has $v_i = +20\ \text{m s}^{-1}$ and $a = -4\ \text{m s}^{-2}$. Find stopping displacement.

لسيارة $v_i = +20\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -4\ \text{m s}^{-2}$. أوجد إزاحة التوقف.

15.4 Velocity rises from +5 to +15 m s⁻¹ over +40 m. Find acceleration.

تزداد السرعة من $+5$ إلى $+15\ \text{m s}^{-1}$ خلال إزاحة $+40\ \text{m}$. أوجد التسارع.

15.5 An object starts at $x = 3\ \text{m}$ with $v_i = +2\ \text{m s}^{-1}$ and $a = +1\ \text{m s}^{-2}$. Find x when $v = +6\ \text{m s}^{-1}$.

يبدأ جسم عند $x = 3\ \text{m}$ بسرعة $+2\ \text{m s}^{-1}$ وتسارع $+1\ \text{m s}^{-2}$. أوجد x عندما $v = +6\ \text{m s}^{-1}$.

15.6 A car slows from +12 to +6 m s⁻¹ over +18 m. Find a.

تتباطأ سيارة من $+12$ إلى $+6\ \text{m s}^{-1}$ خلال إزاحة $+18\ \text{m}$. أوجد a.

15.7 A particle has $v_i = -3\ \text{m s}^{-1}$, $a = -2\ \text{m s}^{-2}$ and $\Delta x = -4\ \text{m}$. Find v_f.

لجسيم $v_i = -3\ \text{m s}^{-1}$ و$a = -2\ \text{m s}^{-2}$ و$\Delta x = -4\ \text{m}$. أوجد v_f.

15.8 Find the initial positive velocity if $v_f = +10\ \text{m s}^{-1}$, $a = +2\ \text{m s}^{-2}$ and $\Delta x = +16\ \text{m}$.

أوجد السرعة الابتدائية الموجبة إذا $v_f = +10\ \text{m s}^{-1}$ و$a = +2\ \text{m s}^{-2}$ و$\Delta x = +16\ \text{m}$.

15.9 At the same braking acceleration, what happens to stopping distance if initial speed doubles?

عند تسارع الكبح نفسه، ماذا يحدث لمسافة التوقف إذا تضاعفت السرعة الابتدائية؟

15.10 A cart starts at +4 m s⁻¹ with constant a = −2 m s⁻². Can it reach a point 6 m ahead before reversing?

تبدأ عربة بسرعة $+4\ \text{m s}^{-1}$ وتسارع ثابت $-2\ \text{m s}^{-2}$. هل تصل إلى نقطة أمامها بمقدار $6\ \text{m}$ قبل الانعكاس؟

EXAM QUESTION 15 · ANSWERS

Velocity–Position Equation

15.1 $v_f^2 = 0 + 2(2)(9) = 36;\ v_f = +6\ m\ s^{-1}$

15.2 $v_f^2 = 16 + 2(3)(8) = 64;\ v_f = +8\ m\ s^{-1}$

15.3 $\Delta x = \dfrac{0 - 400}{2(-4)} = +50\ m$

15.4 $a = \dfrac{225 - 25}{2(40)} = +2.5\ m\ s^{-2}$

15.5 $\Delta x = \dfrac{36 - 4}{2(1)} = 16\ m;\ x_f = 3 + 16 = 19\ m$

15.6 $a = \dfrac{36 - 144}{2(18)} = -3\ m\ s^{-2}$

15.7 $v_f^2 = 9 + 2(-2)(-4) = 25;\ v_f = -5\ m\ s^{-1}$

15.8 $v_i^2 = 100 - 2(2)(16) = 36;\ v_i = +6\ m\ s^{-1}$

15.9 *It becomes four times as large because stopping distance is proportional to v_i^2.*

تصبح أربعة أمثال؛ لأن مسافة التوقف تتناسب مع مربع السرعة الابتدائية.

15.10 $\Delta x_{stop} = \dfrac{0 - 16}{2(-2)} = 4\ m$. *No; it reverses before reaching 6 m.*

لا؛ تنعكس بعد $4\ \text{m}$، قبل الوصول إلى $6\ \text{m}$.

EXAM QUESTION 16 · QUICK REVISION

Free Fall

السقوط الحر

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Define free fall and free-fall acceleration.	تعريف السقوط الحر وتسارعه.
2. Describe rising and falling motion under gravity.	وصف الحركة صعودًا وهبوطًا تحت تأثير الجاذبية.

Quick Notes خلاصة الشرح

Free fall means gravity is the only force considered. Near Earth, $g \approx 9.8\ m\ s^{-2}$ downward, ignoring air resistance.	السقوط الحر حركة نعتبر فيها الجاذبية القوة الوحيدة. قرب الأرض يكون $g \approx 9.8\ m\ s^{-2}$ إلى أسفل مع إهمال مقاومة الهواء.
Taking upward as positive gives $a = -g$ during ascent, at the top and during descent. At the top $v = 0$, but a is not zero.	إذا اعتُبر الأعلى موجبًا فإن $a = -g$ أثناء الصعود وعند القمة وأثناء الهبوط. عند القمة $v = 0$ لكن التسارع ليس صفرًا.

Up positive: $a = -9.8\ m\ s^{-2}$ · $v = v_i - gt$

10 Practice Questions

16.1 Define free fall.

عرّف السقوط الحر.

16.2 Can an object moving upward be in free fall? Explain.

هل يمكن لجسم يتحرك إلى أعلى أن يكون في سقوط حر؟ وضّح.

16.3 State the magnitude and direction of free-fall acceleration near Earth.

اذكر مقدار واتجاه تسارع السقوط الحر قرب الأرض.

16.4 At the highest point of a vertical throw, state v and a with upward positive.

عند أعلى نقطة لقذف رأسي، حدّد v وa إذا كان الأعلى موجبًا.

16.5 Why does a rising ball slow down?

لماذا تتباطأ الكرة الصاعدة؟

16.6 Why does a falling ball speed up?

لماذا تزداد سرعة الكرة الهابطة؟

16.7 Two balls of different masses are dropped together in vacuum. Compare their accelerations.

تُسقط كرتان مختلفتا الكتلة معًا في الفراغ. قارن تسارعيهما.

16.8 A ball is released from rest. Find its velocity after 2.0 s with upward positive.

تُترك كرة من السكون. أوجد سرعتها المتجهة بعد $2.0\ s$ إذا كان الأعلى موجبًا.

16.9 A ball is thrown upward at $19.6\ m\ s^{-1}$. Find time to its highest point.

تُقذف كرة إلى أعلى بسرعة $19.6\ m\ s^{-1}$. أوجد زمن وصولها إلى القمة.

16.10 Without air resistance, compare the speeds at the same height on ascent and descent.

دون مقاومة الهواء، قارن مقداري السرعة عند الارتفاع نفسه صعودًا وهبوطًا.

EXAM QUESTION 16 · ANSWERS

Free Fall

16.1 *Motion under gravity alone, with other forces such as air resistance neglected.*

حركة تحت تأثير الجاذبية وحدها مع إهمال القوى الأخرى مثل مقاومة الهواء.

16.2 *Yes. After release, a thrown ball is in free fall if only gravity acts.*

نعم؛ بعد الإطلاق تكون الكرة في سقوط حر إذا أثرت فيها الجاذبية وحدها.

16.3 *About 9.8 m s⁻² downward.*

نحو $9.8\ \text{m s}^{-2}$ إلى أسفل.

16.4 $v = 0;\ a = -9.8\ \text{m s}^{-2}$.

السرعة صفر، والتسارع $-9.8\ \text{m s}^{-2}$ أي إلى أسفل.

16.5 *Its upward velocity opposes the downward gravitational acceleration.*

لأن سرعتها إلى أعلى تعاكس تسارع الجاذبية إلى أسفل.

16.6 *Its velocity and gravitational acceleration are both downward.*

لأن السرعة وتسارع الجاذبية يتجهان معًا إلى أسفل.

16.7 *They have the same gravitational acceleration at the same location.*

لهما تسارع الجاذبية نفسه في المكان نفسه.

16.8 $v = 0 - 9.8(2.0) = -19.6\ \text{m s}^{-1}$

16.9 $0 = 19.6 - 9.8t;\ t = \dfrac{19.6}{9.8} = 2.0\ \text{s}$

16.10 *The speeds are equal; the velocity directions are opposite.*

مقدارا السرعة متساويان واتجاها السرعة المتجهة متعاكسان.

EXAM QUESTION 17 · QUICK REVISION

Measurement & Experimental Variables

القياس ومتغيرات التجربة

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Explain careful measurement and why results include uncertainty.	تفسير أهمية القياس المتأنّي وسبب إرفاق النتائج بعدم اليقين.
2. Measure dimensions and masses of objects using SI units.	قياس أبعاد أجسام وكتلها بوحدات النظام الدولي.
3. Identify independent and dependent variables.	تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع.
4. Classify base and derived quantities with their SI units.	تصنيف الكميات الأساسية والمشتقة مع وحداتها الدولية.

Quick Notes خلاصة الشرح

Read scales at eye level, check zero, repeat and record units. Instruments have finite resolution, so measured values are not exact.	اقرأ التدريج بمستوى العين وتحقق من الصفر وكرّر وسجّل الوحدات. دقة الأدوات محدودة، لذا القياسات ليست تامة.
Independent: deliberately varied. Dependent: measured response. Base SI units include m, kg, s, A, K, mol, cd; derived units combine base units.	المستقل ما يُغيَّر عمدًا، والتابع هو الاستجابة المقاسة. الوحدات الأساسية تشمل m وkg وs وA وK وmol وcd، وتُركّب منها الوحدات المشتقة.

$$\textit{Measurement} = \textit{value} \pm \textit{uncertainty} \cdot \textit{density} = \frac{\textit{mass}}{\textit{volume}}$$

10 Practice Questions

17.1 Why is careful measurement important in an investigation?

لماذا يعد القياس المتأنّي مهمًا في الاستقصاء؟

17.2 Why should a measurement include uncertainty?

لماذا ينبغي إرفاق القياس بعدم اليقين؟

17.3 A length is (12.4 ± 0.1) cm. State its reported interval.

طول مقداره $(12.4 \pm 0.1)\ \text{cm}$. حدّد مجال القياس المعلن.

17.4 Using a stated half-division rule, find the reading uncertainty of a ruler marked every 1 mm.

باستخدام قاعدة نصف أصغر تدريج المعطاة، أوجد عدم يقين قراءة مسطرة مدرّجة كل $1\ \text{mm}$.

17.5 Outline how to measure the length, width, height and mass of several blocks in SI units.

وضّح كيفية قياس الطول والعرض والارتفاع والكتلة لعدة مكعبات أو متوازيات مستطيلات بوحدات دولية.

17.6 A block measures 5.0 cm × 2.0 cm × 1.0 cm and has mass 40 g. Express its dimensions and mass in SI units.

أبعاد جسم $5.0\ \text{cm} \times 2.0\ \text{cm} \times 1.0\ \text{cm}$ وكتلته $40\ \text{g}$. عبّر عن الأبعاد والكتلة بوحدات دولية.

17.7 In an experiment, ramp height is changed and a cart's travel time is measured. Identify the variables and one control.

في تجربة يُغيّر ارتفاع منحدر ويُقاس زمن حركة عربة. حدّد المتغيرين وعاملاً مضبوطًا.

17.8 A data table records extension after each added load. Which quantity is independent and which is dependent?

يسجّل جدول الاستطالة بعد كل حمل مضاف. ما المستقل وما التابع؟

17.9 Classify length, mass, time, area and speed as base or derived; give SI units.

صنّف الطول والكتلة والزمن والمساحة والسرعة إلى أساسية أو مشتقة مع الوحدات الدولية.

17.10 Write the SI units of volume, density and acceleration in base-unit form.

اكتب وحدات الحجم والكثافة والتسارع بدلالة الوحدات الأساسية.

EXAM QUESTION 17 · ANSWERS

Measurement & Experimental Variables

17.1 *It makes conclusions more reliable and allows meaningful comparison with other results.*

يجعل الاستنتاجات أكثر موثوقية ويتيح مقارنة النتائج بصورة مفيدة.

17.2 *Because instruments and measurement procedures have limits; uncertainty expresses the plausible range.*

لأن للأدوات وطرق القياس حدودًا، ويعبّر عدم اليقين عن المدى المحتمل.

17.3 *Lower = 12.4 − 0.1 = 12.3 cm; upper = 12.4 + 0.1 = 12.5 cm*

17.4 *uncertainty* $= \pm \frac{1}{2}$ *mm = ±0.5 mm = ±0.0005 m*

17.5 *Check ruler and balance zero; measure each dimension repeatedly; record dimensions in m and mass in kg, with uncertainties, in a table for each block.*

تحقق من صفر المسطرة والميزان، وكرّر قياس كل بُعد، وسجّل الأبعاد بالمتر والكتلة بالكيلوغرام مع عدم اليقين في جدول لكل جسم.

17.6 *0.050 m × 0.020 m × 0.010 m; mass = 0.040 kg*

17.7 *Independent: ramp height. Dependent: travel time. Control: same cart and same travel distance.*

المستقل ارتفاع المنحدر، والتابع زمن الحركة، ومن العوامل الثابتة العربة نفسها ومسافة الحركة نفسها.

17.8 *Applied load is independent; measured extension is dependent.*

الحمل المطبق مستقل، والاستطالة المقاسة تابعة.

17.9 *Base: length (m), mass (kg), time (s). Derived: area (m²), speed (m s⁻¹).*

أساسية: الطول m والكتلة kg والزمن s. مشتقة: المساحة m^2 والسرعة $m\ s^{-1}$.

17.10 *Volume: m³; density: kg m⁻³; acceleration: m s⁻².*

الحجم m^3؛ الكثافة $kg\ m^{-3}$؛ التسارع $m\ s^{-2}$.

EXAM QUESTION 18 · QUICK REVISION

Displacement, Speed & Acceleration

الإزاحة والسرعة والتسارع

Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Add or subtract displacement vectors in one dimension.	جمع متجهات الإزاحة أو طرحها في بُعد واحد.
2. Define and calculate average velocity and average speed.	تعريف وحساب السرعة المتجهة المتوسطة والسرعة القياسية المتوسطة.
3. Define and calculate average acceleration.	تعريف وحساب التسارع المتوسط.

Quick Notes خلاصة الشرح

Choose an axis and signs. Add signed displacements; total distance adds the magnitudes of all travelled segments.	اختر المحور والإشارات. اجمع الإزاحات بإشاراتها، واجمع مقادير المقاطع لإيجاد المسافة الكلية.
Average velocity uses displacement; average speed uses distance; average acceleration uses the change in velocity.	تستخدم السرعة المتجهة المتوسطة الإزاحة، والقياسية المتوسطة المسافة، والتسارع المتوسط التغير في السرعة المتجهة.

$$\Delta x = x_f - x_i \cdot v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \cdot speed_{avg} = \frac{total\ distance}{\Delta t} \cdot a_{avg} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

10 Practice Questions

18.1 Take east as positive. Add displacements 7 m east and 3 m west.

اعتبر الشرق موجبًا. اجمع إزاحتي 7 m شرقًا و3 m غربًا.

18.2 An object changes position from +6 m to −4 m. Find displacement.

يتغير موقع جسم من +6 m إلى −4 m. أوجد الإزاحة.

18.3 For displacement vectors A = +5 m and B = −2 m, calculate A − B.

لمتجهي إزاحة A = +5 m وB = −2 m، احسب A − B.

18.4 Define average velocity and average speed. Which can be negative in one dimension?

عرّف السرعة المتجهة المتوسطة والسرعة القياسية المتوسطة. أيهما قد تكون سالبة في بُعد واحد؟

18.5 A walker goes 30 m east then 10 m west in 20 s. Find average velocity and average speed.

يمشي شخص 30 m شرقًا ثم 10 m غربًا خلال 20 s. أوجد السرعتين المتجهة والقياسية المتوسطتين.

18.6 A runner completes one 400 m lap in 80 s. Find average speed and average velocity.

يكمل عدّاء لفة طولها 400 m في 80 s. أوجد السرعتين القياسية والمتجهة المتوسطتين.

18.7 A car travels 60 m in 4 s then 40 m in 6 s in the same direction. Find average speed.

تقطع سيارة 60 m في 4 s ثم 40 m في 6 s في الاتجاه نفسه. أوجد السرعة القياسية المتوسطة.

18.8 Define average acceleration, then calculate it for velocity changing from +2 to +14 m s^{-1} in 4 s.

عرّف التسارع المتوسط، ثم احسبه لتغير السرعة من +2 إلى +14 m s^{-1} في 4 s.

18.9 Velocity changes from +6 to −2 m s⁻¹ in 2 s. Find average acceleration.

تتغير السرعة المتجهة من +6 إلى $-2\ \text{m s}^{-1}$ في 2 s. أوجد التسارع المتوسط.

18.10 A trip consists of +20 m in 5 s, a 3 s stop, then −8 m in 2 s. Find average velocity and average speed for the full trip.

رحلة تتكون من +20 m في 5 s ثم توقف 3 s ثم −8 m في 2 s. أوجد السرعتين المتوسطتين للرحلة كاملة.

EXAM QUESTION 18 · ANSWERS

Displacement, Speed & Acceleration

18.1 $\Delta x = +7 + (-3) = +4\ m\ (east)$

18.2 $\Delta x = -4 - 6 = -10\ m$

18.3 $A - B = 5 - (-2) = +7\ m$

18.4 *Average velocity is displacement over time; average speed is distance over time. Average velocity can be negative; average speed cannot.*

المتجهة المتوسطة هي الإزاحة على الزمن، والقياسية المتوسطة هي المسافة على الزمن. قد تكون المتجهة سالبة، أما القياسية فلا.

18.5 $\Delta x = 30 - 10 = +20\ m$; distance = 40 m; $v_{avg} = \frac{20}{20} = +1\ m\ s^{-1}$; $speed_{avg} = \frac{40}{20} = 2\ m\ s^{-1}$

18.6 $speed_{avg} = \frac{400}{80} = 5\ m\ s^{-1}$; $v_{avg} = \frac{0}{80} = 0$

18.7 $speed_{avg} = \frac{60 + 40}{4 + 6} = 10\ m\ s^{-1}$

18.8 *Average acceleration is velocity change divided by elapsed time.* $a_{avg} = \frac{14 - 2}{4} = +3\ m\ s^{-2}$

التسارع المتوسط هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن المنقضي.

18.9 $a_{avg} = \frac{-2 - 6}{2} = -4\ m\ s^{-2}$

18.10 $\Delta t = 10\ s$; $\Delta x = 12\ m$; distance = 28 m; $v_{avg} = \frac{12}{10} = +1.2\ m\ s^{-1}$; $speed_{avg} = \frac{28}{10} = 2.8\ m\ s^{-1}$

EXAM QUESTION 19 · QUICK REVISION

Reading Position–Time Graphs

قراءة منحنيات الموقع والزمن

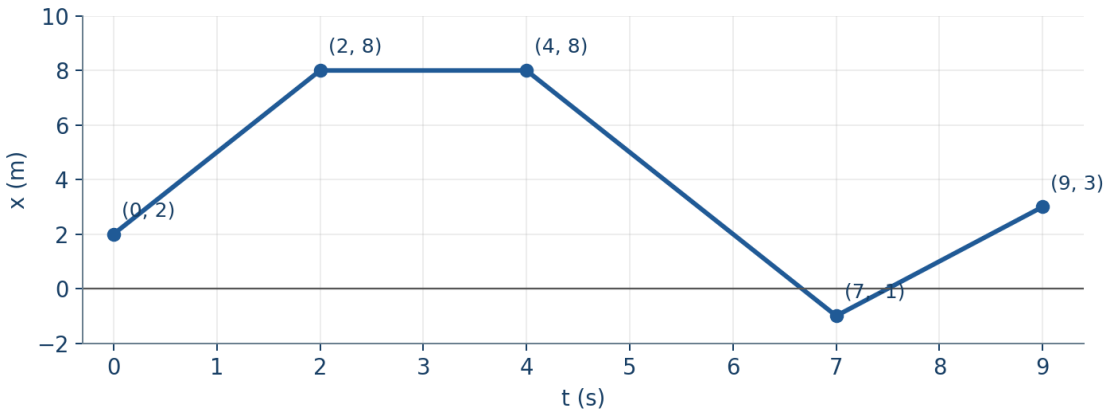
Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Define displacement as the change in position and distinguish it from distance.	تعريف الإزاحة كتغير في الموقع وتمييزها عن المسافة.
2. Analyze a position–time graph to describe motion.	تحليل منحنى الموقع والزمن لوصف الحركة.

Quick Notes خلاصة الشرح

The figure joins (0 s, 2 m), (2 s, 8 m), (4 s, 8 m), (7 s, −1 m), (9 s, 3 m). Each segment is straight.	يصل الشكل النقاط (0 s، 2 m)، (2 s، 8 m)، (4 s، 8 m)، (7 s، −1 m)، (9 s، 3 m)، بمقاطع مستقيمة.
Read position from height and velocity from slope. Displacement uses endpoints; distance adds the absolute position changes in each moving segment.	اقرأ الموقع من الارتفاع والسرعة المتجهة من الميل. تُحسب الإزاحة من الطرفين، والمسافة من مجموع مقادير تغير الموقع في المقاطع المتحركة.

$$\Delta x = x_f - x_i \cdot \text{distance} = \Sigma|\Delta x_{segment}|$$



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

19.1 Using the figure, state the initial and final positions.

باستخدام الشكل، حدّد الموقعين الابتدائي والنهائي.

19.2 Define displacement, then calculate it for the complete 9 s.

عرّف الإزاحة ثم احسبها خلال 9 s كاملة.

19.3 Calculate the total distance travelled during the 9 s.

احسب المسافة الكلية المقطوعة خلال 9 s.

19.4 During which interval is the object stationary?

خلال أي فترة يكون الجسم ساكنًا؟

19.5 Find the velocity from 0 to 2 s.

أوجد السرعة المتجهة من 0 إلى 2 s.

19.6 Find the velocity from 4 to 7 s.

أوجد السرعة المتجهة من 4 إلى 7 s.

19.7 Find the velocity from 7 to 9 s.

أوجد السرعة المتجهة من 7 إلى 9 s.

19.8 At what times does the object pass x = 0?

في أي زمنين يمر الجسم بالموقع x = 0؟

19.9 Find average velocity and average speed over the full 9 s.

أوجد السرعتين المتجهة والقياسية المتوسطتين خلال 9 s كاملة.

19.10 At t = 7 s, what changes about the motion? Is distance equal to displacement for the full trip?

عند t = 7 s، ما التغير في الحركة؟ وهل تساوي المسافة الإزاحة للرحلة كاملة؟

EXAM QUESTION 19 · ANSWERS

Reading Position–Time Graphs

19.1 $x_i = 2\ m;\ x_f = 3\ m$

19.2 *Displacement is the change in position.* $\Delta x = 3 - 2 = +1\ m$.

الإزاحة هي التغير في الموقع.

19.3 $distance = |8 - 2| + 0 + |-1 - 8| + |3 - (-1)| = 6 + 9 + 4 = 19\ m$

19.4 *From t = 2 s to t = 4 s, where the graph is horizontal.*

من t = 2 s إلى t = 4 s حيث يكون الرسم أفقيًا.

19.5 $v = \frac{8 - 2}{2 - 0} = +3\ m\ s^{-1}$

19.6 $v = \frac{-1 - 8}{7 - 4} = -3\ m\ s^{-1}$

19.7 $v = \frac{3 - (-1)}{9 - 7} = +2\ m\ s^{-1}$

19.8 *4–7 s:* $0 = 8 - 3(t - 4) \rightarrow t = 6.67\ s$. *7–9 s:* $0 = -1 + 2(t - 7) \rightarrow t = 7.50\ s$.

19.9 $v_{avg} = \frac{1}{9} \approx +0.111\ m\ s^{-1}$; $speed_{avg} = \frac{19}{9} \approx 2.11\ m\ s^{-1}$

19.10 *The direction changes from negative to positive. No: distance is 19 m and displacement is +1 m.*

ينعكس الاتجاه من السالب إلى الموجب. لا؛ المسافة 19 m والإزاحة +1 m.

EXAM QUESTION 20 · QUICK REVISION

Reading Velocity–Time Graphs

قراءة منحنيات السرعة والزمن

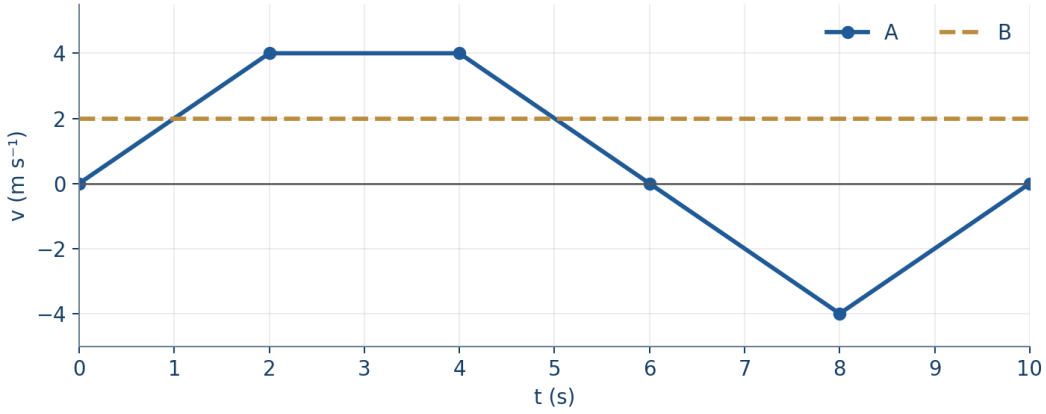
Learning Outcomes نواتج التعلّم

1. Interpret velocity–time graphs for one or more objects.	تفسير منحنيات السرعة المتجهة والزمن لجسم أو أكثر.
2. Relate slope to acceleration and calculate average acceleration.	ربط الميل بالتسارع وحساب التسارع المتوسط.
3. Calculate displacement from signed area under the graph.	حساب الإزاحة من المساحة ذات الإشارة تحت المنحنى.

Quick Notes خلاصة الشرح

For A, the graph joins (0,0), (2,4), (4,4), (6,0), (8,−4), (10,0). B has constant velocity +2 m s⁻¹.	للجسم A يصل الرسم النقاط (0،0)،(2، 4)،(4، 4)،(6، 0)،(8، −4)، (10، 0).. وللجسم B سرعة ثابتة $+2\ \text{m s}^{-1}$.
Slope gives acceleration; signed area gives displacement. Area below the axis is negative; total distance adds absolute areas.	الميل يعطي التسارع، والمساحة ذات الإشارة تعطي الإزاحة. المساحة أسفل المحور سالبة، والمسافة تجمع مقادير المساحات.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \text{Rectangle: } v\Delta t \cdot \text{Triangle: } \frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{height}$$



Practice figure · رسم تدريبي للأسئلة التالية

10 Practice Questions

20.1 Find A's acceleration from 0 to 2 s.

أوجد تسارع A من 0 إلى 2 s.

20.2 Describe A's motion from 2 to 4 s and state its acceleration.

صف حركة A من 2 إلى 4 s وحدّد تسارعه.

20.3 Calculate A's acceleration from 4 to 8 s.

احسب تسارع A من 4 إلى 8 s.

20.4 At what internal time does A reverse direction? Explain using velocity.

في أي زمن داخل الفترة ينعكس اتجاه A؟ فسّر باستخدام السرعة المتجهة.

20.5 Find A's displacement from 0 to 4 s.

أوجد إزاحة A من 0 إلى 4 s.

20.6 Find A's displacement from 4 to 10 s.

أوجد إزاحة A من 4 إلى 10 s.

20.7 Find A's total displacement and total distance over 10 s.

أوجد إزاحة A الكلية ومسافته الكلية خلال 10 s.

20.8 Find A's average acceleration over 0–10 s. Does this mean it never accelerated?

أوجد تسارع A المتوسط خلال 0–10 s. هل يعني ذلك أنه لم يتسارع إطلاقًا؟

20.9 At which times do A and B have equal velocity?

في أي زمنين تتساوى سرعتا A وB المتجهتان؟

20.10 If A and B start at the same position, find their separation at 10 s.

إذا بدأ A وB من الموقع نفسه، فأوجد المسافة الفاصلة بينهما عند 10 s.

EXAM QUESTION 20 · ANSWERS

Reading Velocity–Time Graphs

20.1 $a = \frac{4 - 0}{2 - 0} = +2\ m\ s^{-2}$

20.2 *It moves at constant velocity +4 m s⁻¹; acceleration is zero.*

يتحرك بسرعة متجهة ثابتة $+4\ m\ s^{-1}$ وتسارعه صفر.

20.3 $a = \frac{-4 - 4}{8 - 4} = -2\ m\ s^{-2}$

20.4 *At t = 6 s; velocity changes from positive to negative.*

عند $t = 6\ s$؛ تتغير السرعة المتجهة من موجبة إلى سالبة.

20.5 $\Delta x = \frac{1}{2}(2)(4) + (2)(4) = 4 + 8 = +12\ m$

20.6 $\Delta x = \frac{1}{2}(2)(4) - \frac{1}{2}(2)(4) - \frac{1}{2}(2)(4) = -4\ m$

20.7 $\Delta x = 4 + 8 + 4 - 4 - 4 = +8\ m$; *distance* $= 4 + 8 + 4 + 4 + 4 = 24\ m$

20.8 $a_{avg} = \frac{0 - 0}{10} = 0$. *No: its velocity changes during several intervals.*

لا؛ تتغير سرعته المتجهة خلال عدة فترات رغم أن التسارع المتوسط صفر.

20.9 *Rising segment:* $2t = 2 \rightarrow t = 1\ s$. *Falling segment:* $4 - 2(t - 4) = 2 \rightarrow t = 5\ s$.

20.10 $\Delta xA = 8\ m$; $\Delta xB = 2(10) = 20\ m$; *separation* $= |20 - 8| = 12\ m$