Physics Revision

Grade 9 Advanced

Inspire Curriculum

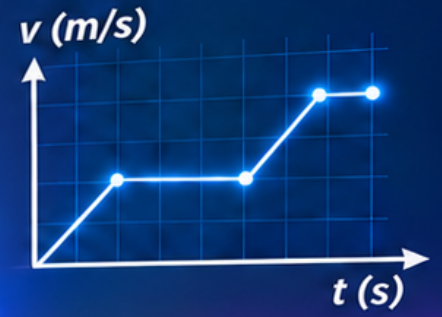
How Fast ?











Mr. Ismaayl Shaheen

0566334695

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

THE EMIRATES

1

How do we describe motion using speed and velocity? / كيف نصف الحركة باستخدام السرعة والسرعة المتجهة؟

What is speed and velocity? / ما المقصود بالسرعة والسرعة المتجهة؟

Speed describes how fast an object moves. **Velocity** describes speed with direction.

السرعة تصف مدى سرعة حركة الجسم.
والسرعة المتجهة تصف السرعة مع الاتجاه.



Key Concepts / المفاهيم الأساسية

Speed — How fast an object moves (the rate of distance).
مدى سرعة حركة الجسم. (معدل المسافة).

Velocity — Speed with a direction.
السرعة مع اتجاه.

Distance — The total length of the path traveled.
الطول الكلي للمسار المقطوع.

Displacement — The straight-line change in position (with direction).
التغير في الموقع بخط مستقيم (مع اتجاه).

Time — The duration of motion.
مدة الحركة.

Main Equations / القوانين الأساسية

$$\text{Average Speed} = \frac{\text{Total Distance}}{\text{Total Time}}$$

السرعة المتوسطة = المسافة الكلية ÷ الزمن الكلي

$$\text{Average Velocity} = \frac{\text{Displacement}}{\text{Total Time}}$$

السرعة المتجهة المتوسطة = الإزاحة ÷ الزمن الكلي

$$x = \bar{v}t + x_i$$

معادلة الحركة: $x = \bar{v}t + x_i$

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (Arabic)
speed	How fast an object moves.	السرعة
velocity	Speed with direction.	السرعة المتجهة
distance	The total length of the path.	المسافة
displacement	The straight-line change in position.	الإزاحة
average speed	Total distance divided by total time.	السرعة المتوسطة
average velocity	Displacement divided by total time.	السرعة المتجهة المتوسطة
instantaneous velocity	The velocity at a particular instant (a specific time).	السرعة المتجهة اللحظية

Get It? / جرّب فهمك

1. What is the difference between speed and velocity? / ما الفرق بين السرعة والسرعة المتجهة؟

_____

2. Which quantity includes direction? / أي كمية تتضمن الاتجاه؟

_____



Key Takeaways / أهم النقاط

1. **Speed uses total distance.** / تستخدم السرعة المسافة الكلية.

2. **Velocity uses displacement and direction.** / تستخدم السرعة المتجهة الإزاحة والاتجاه.

3. **Average values compare motion over time.** / القيم المتوسطة تقارن الحركة مع الزمن.

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

الإمارات THE EMIRATES

1

How can we describe how fast something is moving? / كيف نصف مدى سرعة حركة جسم ما؟



What is Speed? / ما هي السرعة؟

Speed is the distance traveled per unit of time.

السرعة هي المسافة المقطوعة لكل وحدة زمن.

Speed Equation / معادلة السرعة

$$speed = \frac{distance\ (d)}{time\ (t)}$$

Symbols / الرموز

v	: speed (m/s or km/h)
d	: distance (m or km)
t	: time (s or h)

Units of Speed / وحدات السرعة

Unit / الوحدة	Equivalent / المكافئ
m/s	meter per second متر لكل ثانية
km/h	kilometer per hour كيلومتر لكل ساعة

Examples of Motion / أمثلة على الحركة



60 km/h | 5 m/s | 10 m/s

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (Arabic)
speed	The distance traveled per unit of time.	السرعة
distance	The length of the path traveled.	المسافة
time	The duration of motion.	الزمن
average speed	The total distance divided by the total time.	السرعة المتوسطة
instantaneous speed	The speed at a particular instant.	السرعة اللحظية

Get It? / جرّب فهمك

1. A car travels 120 km in 2 h. What is its average speed? / تقطع سيارة مسافة 120 كم خلال 2 ساعة. ما هي سرعتها المتوسطة؟ _____

2. A cyclist moves 50 m in 10 s. What is his speed? / يتحرك راكب دراجة مسافة 50 م خلال 10 ثوان. ما هي سرعته؟ _____

Key Takeaways / أهم النقاط



1. **Speed describes how fast an object moves.**
   تصف السرعة مدى سرعة حركة الجسم.

2. **Speed is calculated using speed = distance ÷ time.**
   تحسب السرعة من العلاقة:
   السرعة = المسافة ÷ الزمن.

3. **The SI unit of speed is m/s, and another common unit is km/h.**
   وحدة السرعة في النظام الدولي هي m/s،
   ووحدة شائعة أخرى هي km/h.

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

1

How can we measure and compare the motion of objects? / كيف يمكننا قياس حركة الأجسام ومقارنتها؟



What is Speed? / ما هي السرعة؟

Speed is the total distance traveled divided by the total time.

السرعة هي المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي.

Measuring Speed / قياس السرعة

- We measure the **distance** an object travels and the time it takes.
  نقيس المسافة التي يقطعها الجسم والزمن المستغرق.
- Then, we **calculate the speed** using:
  ثم نحسب السرعة باستخدام:

$$\text{Speed } (v) = \frac{\text{Distance } (d)}{\text{Time } (t)}$$

SI unit of speed وحدة القياس في النظام الدولي	**m/s** (meter per second) متر لكل ثانية
Common unit وحدة شائعة الاستخدام	**km/h** (kilometer per hour) كيلومتر لكل ساعة

Worked Examples / أمثلة محلولة

Example 1 / مثال 1

A car travels 220 m in 20 s. What is its speed?
تقطع سيارة مسافة 220 m خلال 20 s. ما هي سرعتها؟



Solution / الحل

$$v = \frac{d}{t} = \frac{220}{20} = 11 \text{ m/s}$$

Example 2 / مثال 2

A car moves 72 km in 1 h. What is its speed?
تقطع سيارة مسافة 72 km خلال 1 h. ما هي سرعتها؟

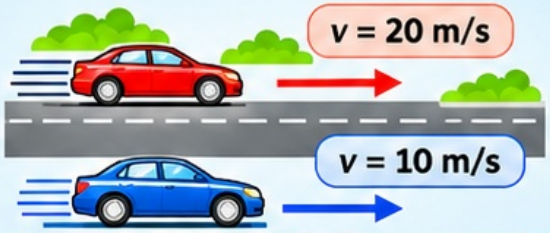


Solution / الحل

$$v = \frac{d}{t} = \frac{72}{1} = 72 \text{ km/h}$$

Comparing Motion / مقارنة الحركة

We can compare the motion of objects by their speed.
يمكننا مقارنة حركة الأجسام من خلال سرعتها.



The red car is faster because its speed is greater.
السيارة الحمراء أسرع لأن سرعتها أكبر.

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (Arabic)
speed	Distance traveled per unit of time.	السرعة
distance	The length of the path traveled.	المسافة
time	The duration of motion.	الزمن
m/s	SI unit of speed (meter per second).	متر لكل ثانية
km/h	A common unit of speed (kilometer per hour).	كيلومتر لكل ساعة

Try It! / جربها

1. A car travels 150 m in 10 s. What is its speed?
   تقطع سيارة مسافة 150 m خلال 10 s. ما هي سرعتها؟ _____
2. A bike travels 36 km in 2 h. What is its speed?
   تقطع دراجة مسافة 36 km خلال 2 h. ما هي سرعتها؟ _____
3. Which is faster: 15 m/s or 54 km/h?
   أيهما أسرع: 15 m/s أم 54 km/h ؟ _____

Key Takeaways / أهم النقاط



1. **Speed = Distance ÷ Time**
   السرعة = المسافة ÷ الزمن.
2. **The SI unit of speed is m/s.**
   وحدة السرعة في النظام الدولي هي m/s.
3. **We can compare motion using the speed value.**
   يمكننا مقارنة الحركة باستخدام قيمة السرعة.

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

THE EMIRATES

1

How can we describe how fast an object moves? / كيف يمكننا وصف مدى سرعة حركة جسم؟



What is speed? / ما هي السرعة؟

Speed is the total distance traveled divided by the total time.

السرعة هي المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي.

$$v = \frac{d}{t}$$

- v : Speed (m/s or km/h)
- d : Distance (m or km)
- t : Time (s or h)

Average Speed / السرعة المتوسطة

The total distance divided by the total time.

المسافة الكلية مقسومة على الزمن الكلي.

$$v_{avg} = \frac{d_{total}}{\Delta t}$$

Average Velocity / السرعة المتجهة المتوسطة

The displacement divided by the total time.

الإزاحة مقسومة على الزمن الكلي.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Instantaneous Velocity / السرعة اللحظية

The velocity at a particular instant.

السرعة عند لحظة معينة.



Equation of Motion / معادلة الحركة

$$x = \bar{v}t + x_i$$

- x : Final position (m) — الموقع النهائي
- x_i : Initial position (m) — الموقع الإبتدائي
- $\bar{v}$: Average velocity (m/s) — السرعة المتوسطة
- t : Time (s) — الزمن

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (Arabic)
speed	Distance per unit time.	السرعة
velocity	Displacement per unit time (with direction).	السرعة المتجهة
displacement	Straight-line change in position.	الإزاحة
average	The total amount divided by the total time.	متوسطة

Get It? / جرب فهمك

1. A car travels 200 m in 40 s. What is its average speed?
   سيارة تقطع مسافة 200 m خلال 40 s. ما سرعتها المتوسطة؟ _____
2. A runner moves from 0 m to 60 m in 10 s. What is his average velocity? / ينتقل عداء من 0 m إلى 60 m خلال 10 s. ما سرعته المتجهة المتوسطة؟ _____

Practice Set / مجموعة تدريبات

1 A car travels 180 m in 30 s. What is its average speed? / تقطع سيارة مسافة 180 m خلال 30 s. ما سرعتها المتوسطة؟

A 3 m/s | B 4 m/s | C 5 m/s | D 6 m/s

2 A bicycle moves at 10 m/s. What is its speed in km/h? / تتحرك دراجة بسرعة 10 m/s. ما سرعتها بوحدة km/h؟

A 18 km/h | B 24 km/h | C 36 km/h | D 72 km/h

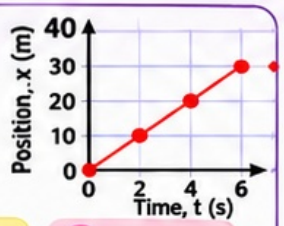
3 A car moves at 54 km/h. What is its speed in m/s? / تتحرك سيارة بسرعة 54 km/h. ما سرعتها بوحدة m/s؟

A 10 m/s | B 12 m/s | C 15 m/s | D 20 m/s

4 A car starts at 20 m and moves at 6 m/s for 5 s. What is its final position?
تبدأ سيارة عند 20 m وتتحرك بسرعة 6 m/s لمدة 5 s. ما موقعها النهائي؟

A 30 m | B 45 m | C 50 m | D 60 m

5 The position–time graph shows the motion of an object. What is its average velocity? / يبين الرسم البياني الموقع–الزمن حركة جسم. ما سرعته المتجهة المتوسطة؟



A −5 m/s | B 0 m/s | C +5 m/s | D +10 m/s

6 According to the graph in Q5, what is the total distance traveled in 6 s?
وفقاً للرسم في السؤال 5، ما المسافة الكلية المقطوعة خلال 6 s؟

A 10 m | B 20 m | C 30 m | D 40 m

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

THE EMIRATES

1

How can we find the speed from a graph? / كيف نستطيع إيجاد السرعة من الرسم البياني؟

What is Speed? / ما هي السرعة؟

Speed is the total distance traveled divided by the total time.

السرعة هي المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي.

$$Speed = \frac{Distance}{Time}$$

$$v = \frac{d}{t}$$



Distance–Time Graph / رسم المسافة – الزمن

The **slope** of a distance–time graph equals the speed of the object.

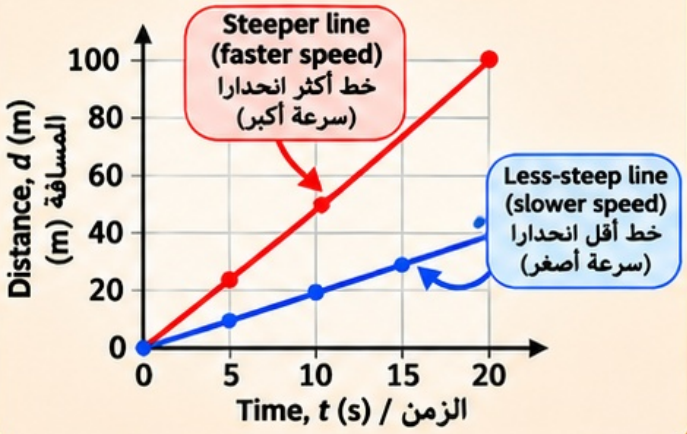
ميل الرسم البياني للمسافة – الزمن يساوي سرعة الجسم.

$$Speed = Slope = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

Δd : Change in distance (m) — التغير في المسافة (m)

Δt : Change in time (s) — التغير في الزمن (s)

Comparing Speeds / مقارنة السرعات



Worked Example / مثال محلول

A car moves from 0 m to 80 m in 20 s.
What is its speed?

تتحرك سيارة من 0 m إلى 80 m خلال 20 s.
ما هي سرعتها؟



Solution / الحل

Given / المعطيات	$d = 80\ m,\quad t = 20\ s$
Formula / القانون	$v = \frac{d}{t}$
Substitution / التعويض	$v = \frac{80}{20}$
Result / النتيجة	$v = 4\ m/s$

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (Arabic)
speed	Distance divided by time.	السرعة
slope	The steepness of a line.	الميل
distance–time graph	A graph that shows the distance versus time.	رسم بياني للمسافة – الزمن
instantaneous speed	The speed at a particular instant.	السرعة اللحظية

Get It? / جرب فهمك

1. What does the slope of a distance–time graph represent?
   ماذا يمثل ميل الرسم البياني للمسافة – الزمن؟

2. Which line shows the larger speed: a steeper line or a less-steep line? Why?
   أي الخطين يمثل سرعة أكبر: الخط الأكثر انحدارا أم الأقل انحدارا؟ ولماذا؟

Key Takeaways / أهم النقاط



1. **Speed is the total distance divided by the total time.**
   السرعة هي المسافة الكلية مقسومة على الزمن الكلي.

2. **The slope of a distance–time graph equals the speed.**
   ميل الرسم البياني للمسافة – الزمن يساوي السرعة.

3. **A steeper line means a larger speed, and a less-steep line means a smaller speed.**
   الخط الأكثر انحدارا يعني سرعة أكبر، والخط الأقل انحدارا يعني سرعة أصغر.

Physics G9

How Fast? / ما مدى السرعة؟

الإمارات THE EMIRATES

1

How do we describe the motion of an object? / كيف نصف حركة جسم؟

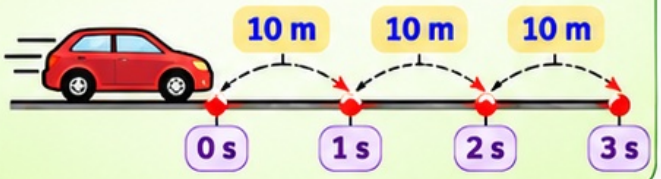
What is speed? / ما هي السرعة؟

Speed tells us how much distance an object travels in a certain time.

السرعة تخبرنا عن مقدار المسافة التي يقطعها جسم ما في زمن معين.

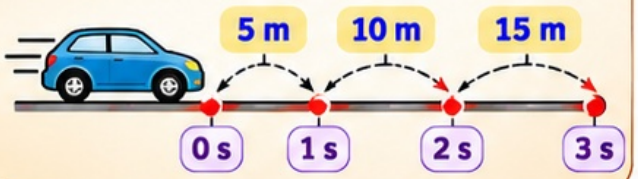
Constant Speed / سرعة ثابتة

An object moves equal distances in equal time intervals.
يتحرك الجسم مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية.

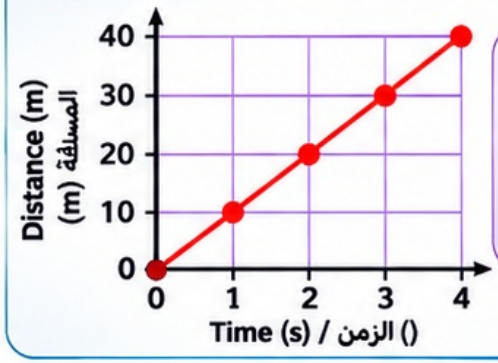


Changing Speed / سرعة متغيرة

An object moves different distances in equal time intervals.
يتحرك الجسم مسافات مختلفة في فترات زمنية متساوية.



Distance–Time Graph / رسم المسافة – الزمن



A straight line with a constant slope means constant speed.
الخط المستقيم يميل ثابت يعني سرعة ثابتة.

Average Speed / السرعة المتوسطة

The **total distance** traveled divided by the **total time**.
المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي.

$$v_{avg} = \frac{d_{total}}{\Delta t}$$

Example / مثال



A car travels 150 m in 30 s. What is its average speed?
تقطع سيارة مسافة 150 m في زمن 30 s. ما هي سرعتها المتوسطة؟

Solution / الحل

$$v_{avg} = \frac{d_{total}}{\Delta t} = \frac{150}{30}$$

$$v_{avg} = 5\ m/s$$

Key Words / الكلمات المفتاحية

Word (English)	Meaning (English)	الترجمة (العربية)
speed	distance traveled per unit time	السرعة
average speed	total distance divided by total time	السرعة المتوسطة
constant speed	equal distances in equal time intervals	سرعة ثابتة
changing speed	different distances in equal time intervals	سرعة متغيرة
distance–time graph	a graph of distance versus time	رسم المسافة – الزمن

Get It? / جرب فهمك

1. An object travels 12 m in 4 s. What is its average speed? (يقطع جسم مسافة 12 m في 4 s. ما هي سرعته المتوسطة؟) v_{avg} = _____

2. Give one example of an object with changing speed. (أعط مثالاً على جسم يتحرك بسرعة متغيرة.) _____

Key Takeaways / أهم النقاط

1. **Constant speed means equal distances in equal time intervals.**
السرعة الثابتة تعني مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية.

2. **Changing speed means different distances in equal time intervals.**
السرعة المتغيرة تعني مسافات مختلفة في فترات زمنية متساوية.

3. **Average speed is the total distance divided by the total time.**
السرعة المتوسطة هي المسافة الكلية مقسومة على الزمن الكلي.

How Fast? / ما مدى السرعة؟

Assessment – MCQs / تقويم – أسئلة اختيار من متعدد

1 Which equation is used to calculate average speed? / أي معادلة تُستخدم لحساب السرعة المتوسطة؟

A $v = d \times t$
B $v = d \div t$
C $t = d \div v$
D $d = v \div t$

$$v_{avg} = \frac{d}{t}$$

2 A car travels 180 km in 3 h. What is its average speed? / تقطع سيارة مسافة 180 km خلال 3 h. ما هي سرعتها المتوسطة؟



A 30 km/h B 45 km/h C 60 km/h D 90 km/h

3 Which of the following is a correct unit of speed? / أي مما يلي وحدة صحيحة للسرعة؟

A m
B s
C m/s
D m·s



4 A runner moves 100 m in 20 s. What is his average speed? / يقطع عداء مسافة 100 m خلال 20 s. ما هي سرعته المتوسطة؟

A 2 m/s
B 4 m/s
C 5 m/s
D 10 m/s



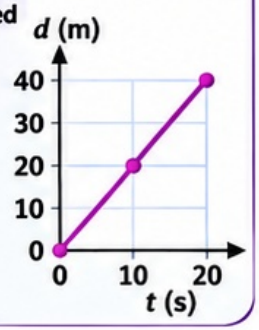
5 A car moves at a constant speed of 20 m/s for 10 s. What distance does it travel? / تتحرك سيارة بسرعة ثابتة مقدارها 20 m/s لمدة 10 s. ما المسافة التي تقطعها؟

A 100 m
B 150 m
C 200 m
D 250 m

$$d = v \times t$$

6 The distance–time graph shows the motion of an object. What is the speed of the object? / يوضح الرسم البياني (المسافة – الزمن) حركة جسم. ما هي سرعة الجسم؟

A 1 m/s
B 2 m/s
C 3 m/s
D 4 m/s



Answers and Solutions / الإجابات والحلول

1 Answer / الإجابة: **B**

Solution / الحل:

- Average speed: / السرعة المتوسطة

$$v_{avg} = \frac{d}{t}$$

2 Answer / الإجابة: **B**

Solution / الحل:

- Given / المعطيات: $d = 180\ \text{km}$, $t = 3\ \text{h}$
- Use / تستخدم: $v = \frac{d}{t}$
- Calculate / الحساب:

$$v = \frac{180}{3} = 60\ \text{km/h}$$

3 Answer / الإجابة: **C**

Solution / الحل:

- The SI unit of speed is meter per second (m/s). / وحدة السرعة في النظام الدولي هي المتر لكل ثانية. (m/s).

4 Answer / الإجابة: **C**

Solution / الحل:

- Given: $d = 100\ \text{m}$, $t = 20\ \text{s}$
- Use: $v = \frac{d}{t}$
- Calculate: $v = \frac{100}{20} = 5\ \text{m/s}$

5 Answer / الإجابة: **C**

Solution / الحل:

- Given: $v = 20\ \text{m/s}$, $t = 10\ \text{s}$
- Use: $d = v \times t$
- Calculate: $d = 20 \times 10 = 200\ \text{m}$

6 Answer / الإجابة: **B**

Solution / الحل:

- From the graph: / من الرسم البياني: $d = 40\ \text{m}$ at $t = 20\ \text{s}$
- Use: $v = \frac{d}{t}$
- Calculate: $v = \frac{40}{20} = 2\ \text{m/s}$

