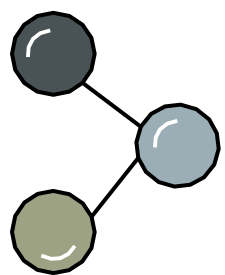


—

—

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج





الجزء الموضوعي

9 – 8 9	كتاب الطالب مراجعة 1 Q.(5)	1	• يُفرق بين النظرية العلمية والقانون العلمي. • يشرح لماذا لا يمكن ان تصبح النظرية العلمية قانوناً.
------------	-------------------------------	---	--

النظريات والقوانين العلمية

النظرية العلمية تفسر أشياء أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات. وهي ليست تخميناً. فعندما يكرر العلماء تحقيقاً وتظهر النتائج دائماً مؤيدة للفرضية، يمكننا أن نسمي الفرضية نظرية. ولكن وجود بيانات تؤيد نظرية علمية معينة لا يعني أن هذه النظرية لن تتغير أبداً. فمع ظهور معلومات جديدة، يمكن تنقيح النظريات أو تعديلها. كما يتضح في الشكل 6 في الصفحة التالية.

القانون العلمي عبارة تصف شيئاً يحدث في الطبيعة ويبدو أنه صحيح في جميع الأحوال. والقوانين العلمية تذكر ما سيحدث في ظروف معينة، لكنها لا تفسر سبب حدوثه أو كيفية حدوثه. وتعد الجاذبية مثلاً على القانون العلمي. إذ ينص قانون الجاذبية على أن الكتل تجذب بعضها البعض. وحتى يومنا هذا، لم تخرج تجارب تدحض قانون الجاذبية.

يمكن استخدام نظرية معينة لتفسير قانون معين، لكن النظريات لا تتحول إلى قوانين. على سبيل المثال، طُرحت الكثير من النظريات لشرح كيف يعمل قانون الجاذبية. ورغم ذلك، فالنظريات المقبولة في نطاق العلم قليلة، والقوانين أقل منها عدداً.

5. اشرح السبب في أن النظرية العلمية لا يمكن أن تتحول إلى قانون علمي.

مجمع زايد التعليمي

القانون يصف الظاهرة، والنظرية تفسر سببها، ولهذا لا تتحول النظرية إلى قانون لأنها نوعان مختلفان من المعرفة العلمية

القانون العلمي	التنظير العلمية
عبارة تصف شيئاً حدث في الطبيعة - مثل المجازية - المد والجزر	تفسير أشياء أو أحداث بناء على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات و تحقيقات

ماذا تمثل العبارة التالية؟

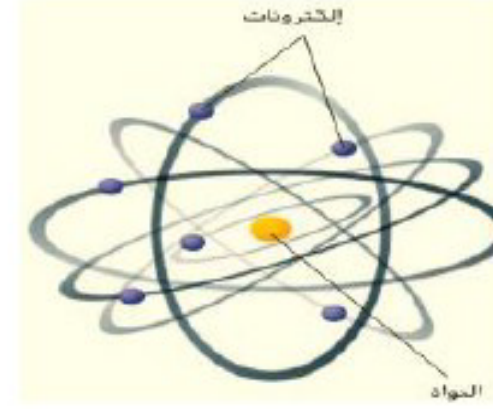
(يتجاذب أي جسمين في الكون بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما)

نظرية علمية	نموذج علمي	قانون علمي	فرضية علمية
-------------	------------	------------	-------------

أي الآتي (تفسير أشياء أو أحداث بناء على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات) ؟

القانون العلمي	النظرية العلمية	الفرضية العلمية	النموذج العلمي
----------------	-----------------	-----------------	----------------

4



يظهر الشكل المجاور بنية الذرة كما تصورها العالم رذرفورد نتيجة أبحاثه التي قام بها

ماذا يمثل الشكل المجاور؟

نموذج للذرة	نظرية للذرة	قانوناً للذرة	فرضية للذرة
-------------	-------------	---------------	-------------

أي العبارات التالية ليس صحيحاً بما يخص النظريات والقوانين والفرضيات العلمية؟

القانون العلمي وصف لحدث صحيح دائماً	النظرية العلمية تفسير لأشياء أو أحداث
الفرضية يمكن أن تتحول إلى نظرية	النظرية يمكن أن تتحول إلى قانون

التعبير على العلاقات الثابتة القائمة بين ظواهر معينة يمثل

القانون العلمي	النظرية العلمية	الفرضية العلمية	النموذج العلمي
----------------	-----------------	-----------------	----------------

- اكتب الوحدات لكل مما يأتي

1- السرعة : m/s

2 – التسارع : m/s^2

3- القوة : $kg \cdot m/s^2$

4- الضغط : N/m^2

5- الكثافة : kg/m^3

6- الحجم : m^3

الجدول 1 الكميات الأساسية ووحداتها في النظام الدولي للوحدات

الكمية الأساسية	الوحدة الأساسية	الرمز
الطول	المتر	m
الكتلة	كيلوجرام	kg
الزمن	ثانية	s
درجة الحرارة	كلفن	K
كمية المادة	مول	mol
التيار الكهربائي	أمبير	A
شدة الإضاءة	شمعة	cd

12-11 13 13 26	كتاب الطالب مثال 1 مراجعة 2 (10، 11) Q. تقويم الوحدة (43) Q.	يستخدم التحليل البعدي للتحقق من صحة المعادلات واختيار عامل التحويل المناسب عند تحويل الوحدات.	3
-------------------------	---	---	---

التحليل البعدي

يمكنك استخدام الوحدات للتحقق من صحة إجابتك. وستحتاج عادة إلى استخدام صيغة أو سلسلة من الصيغ لحل مسألة فيزيائية. وللتحقق من حل المسألة بشكل صحيح، اكتب المعادلة أو مجموعة المعادلات التي تخطط لاستخدامها في الحل. وقبل إجراء الحسابات، تحقق من أن الإجابة بالوحدات المتوقعة. فمثلاً، إذا كنت نحسب سرعة سيارة ووجدت أن إجابتك ستكون بوحدة s/m أو m/s^2 ، فاعلم أن هناك خطأ في حل المسألة. وتسمى هذه الطريقة في التعامل مع الوحدات باعتبارها كميات جبرية يمكن شطبها **التحليل البعدي**. ومع ذلك، فكونك تعرف أن إجابتك ستكون بالوحدة الصحيحة لا يضمن أن الإجابة نفسها ستكون صحيحة، لكن إذا عرفت أن إجابتك ستكون بالوحدات الخاطئة، فمن المؤكد أنك وقعت في خطأ ما. كما يُستخدم التحليل البعدي في اختيار معاملات التحويل. ومعامل التحويل هو معامل ضرب يساوي واحدًا صحيحًا (1).

على سبيل المثال، نظرًا لأن $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ يمكنك إنشاء معاملات التحويل التالية:

$$1 = \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \quad 1 = \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$$

مثال 1

استخدم المسافة والزمن لإيجاد السرعة إذا كانت السيارة تقطع 434 km في 4.5 h. فما متوسط سرعة السيارة؟

1 تحليل المسألة ورسمها سرعة السيارة مجهولة. القيم المعلومة هي المسافة التي قطعتها السيارة والزمن الذي قطعها فيه. استخدم العلاقة بين السرعة والمسافة والزمن لإيجاد سرعة السيارة.

المعطيات	المجهول
المسافة = 434 km الزمن = 4.5 h	السرعة = ؟ km/h

2 إيجاد المجهول

المسافة = السرعة × الزمن

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

السرعة = $\frac{434 \text{ km}}{4.5 \text{ h}} = 96.4 \text{ km/h}$

السرعة = 96 km/h

3 تقييم الإجابة

تحقق من صحة إجابتك باستخدامها في حساب المسافة التي قطعتها السيارة.
المسافة = السرعة × الزمن = $96.4 \text{ km/h} \times 4.5 \text{ h} = 434 \text{ km}$
المسافة المحسوبة تطابق المسافة المذكورة في المسألة.
وهذا يعني أن متوسط السرعة صحيح.

المسألة

1. اقرأ المسألة بعناية.
2. تأكد من أنك تفهم المطلوب في المسألة.

تحليل المسألة ورسمها

1. اقرأ المسألة مرة ثانية.
2. حدد المعطيات ودون البيانات المعلومة. اجمع المعلومات من الرسوم البيانية أو الجداول أو الصور، عند الحاجة.
3. حدد القيم المجهولة ودونها.
4. حدد ما إذا كنت تحتاج إلى رسم المسألة للمساعدة في حلها.
5. خطط الخطوات التي ستتبعها لإيجاد الحل.

إيجاد المجهول

1. إذا كان الحل بصيغة رياضية، فاكتب المعادلة مع عزل العامل المجهول.
2. عوّض عن الكميات المعلومة في المعادلة.
3. حل المعادلة.
4. تابع عملية الحل حتى تحل المسألة.

تقييم الإجابة

1. أعد قراءة المسألة. هل الإجابة مقبولة؟
2. تحقق من صحة العمليات الرياضية. هل الوحدات والأرقام المعنوية صحيحة؟

10. التحليل البُعدي كم كيلو هرتز في 750 ميغا هرتز؟

$$750 \times \frac{\text{MHz}}{\text{kHz}}$$

$$750 \times \frac{10^6}{10^3} = 750000 \rightarrow 7.5 \times 10^5$$

11. التحليل البُعدي كم ثانية في السنة الكبيسة؟ السنة الكبيسة

366 يوم

$$1 \text{ year} \times 365 \text{ days} \times 24 \text{ h} \times 60 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 3.15 \times 10^5$$

43. التحليل البُعدي يُقاس الضغط بوحدات الباسكال. حيث إن

$1 \text{ Pa} = \text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$. هل تعرض العبارة التالية قياس الضغط

$$\frac{(0.55 \text{ kg})(2.1 \text{ m/s})}{9.8 \text{ m/s}^2} \quad \text{بوحدة صحيحة؟}$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \rightarrow \text{kg} \cdot \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{\cancel{\text{s}^2}}{\cancel{\text{m}}} \rightarrow \text{kg} \cdot \text{s}$$

ما الصيغة المكافئة للقانون: $D = \frac{m}{V}$			
$V = \frac{mD}{V}$	$P = Dm$	$V = \frac{D}{m}$	$V = \frac{m}{D}$ ✓

$$\cancel{\frac{D}{V} = \frac{m}{V}}$$

بالضرب التبادلي

نقسم الطرفين على D $\Rightarrow V = \frac{m}{D}$

أي من الصيغ التالية مكافئة لصيغة معادلة الطاقة الحركية؟

$$\cancel{E = \frac{1}{2} m v^2}$$

$$\frac{2E}{v^2} = m$$

$$\Rightarrow m = \frac{2E}{v^2}$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

$$m = \frac{2E}{v^2}$$

$$m = \frac{2E}{v^2}$$

$$m = \frac{2E}{v^2}$$

$$m = \frac{1}{2} E v^2$$

- يحدد الأرقام المعنوية في عدد معين.
- يستخدم الأرقام المعنوية المناسبة لتسجيل الإجابات الناتجة من عملية حسابية مستخدماً العدد الصحيح من الأرقام المعنوية.

كتاب الطالب
مثال 1
مراجعة 2 Q.(12)
تقويم الوحدة
Q.(37 و 38 و 39)

12
13
13
26

12. الأرقام المعنوية حل المسائل التالية باستخدام عدد الأرقام المعنوية الصحيح في كل مرة.

ما عدد الأرقام المعنوية في العدد 0.0004020 ؟

4

ما مجموع $(56 + 2.15 + 0.5643)$ ، مع مراعاة عدد الأرقام المعنوية الصحيح في الإجابة؟

59

a. $10.8 \text{ g} - 8.264 \text{ g}$ 2.59

b. $4.75 \text{ m} - 0.4168 \text{ m}$ 4.33m

c. $139 \text{ cm} \times 2.3 \text{ cm}$ 320 cm

d. $13.78 \text{ g} / 11.3 \text{ mL}$ 1.22

e. $6.201 \text{ cm} + 7.4 \text{ cm} + 0.68 \text{ m} + 12.0 \text{ cm}$ 93.6

f. $1.6 \text{ km} + 1.62 \text{ m} + 1200 \text{ cm}$ 1600

37. اجمع أو اطرح حسب المطلوب.

a. $5.80 \times 10^9 \text{ s} + 3.20 \times 10^8 \text{ s}$ 6.12 × 10⁹ s

b. $4.87 \times 10^{-6} \text{ m} - 1.93 \times 10^{-6} \text{ m}$ 2.94 × 10⁻⁶ m

c. $3.14 \times 10^{-5} \text{ kg} + 9.36 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 1.250 × 10⁻⁴ kg

d. $8.12 \times 10^7 \text{ g} - 6.20 \times 10^6 \text{ g}$ 7.50 × 10⁷ g

38. مهمة التصنيف صنّف الأعداد التالية من الأكبر إلى الأصغر من

حيث عدد الأرقام المعنوية بها: 0.08, 7.603, 0.250, 1.234, 0.13

عدد الأرقام المعنوية لكل رقم

وضّح الروابط بينها بوجه خاص.

39. اذكر عدد الأرقام المعنوية في كل من القياسات التالية.

ما مساحة آلة حاسبة مستطيلة أبعادها 4.5 cm في 3.25 cm مع مراعاة العدد الصحيح للأرقام المعنوية؟

عرض × طول = المساحة

14.6 cm²

15 cm²

14.625 cm²

14.63 cm²

1 a. 0.00003 m

4 b. 64.01 fm

5 c. 80.001 m

1 d. 6×10^8 kg

3 e. 4.07×10^{16} m

✓ 6000000000 ←

ما هو عدد الأرقام المعنوية في القياس ؟0.005041m			
2	3	4	5

ما هو عدد الأرقام المعنوية في القياس ؟ 2.002 m			
2	3	4	5

ما هو عدد الأرقام المعنوية في القياس ؟0.005041m			
2	3	4	5

15

كتاب الطالب

5 يقارن بين الدقة والضبط من خلال الأمثلة.

Below is a data table produced by four groups of students who were measuring the mass of a paper clip which had a known mass of 1.04 g, which group got a properly **accurate and precise** measurement of the mass of the paper clip?

قامت أربع مجموعات من الطلاب بقياس كتلة مشبك ورق له كتلة معروفة تساوي 1.04 g. إذا دون الطلاب نتائجهم في الجدول التالي، فأَي المجموعات كان قياسها **دقيقاً ومضبوطاً** لكتلة مشبك الورق؟

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Trial 1	1.03 g	1.13 g	1.04 g	0.99 g
Trial 2	1.05 g	1.10 g	1.41 g	1.00 g
Trial 3	1.02 g	1.11 g	1.52 g	1.19 g

Group 1

Group 2

Group 4

Group 3

القيمة الحقيقية

القيم قريبة من بعض
و قريبة من القيمة الحقيقية
فهي دقيقة ومضبوطة

قاس أحمد طول قلم باستخدام المسطرة نفسها فحصل على القياسات (15.9cm , 16.0cm , 16.1cm)،
علماً بأن طول القلم (15.0cm)، أي من الآتية وصف صحيح لقياسات أحمد؟

دقيقة ومضبوطة	دقيقة وغير مضبوطة	غير دقيقة ومضبوطة	غير دقيقة وغير مضبوطة
---------------	-------------------	-------------------	-----------------------

تم الحصول على هذه القيم لكتلة قضيب معدني (8.82g – 8.84g – 8.83g)، و الكتلة الحقيقية المعروفة هي
(10.68g)، فتكون هذه القياسات:

دقيقة	مضبوطة	مضبوطة ودقيقة	غير مضبوطة وغير دقيقة
-------	--------	---------------	-----------------------

السؤال الأول : اكتب الرقم المناسب من العمود الثاني امام العمود الاول

العمود الأول	العمود الثاني
(..4..) القياس	1- مدى اتفاق القياس مع القيمة المقبولة "الحقيقية"
(..3..) الضبط	2 - التغير الظاهري في موقع الجسم عند النظر إليه من زوايا مختلفة
(...1...) الدقة	3- درجة توافق القياسات المختلفة لكمية مقيسة
(..2....) اختلاف زاوية النظر	4 - مقارنة كمية مجهولة بأخرى معيارية

- اكتب تحت كل من الرسومات التالية ما تشير اليه من الدقة والضبط



الطالب	المحاولة 1	المحاولة 2	المحاولة 3
محمود	318 g	319 g	322 g
حمدان	423 g	418 g	421 g
آدم	250 g	371 g	413 g
سلطان	623 g	618 g	621 g

استخدم الجدول السابق للإجابة عن الأسئلة التالية علماً بأن الكتلة المقبولة أو الحقيقية **g320**

- 1 – الطالب الأكثر ضبطاً؟ **محمود**
- 2 – الطالب الأقل ضبطاً؟ **آدم**
- 3 – الطالب الأكثر دقة؟ **محمود**
- 4 – الطالب الأقل دقة؟ **سلطان**

اعتماداً على الجدول المجاور لقياس ارتفاع سبورة عن الأرض والذي قام به أربعة طلاب لكل منهم ثلاث محاولات قياس، إذا علمت أن الارتفاع الحقيقي للسبورة عن الأرض **(80.1cm)**.
أجب عما يلي:

الطالب	المحاولة 1	المحاولة 2	المحاولة 3
محمد	82.1 cm	81.9 cm	82.0 cm
سالم	81.1 cm	79.6 cm	83.1 cm
عبدالله	82.8 cm	84.1 cm	81.3 cm
حمدان	79.8 cm	<u>80.3 cm</u>	79.9 cm

1- أي الطلاب كانت قياساته أكثر ضبطاً؟

2- أي الطلاب كانت قياساته أكثر دقة؟

محمد
حمدان

النقطة الخامسة

وقف خالد (65.0 kg) على ميزان الكتروني أربع مرات متتالية ثم قام بتسجيل القراءات كما هو موضح بالجدول أدناه، ما العبارة التي تصف نتائجها بأفضل شكل؟

المحاولة 1	المحاولة 2	المحاولة 3	المحاولة 4
65.1 kg	65.0 kg	64.9 kg	65.0 kg
A	The readings are only precise القراءات مضبوطة فقط		
B	The readings are only accurate القراءات دقيقة فقط		
C	The readings are both accurate and precise القراءات دقيقة ومضبوطة		
D	The readings are inaccurate and imprecise القراءات غير دقيقة وغير مضبوطة		

نفذ ثلاثة طلاب تجربة مُصغرة، في مُحاولتهم للإجابة على التساؤل الآتي: كيف تؤثر زيادة الكتلة في طول النابض؟ كل منهم أجرى مُحاولتين (الخط الأحمر -)، ومتوسط القياس (الخط الأسود —)، كما يظهر بالشكل المجاور. استخدم كل منهم نوابض لها الطول نفسه، مُسجّل في مواصفات مقاييس كل منها أن طوله يُساوي (14.8 cm).

أي العبارات الآتية غير صحيحة؟

3rd student measurement is the most precise

قياس الطالب الـ 3 هو الأكثر ضبطاً

The tool used by 3rd student has the finest division on its scale

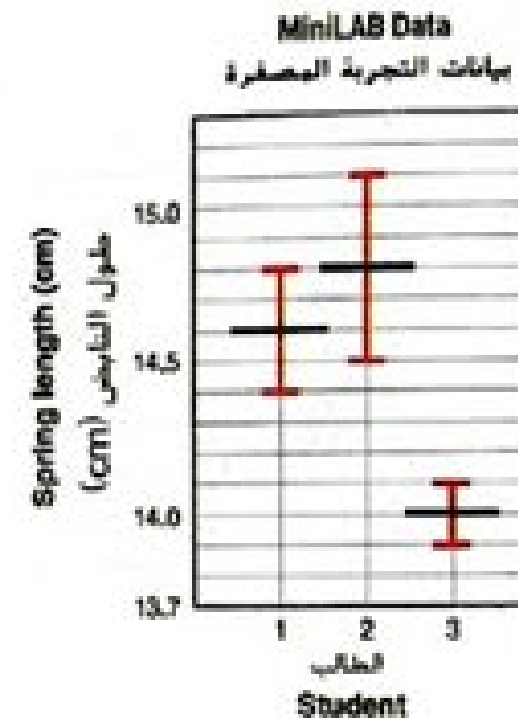
الأداة التي استخدمها الطالب الـ 3 ذات تدريج بقيم أصغر

3rd student measurement is the most accurate

قياس الطالب الـ 3 هو الأكثر دقة

3rd Student results are not consistent with 1st and 2nd students results

قياس الطالب الـ 3 غير متوافق مع قياس الطالبين الـ 1 و الـ 2



19 - 18	كتاب الطالب	6 يعرف ويحدد المتغيرات المستقلة والتابعة لمجموعة بيانات معينة.
19 - 18 22	كتاب الطالب تطبيقات (21)	7 يمثل البيانات في شكل رسوم بيانية، ويرسم الخط الأفضل مطابقة، ويحدد من شكل الرسم البياني ما إذا كانت العلاقة بين المتغيرات خطية.
19 - 18	كتاب الطالب	8 يتعرف على المعادلة الرياضية للعلاقة الخطية.
20 - 19	كتاب الطالب	9 يتوقع القيم المجهولة في علاقة خطية باستخدام الميل والنقاط مع المحور العمودي.

21. بوضح الجدول 4 فيم الكتل لأحجام معينة من سبائك الذهب الخالص.

الجدول 4 كتلة سبائك الذهب الخالص

الكتلة (g)	الحجم (cm ³)
19.4	1.0
38.6	2.0
58.1	3.0
77.4	4.0
96.5	5.0

a. مثل الكتلة مقابل الحجم من واقع القيم البوضحة في الجدول وارسم المنحنى الأفضل مطابقة لجميع النقاط.

b. صف المنحنى الناتج.

c. وفقاً للرسم البياني، ما نوع العلاقة بين كتلة سبيكة الذهب الخالص وحجمها؟

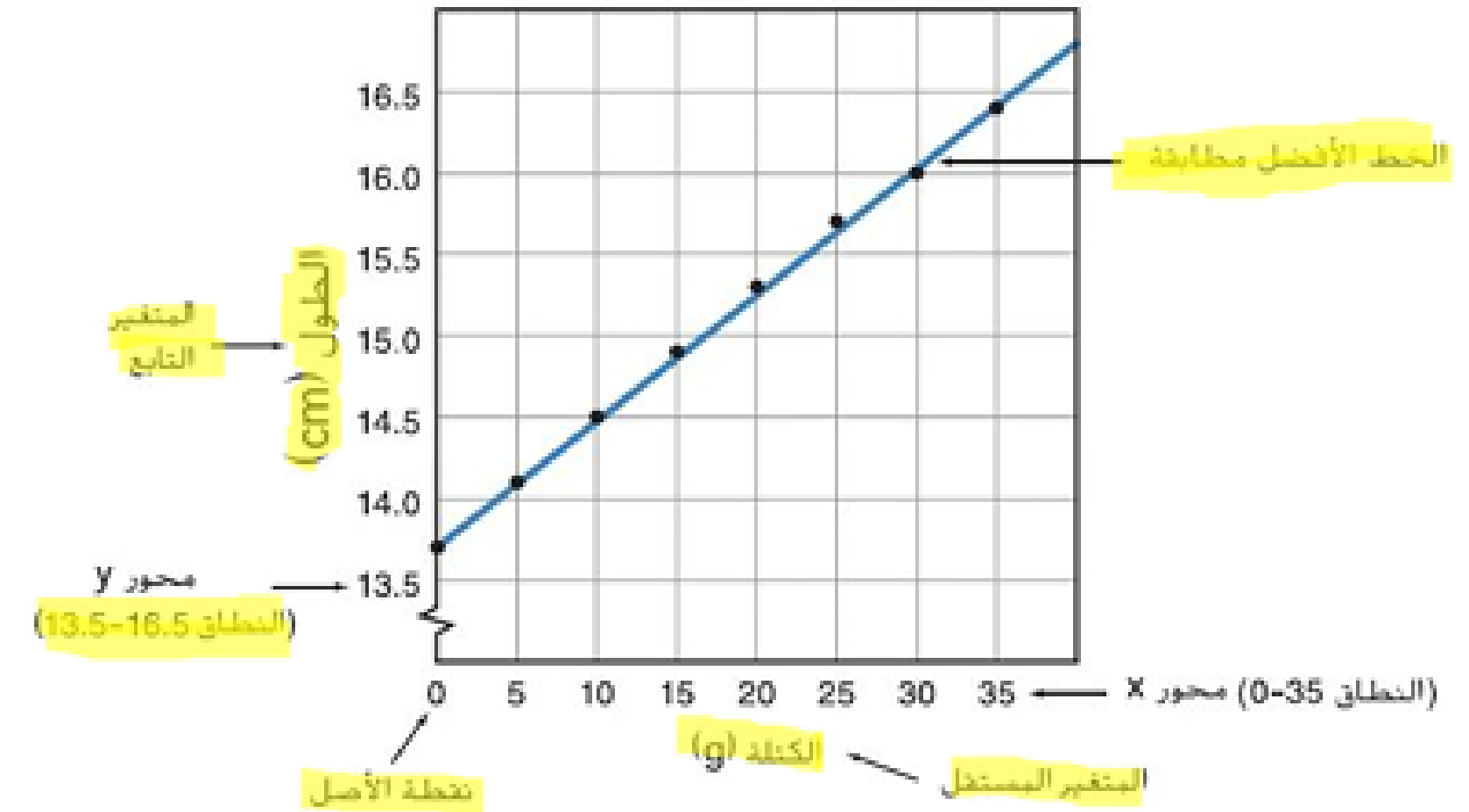
d. ما قيمة الميل لهذا الرسم البياني؟ أدخل الوحدات المناسبة.

e. اكتب معادلة توضح الكتلة كدالة لحجم الذهب.

f. اكتب تفسيراً مختصراً لميل الخط.

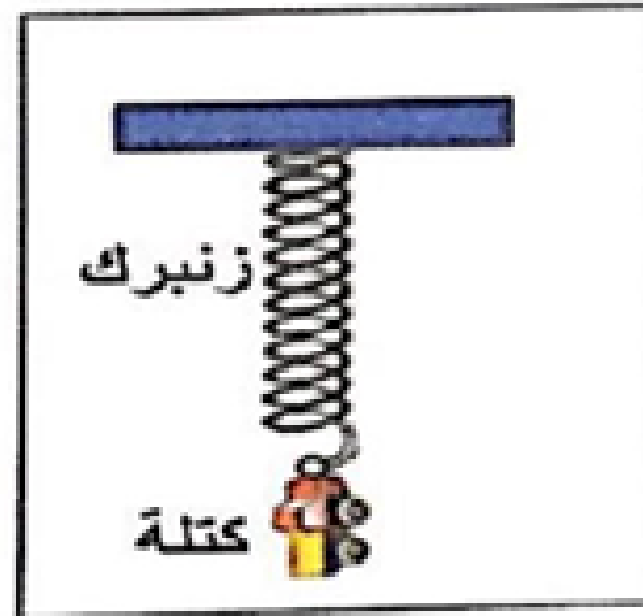
حدد: المتغير المستقل: الحجم
المتغير التابع: الكتلة

طول الزنبرك مع كتل مختلفة → عنوان الرسم البياني



يُظهر الشكل المجاور زنبركاً معلقاً فيه كتلة ، العلاقة بين طول الزنبرك (y) بوحددة (cm) ومقدار الكتلة المعلقة فيه (x) بوحددة (g) يعطى بالمعادلة الآتية :

$$y = 0.40x + 12$$



ما اسم الكمية الفيزيائية التي تمثل كل من :

- المتغير المستقل
- المتغير التابع

ما مقدار الطول الأصلي للزنبرك؟

ما نوع العلاقة بين طول الزنبرك والكتلة المعلقة فيه؟

خطية

$$y = m \cdot x + b$$

b دقة التقاطع مع المحاور

m ميل الخط البياني

أثناء تجربة مختبرية تغيرت درجة حرارة الغاز في البالون وأخذ قياس حجم البالون، حدد المتغير المستقل والمتغير التابع؟

تغير الحجم بسبب تغير درجة الحرارة.

• المتغير المستقل درجة الحرارة

• المتغير التابع الحجم

أجرت أروى تجربة أثناء خبزها لعدة أرغفة في فرن درجة حرارته ثابتة، اعتماداً على البيانات التي دونتها أروى في الجدول حدد كلاً من:

• المتغير المستقل كمية السكر

• المتغير التابع حجم الرغيف

• الثوابت الماء , زمن الخبز

الخميرة , كمية الطحين

المحاولة	كمية السكر	كمية الماء	زمن الخبز في الفرن	حجم الرغيف
الرغيف الأول	10 g	0.25 لتر	20 دقيقة	480 cm ³
الرغيف الثاني	15 g	0.25 لتر	20 دقيقة	495 cm ³
الرغيف الثالث	20 g	0.25 لتر	20 دقيقة	505 cm ³
تم استخدام نفس كمية الخميرة ونفس كمية الطحين لكل رغيف				

من خلال الشكل أجب عما يلي :

- ما نوع العلاقة:-----خطية
- المتغير المستقل هو ----الكتلة-----
- المتغير التابع هو : ---الطول-----
- اوجد الميل

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{16 - 14.5}{30 - 10} = 0.08$$

ماذا يمثل الرمز b : ---التقاطع الخط مع y-----

كم قيمة b : --13.7-----

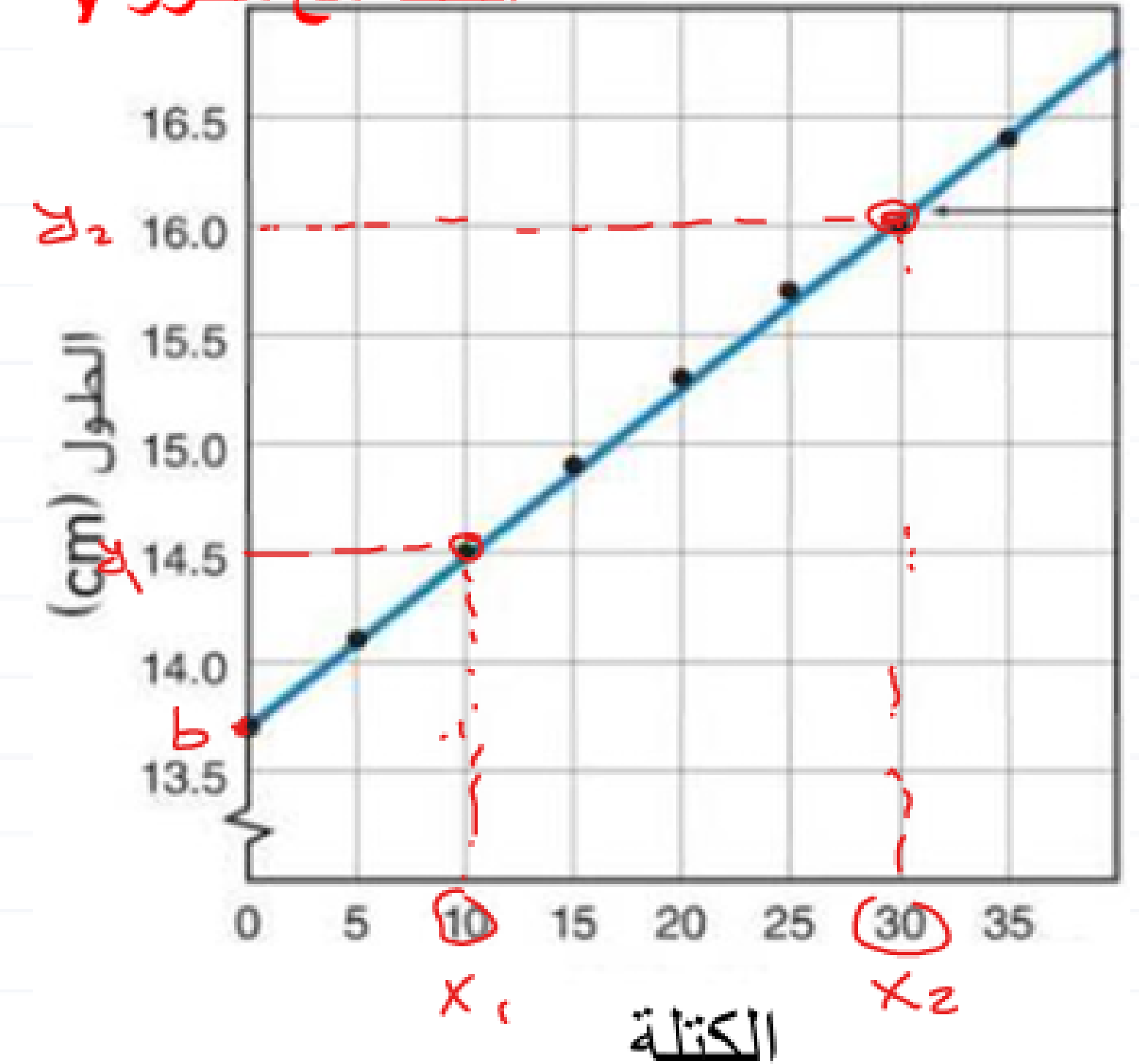
اكتب معادلة الميل : $y = 0.08x + 13.7$

توقع : طول النابض في حال وجود كتلة تساوي

$$y = 0.08 \times 49 + 13.7 = 17.62 \text{ ؟ } 49 \text{ g}$$

العلاقة الخطية بين متغيرين $y = mx + b$

ماذا يمثل كلا من الحرفين m : الميل
b : النقطة التي يتقاطع فيها
الخط مع محور y

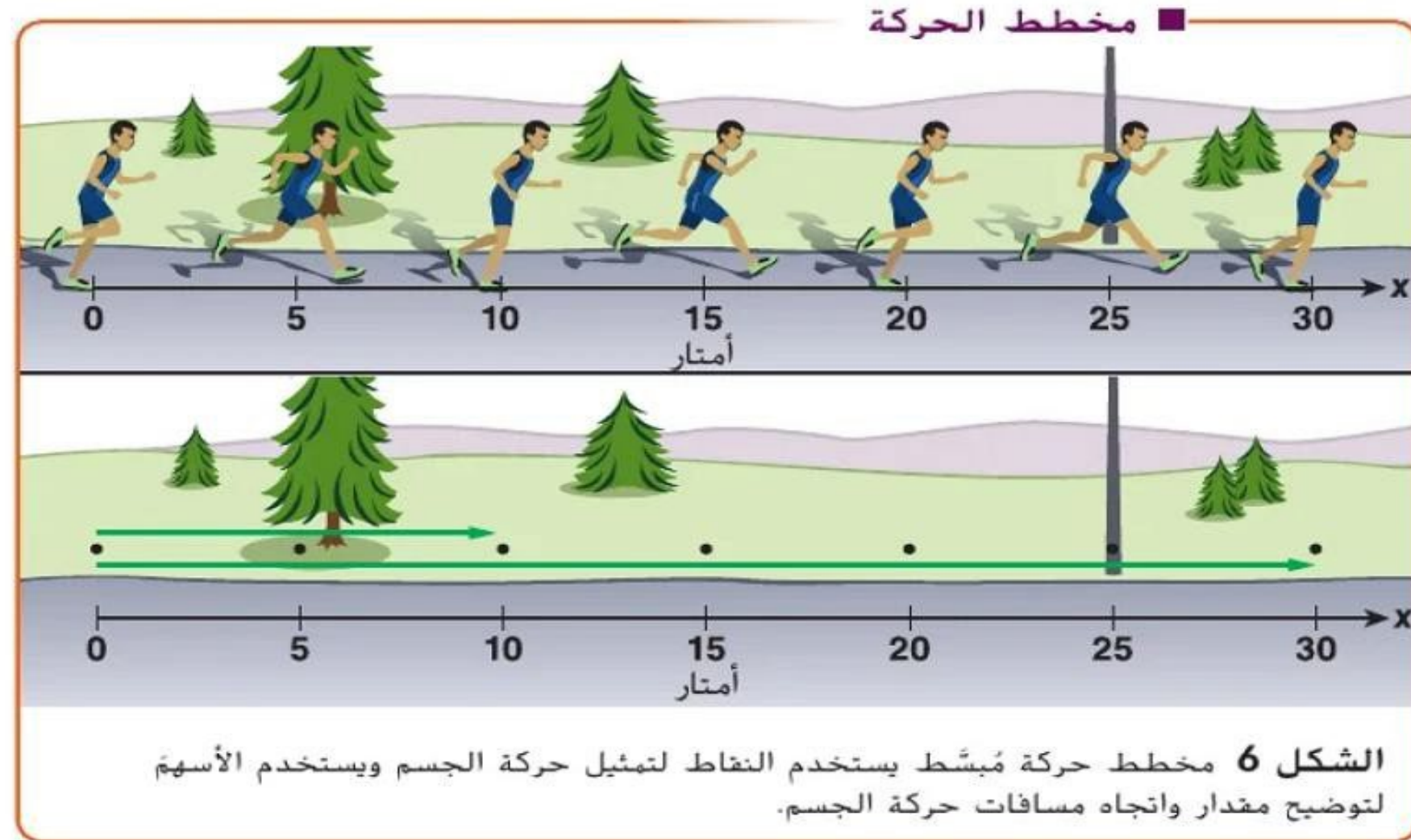


39 - 37

كتاب الطالب

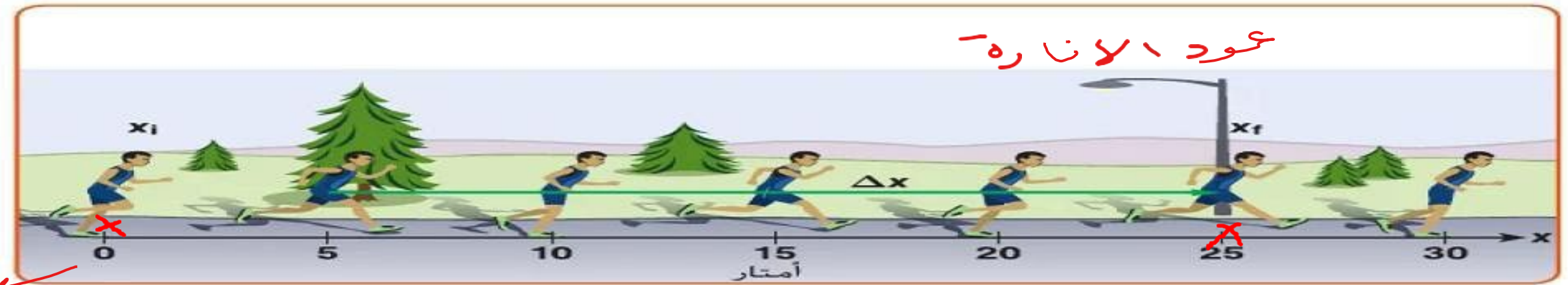
يقارن ويبين بين المسافة المقطوعة والإزاحة.

10



الموقع والمسافة من المهم أن تحدّد نظامًا تختار فيه مكان وضع نقطة الصفر لشريط القياس ووقت تشغيل ساعة الإيقاف. يبيّن **النظام الإحداثي** موقع نقطة الصفر للمتغير الذي تدرّسه واتجاه تزايد قيم هذا المتغير. **نقطة الأصل** هي النقطة التي تكون عندها قيمة كل المتغيرات في النظام الإحداثي صفرًا. في مثال العداء، يمكن أن تكون نقطة الأصل، التي تمثل نقطة الصفر لشريط القياس، على بُعد 6 m يسار الشجرة. ولأن الحركة تكون في خط مستقيم، يجب أن يكون شريط القياس على امتداد هذا الخط. يمثل الخط المستقيم محورًا على النظام الإحداثي.

يمكنك أن توضح المسافة التي يبعدها العداء في الشكل 6 عن نقطة الأصل في زمن معين على مخطط الحركة عن طريق رسم سهم من نقطة الأصل إلى النقطة التي تمثل العداء، كما هو موضح أسفل الشكل. يمثل هذا السهم **موقع العداء**، والمسافة والاتجاه من نقطة الأصل إلى الجسم. بوجه عام، تُعرف **المسافة** بأنها الطول الكلي لمسار حركة الجسم. حتى وإن تحرك الجسم في اتجاهات مختلفة. ولأن الحركة في الشكل 6 في اتجاه واحد، فإن أطوال السهم تمثل المسافة.

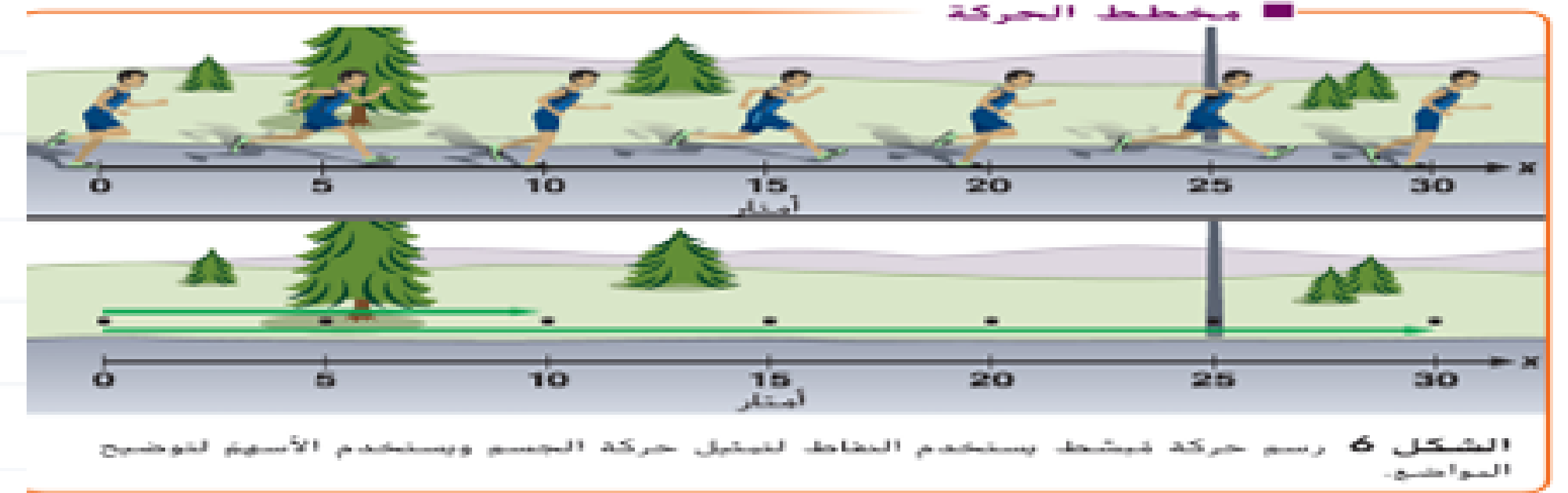


1 - احسب المسافة والإزاحة من نقطة الأصل الى عمود الإنارة ؟

$$25 - 0 = 25$$

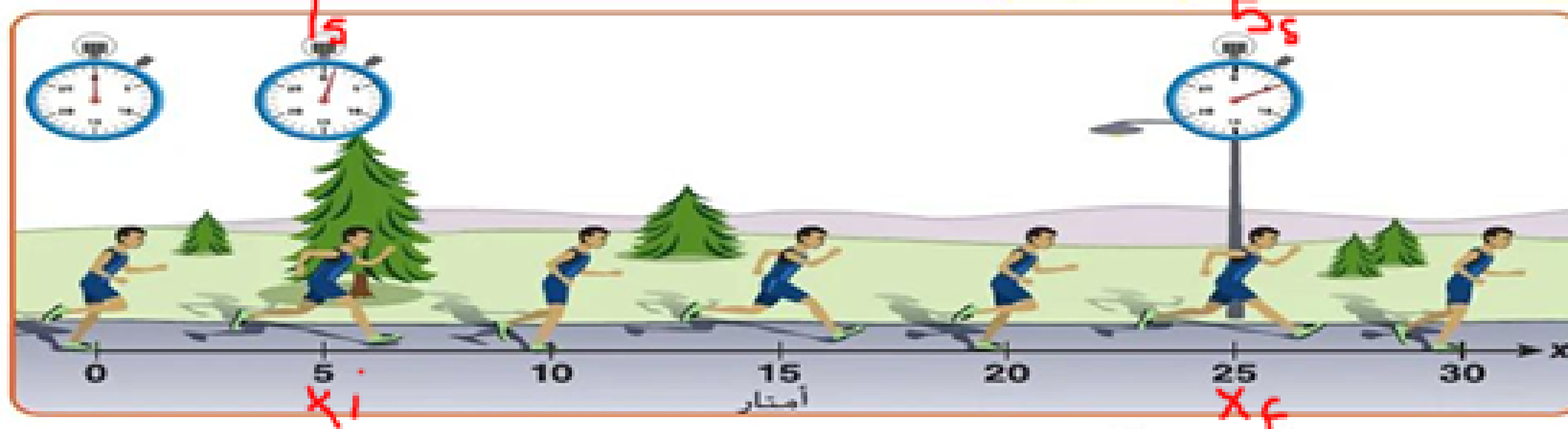
$$\Delta x = x_f - x_i$$

– استخدم الشكل التالي في الإجابة عن الأسئلة التالية



الازاحة الموقع

– من خلال الشكل التالي احسب : الازاحة -



- 1 – ماذا يمثل السهم الموجود في الشكل ؟
- 2 – ما هي المسافة التي يقطعها الجسم ؟ 30
- 3 – صف حركة الجسم ؟ ثابتة

1 - الفترة الزمنية من نقطة الشجرة إلى عمود الإنارة ؟

$$\Delta x = x_f - x_i = 25 - 5 = 20 \text{ m}$$

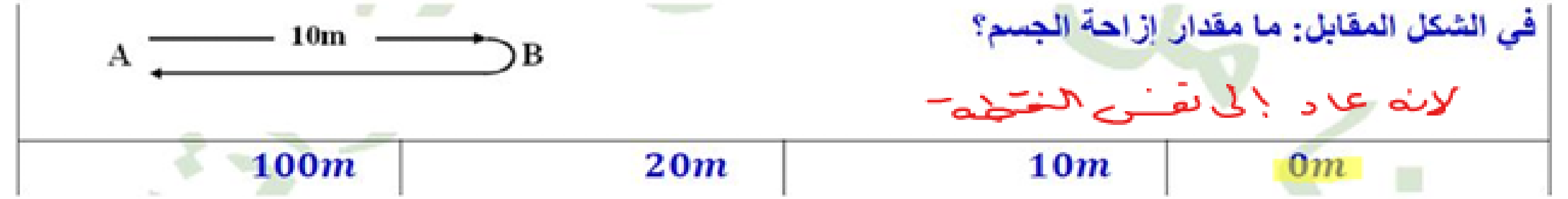
2 – الفترة الزمنية من نقطة الأصل إلى عمود الإنارة ؟

$$\Delta x = x_f - x_i = 5 - 1 = 4$$

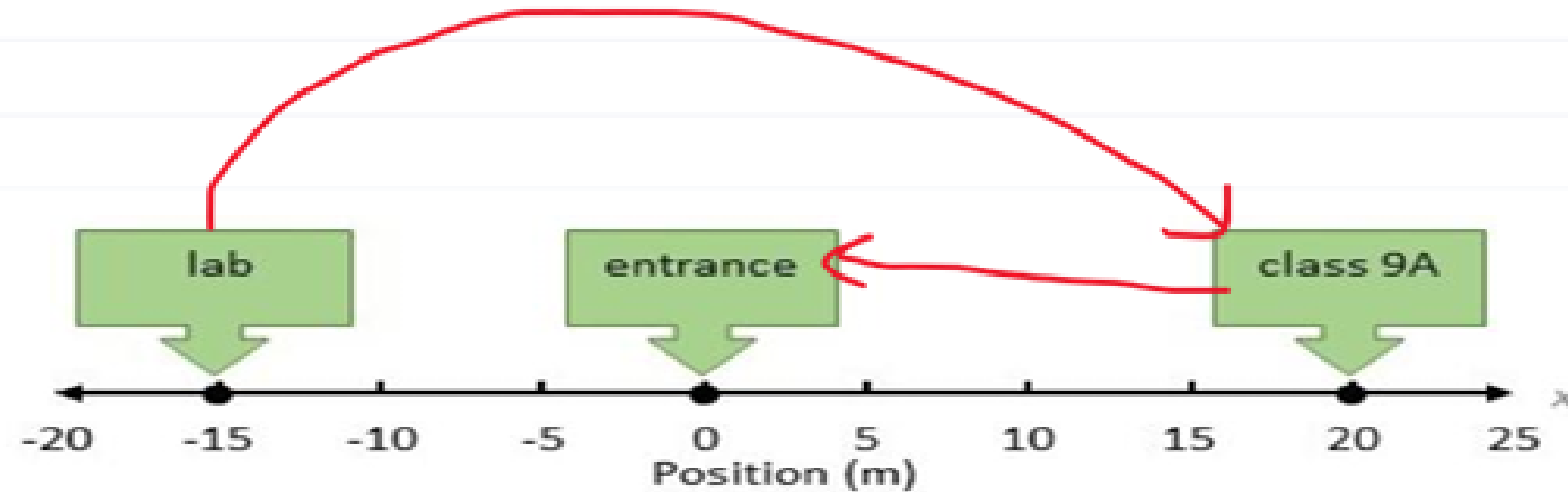
اقصر مسافة بين البداية والنهاية

– أكمل : الإزاحة هي وتساوي Δx

ويمكن التعبير عنها من خلال المعادلة $x_f - x_i$ ؟



عائشة تنتقل من المختبر إلى صفها، ثم تعود إلى المدخل. اختر الموضع النهائي للطالبة:

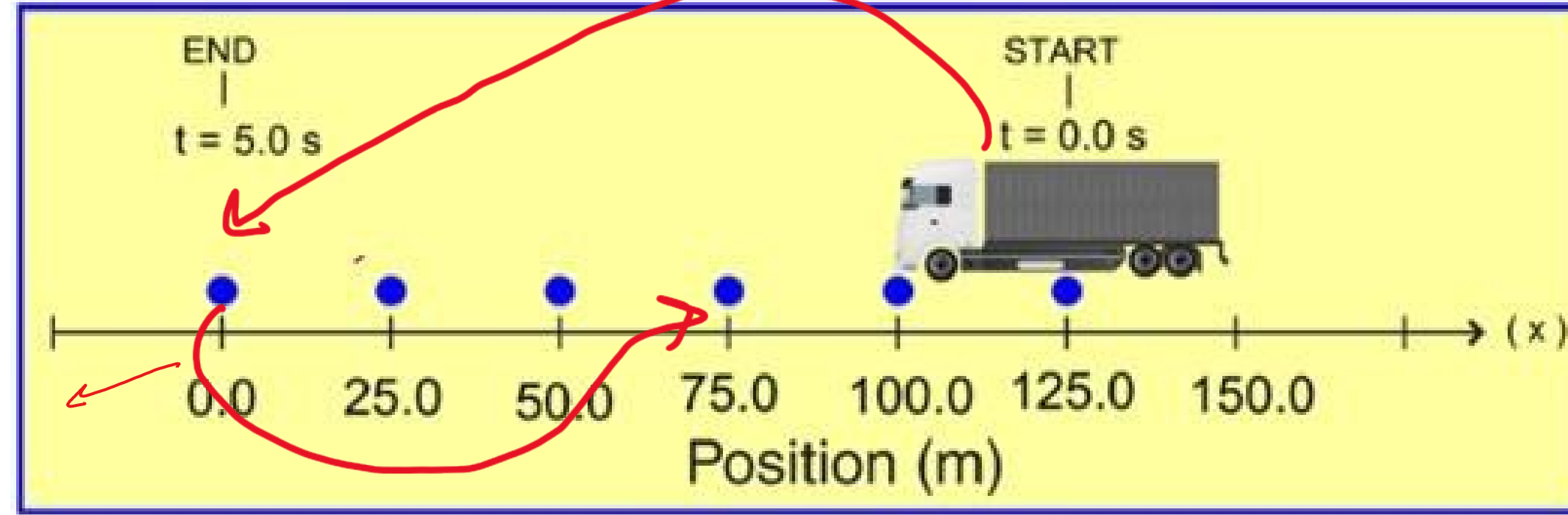


- a. +15 m
- b. 20 m
- c. نقطة الأصل 0
- d. -15 m

شاحنة عند الموضع $x = 125\text{m}$ وتتحرك باتجاه نقطة الأصل $x = 0\text{m}$ ثم تعود إلى $x = 75\text{m}$ ، كما هو موضح في مخطط الحركة أدناه.

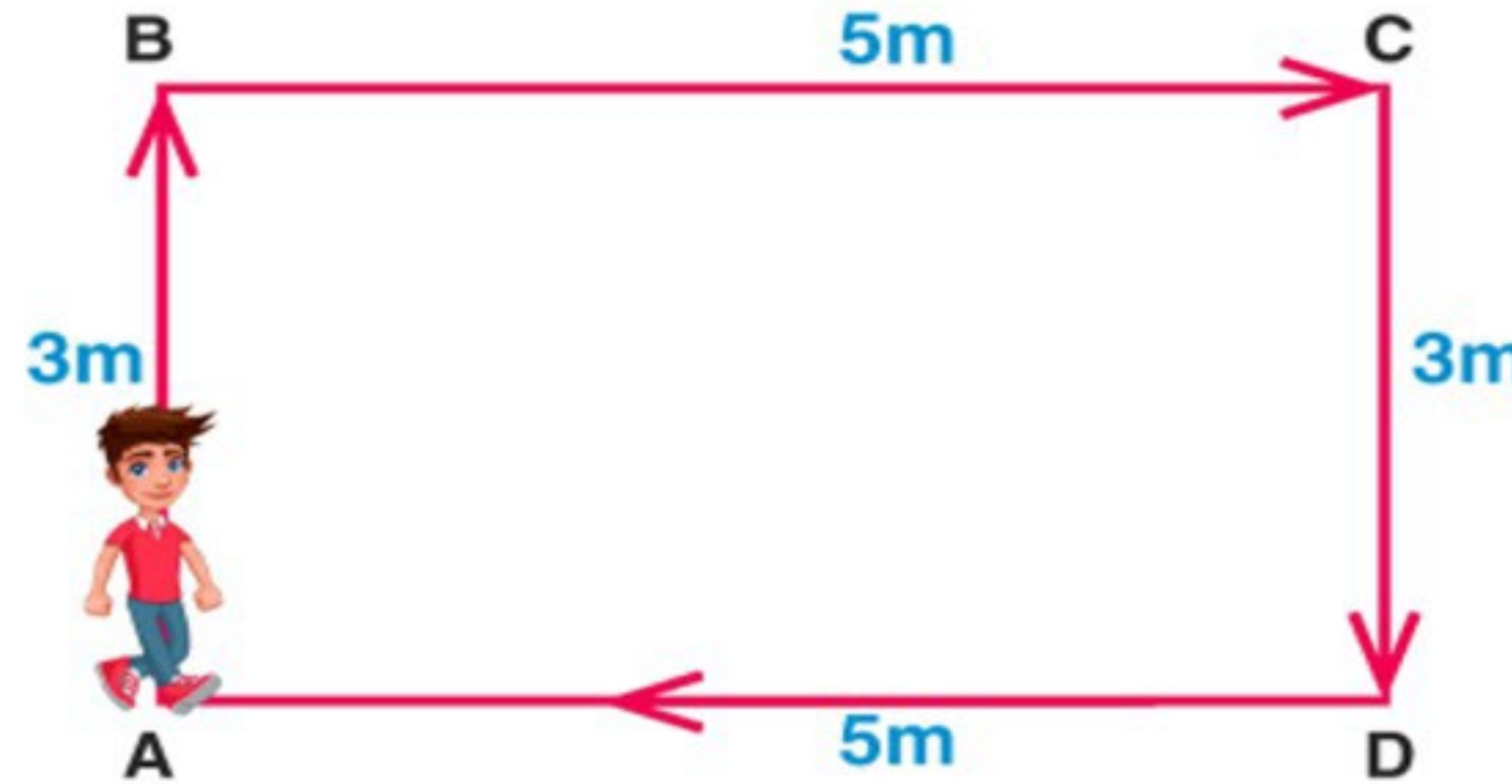
ما المسافة الكلية التي قطعها الشاحنة

$$125 + 75 = 200\text{ m}$$



نقطة - الأصل

بدأ آدم الحركة من النقطة A مروراً بالنقاط B, C, D كما هو موضح بالشكل قبل ان يعود مجدداً للنقطة A. ما الإزاحة والمسافة التي قطعها آدم على التوالي؟



0 m and 16 m
16 m and 16 m
0 m and 34 m
34 m and 34 m

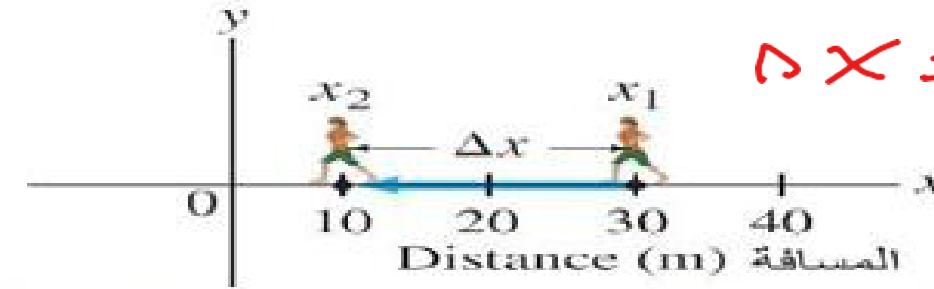
الإزاحة = 0

المسافة = 3 + 5 + 3 + 5

$$= 16\text{ m}$$



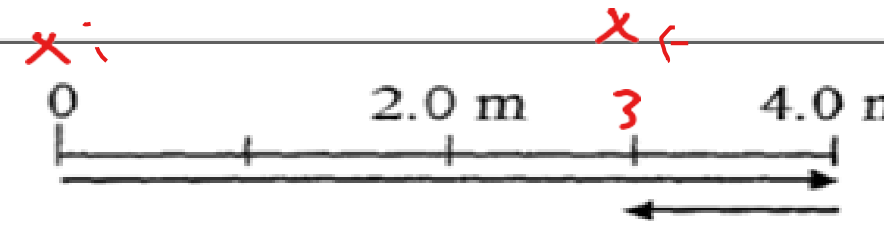
تبدأ أروى الحركة من الموقع (30m) وتتحرك باتجاه اليسار حتى تصل إلى الموقع (10m)
ما مقدار إزاحة أروى؟



$$\Delta x = x_2 - x_1 = 10 - 30 = -20 \text{ m}$$

أو 20 م غرباً

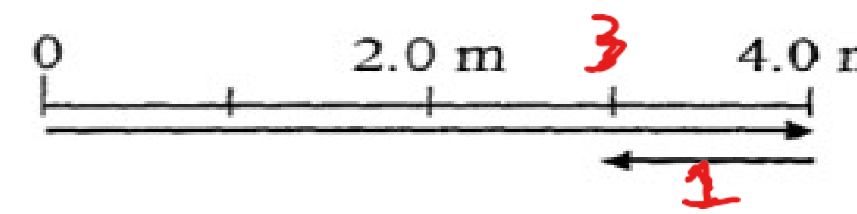
-10 m	-20 m	20 m	40 m
-------	-------	------	------



في الشكل المقابل: ما مقدار إزاحة الجسم؟

$$\Delta x = 3 - 0 = 3 \text{ m}$$

5m	4m	3m	0m
----	----	----	----



في الشكل المقابل: ما مقدار المسافة التي قطعها الجسم؟

$$4 + 1 = 5$$

5m	4m	3m	0m
----	----	----	----

إذا دار قمر صناعي حول المريخ دورة كاملة، فما المسافة التي يقطعها المسبار وما الإزاحة؟

المسافة هي محيط المدار الدائري بينما الإزاحة تساوي صفراً. ✓

المسافة والإزاحة كلاهما يساوي صفراً.

المسافة تساوي صفراً بينما الإزاحة هي محيط المدار الدائري.

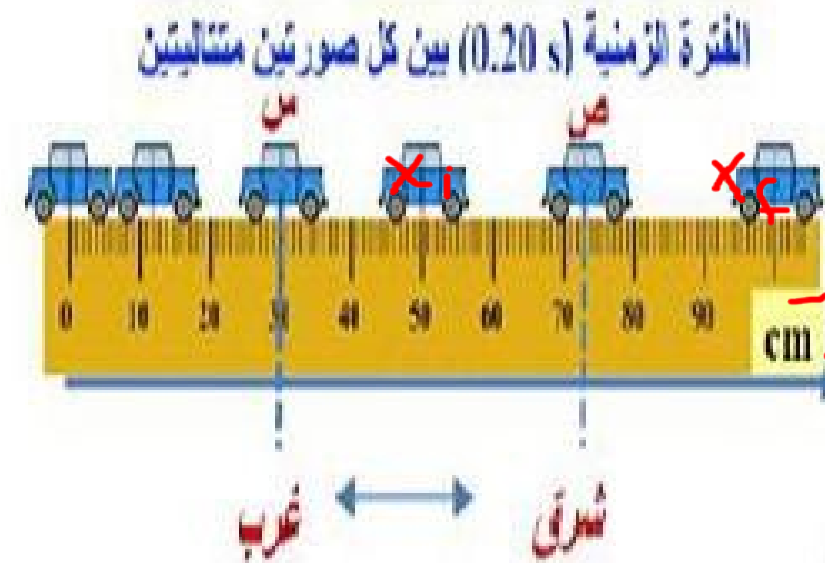
المسافة والإزاحة كلاهما يساوي محيط المدار الدائري.



ذهبت أروى من منزلها إلى المدرسة ثم عادت إلى منزلها، إذا كانت المسافة بين منزل أروى والمدرسة (300m)، أي التالي صحيح؟			
المسافة تساوي الإزاحة	المسافة كمية متجهة	الإزاحة تساوي صفر	الإزاحة تساوي مثلي المسافة

$$\Delta x = 300 - 300 = 0$$

اعتماداً على الشكل المجاور لحركة سيارة لعبة، ما إزاحة السيارة وزمن حركتها بين الموقعين (س و ص)؟



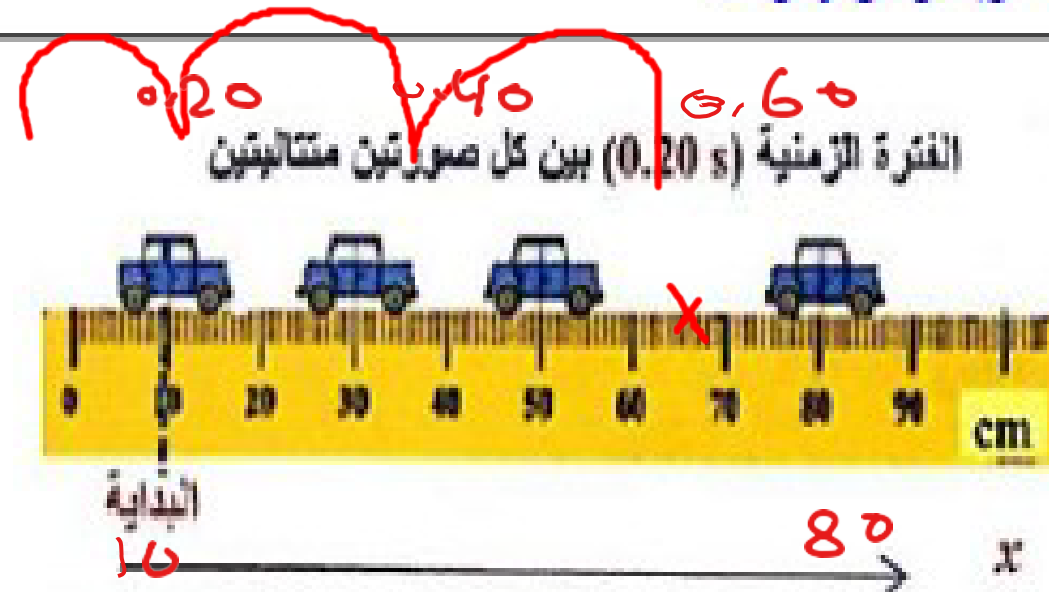
زمن الحركة	الإزاحة	
0.40 s	43 cm شرقاً	☐
0.40 s	43 cm غرباً	☐
0.80 s	73 cm شرقاً	☐
0.80 s	73 cm غرباً	☐

اعتماداً على الشكل المجاور لحركة سيارة لعبة، ما إزاحة السيارة وزمن حركتها بين الموقعين (س و ص) ؟



الإزاحة	زمن الحركة
80m لليمين ✓	0.20 s
70m لليمين	0.10 s
80m لليمين	0.20 s
70m لليمين	0.30s

اعتماداً على الشكل المجاور لحركة سيارة لعبة، ما إزاحة السيارة بعد 0.60 s ؟



+70 cm ✓

+80 cm

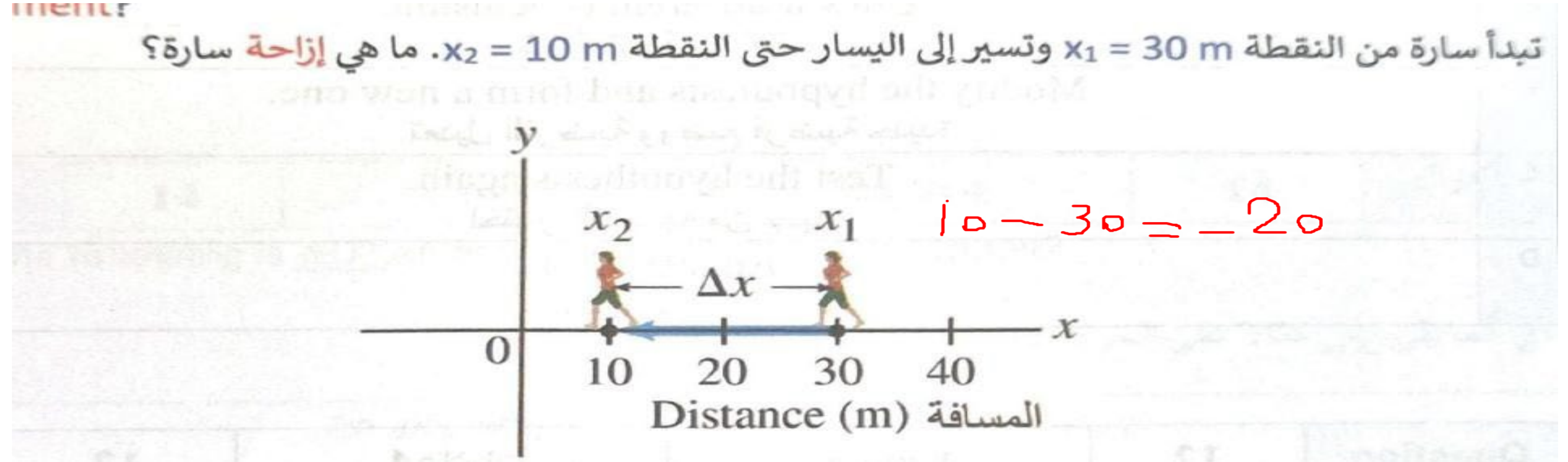
-70 cm

-80 cm

$$\Delta x = 80 - 10 = 70$$

الفاصل الزمني

= ثانية 0.20



مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

ملوحة القيلس الاسلسية لدرجة الحرارة

a. Celsius

b. Kelvin

c. Fahrenheit

d. Joule

الكميات المتجهة وغير المتجهة

توجد كميات كثيرة في الفيزياء لها حجم، يُسمى أيضًا **المقدار**، واتجاه. تُسمى الكمية التي لها مقدار واتجاه **متجهًا**. يمكن تمثيل المتجه بالأسهم. حيث يمثل طول السهم مقدار المتجه، ويمثل اتجاه السهم اتجاه المتجه. يُطلق على الكمية التي تمثل عددًا من دون أي اتجاه، كالمسافة أو الزمن أو درجة الحرارة، اسم **كمية عددية**. في هذا الكتاب المدرسي، نستخدم أحرفًا مكتوبة بخط عريض لتمثيل الكميات المتجهة وأحرفًا مكتوبة بالخط العادي لتمثيل الكميات العددية.

تُعتبر الفترات الزمنية كمياتٍ عددية. عند تحليل حركة العداء، ربما تحتاج إلى معرفة الزمن الذي استغرقه للركض من نقطة الشجرة إلى نقطة عمود الإنارة. يمكنك الحصول على هذه القيمة عن طريق إيجاد الفرق بين قراءة ساعة الإيقاف عند الشجرة وقراءتها عند عمود الإنارة. يوضح الشكل 8 هاتين القراءتين. يُسمى الفرق بين زمني **فترة زمنية**.

والرمز الشائع للفترة الزمنية هو Δt ، حيث يُستخدم الحرف اليوناني (Δ) لتمثيل التغير في الكمية. افترض أن t_i يمثل الزمن الابتدائي (البداية)، عندما كان العداء عند الشجرة. وافترض أن t_f يمثل الزمن النهائي (النهاية) للفترة الزمنية، عندما كان العداء عند عمود الإنارة. حينها تُعرّف الفترة الزمنية رياضياً على النحو التالي.

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

– اختر: الكمية الفيزيائية التي تمثل كمية متجه هي:

a- درجة الحرارة b- السرعة المتجهة c- المسافة d- الكتلة

– اختر: الكمية الفيزيائية التي تمثل كمية متجهة هي

a- المسافة b- الإزاحة c- درجة الحرارة d- الطاقة

صنف الكميات التالية حسب الجدول :

(القوة – المسافة – الزمن – السرعة المتجهة – التسارع – درجة الحرارة – الإزاحة –
الكتلة – شدة الإضاءة – الضغط – الشغل – الطاقة – السرعة)

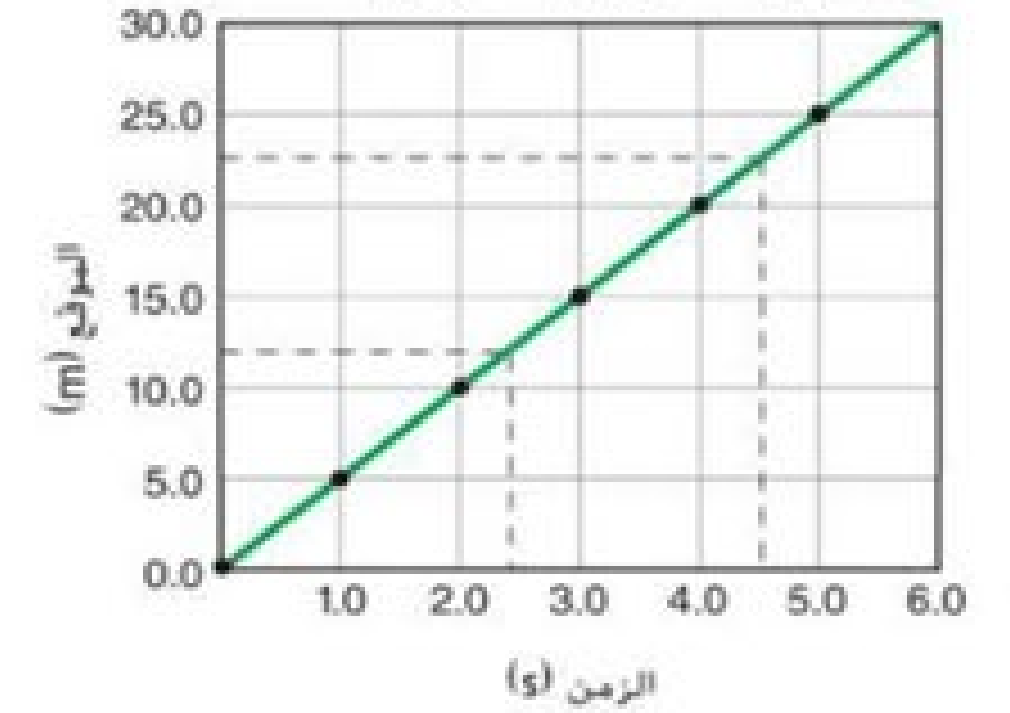
الكمية	القياسية	الكمية	المتجهة
المسافة, الزمن, درجة الحرارة, الكتلة, شدة الإضاءة, الضغط, الشغل, الطاقة, السرعة		القوة, السرعة المتجهة, التسارع, الإزاحة,	

12 يمثل بيانياً العلاقة بين الموقع - الزمن، مستخدماً القيم المعطاة للموقع والزمن.

كتاب الطالب
مثال 1
تطبيقات (11، 14)

41
42
42

منحنى (الموقع - الزمن)

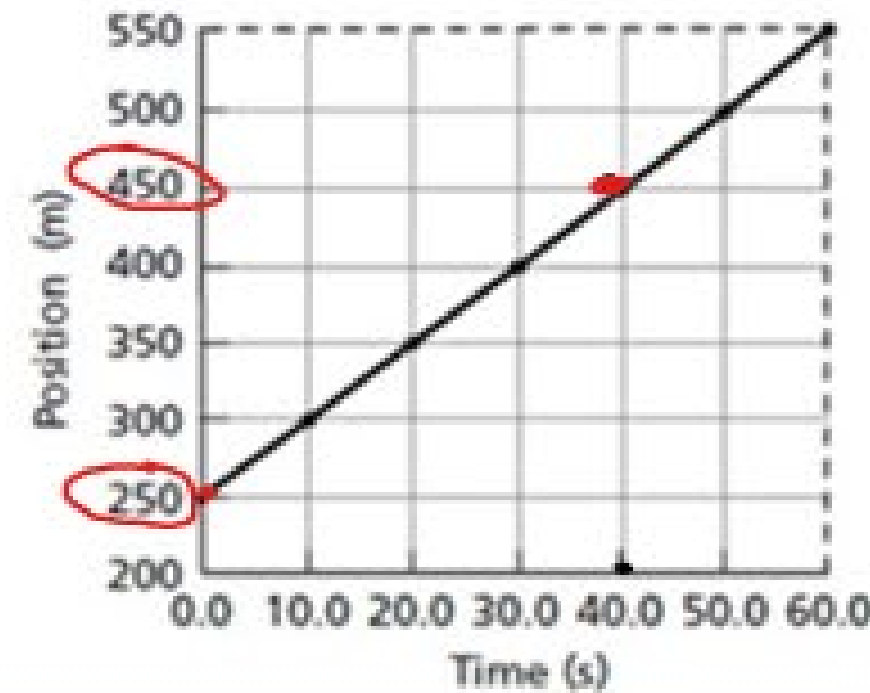


الجدول 1 تغيرات الموقع والزمن

الموقع (m)	الزمن (s)
0.0	0.0
5.0	1.0
10.0	2.0
15.0	3.0
20.0	4.0
25.0	5.0

يوضح الرسم البياني الموقع-الزمن أدناه موقع راكب دراجة في فاصل زمني 60s. ما إزاحة راكب الدراجة عن نقطة البداية في الثانية 40.0؟

$$450 - 250 = 200m$$



الشكل 11 يمكنك إنشاء رسم بياني للعلاقة بين الموقع والزمن من خلال تحديد المواضع والفترات الزمنية من الجدول. وعن طريق رسم أفضل خط بياني لجميع النقاط. يمكنك تقدير الفترات الزمنية والمواقع غير الواردة في الجدول.

أشرح لماذا يظهر الخط البياني على الرسم البياني مائلاً رغم أنه يصف حركة جسم في خط مستقيم؟

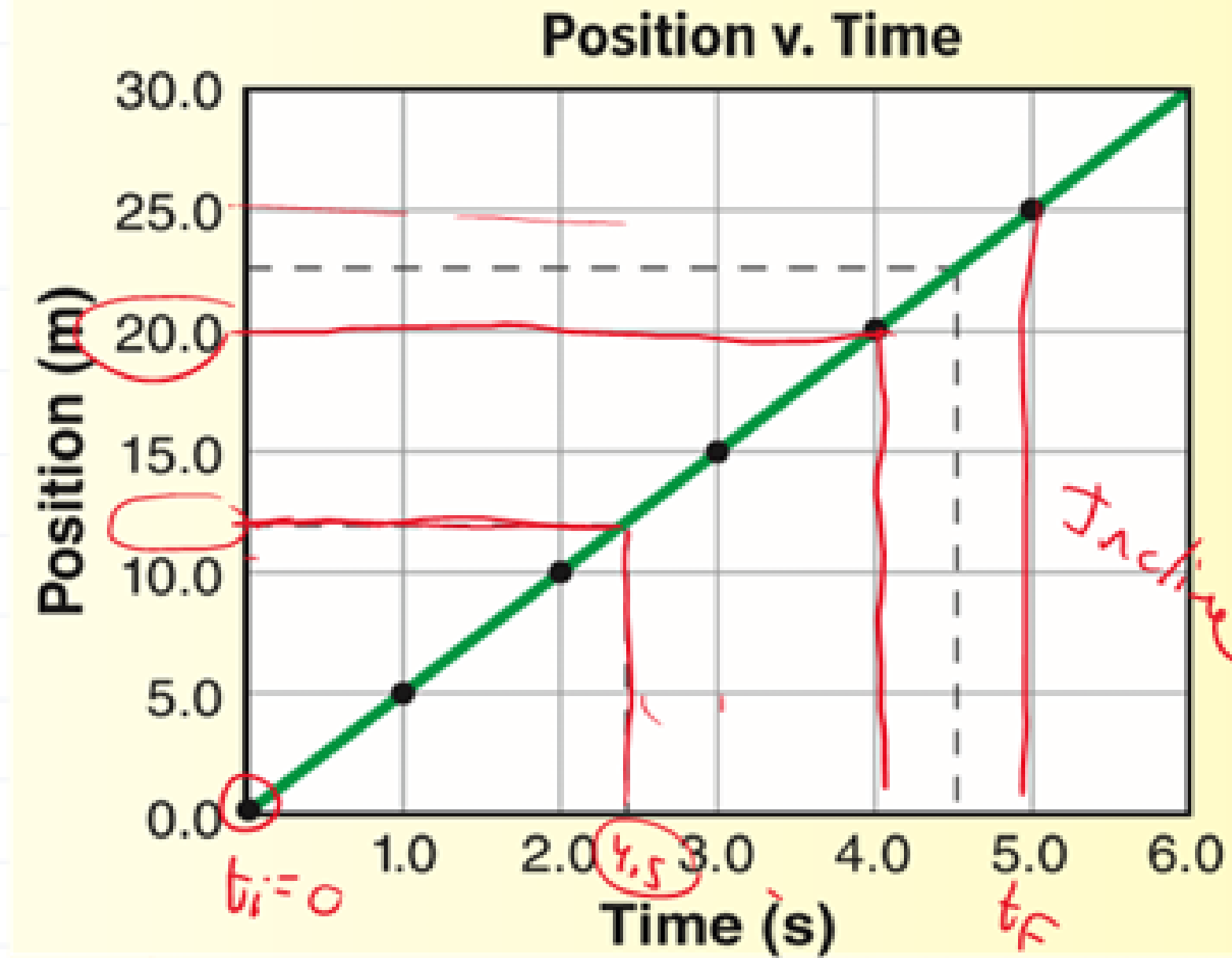
m 200

m 400

m 450

m 250

اعتمادا على منحنى الموقع والزمن حدد ما يلي



1- الموقع الابتدائي : $X_i = 0 \text{ m}$

2- الموقع النهائي : $X_f = 25 \text{ m}$

3- الازاحة في الثلاث ثواني الأولى : $15 - 0 = 15$

4- كم الوقت الذي استغرقه العداء من الموقع الابتدائي الى الموقع النهائي ؟
 $5 - 0 = 5$

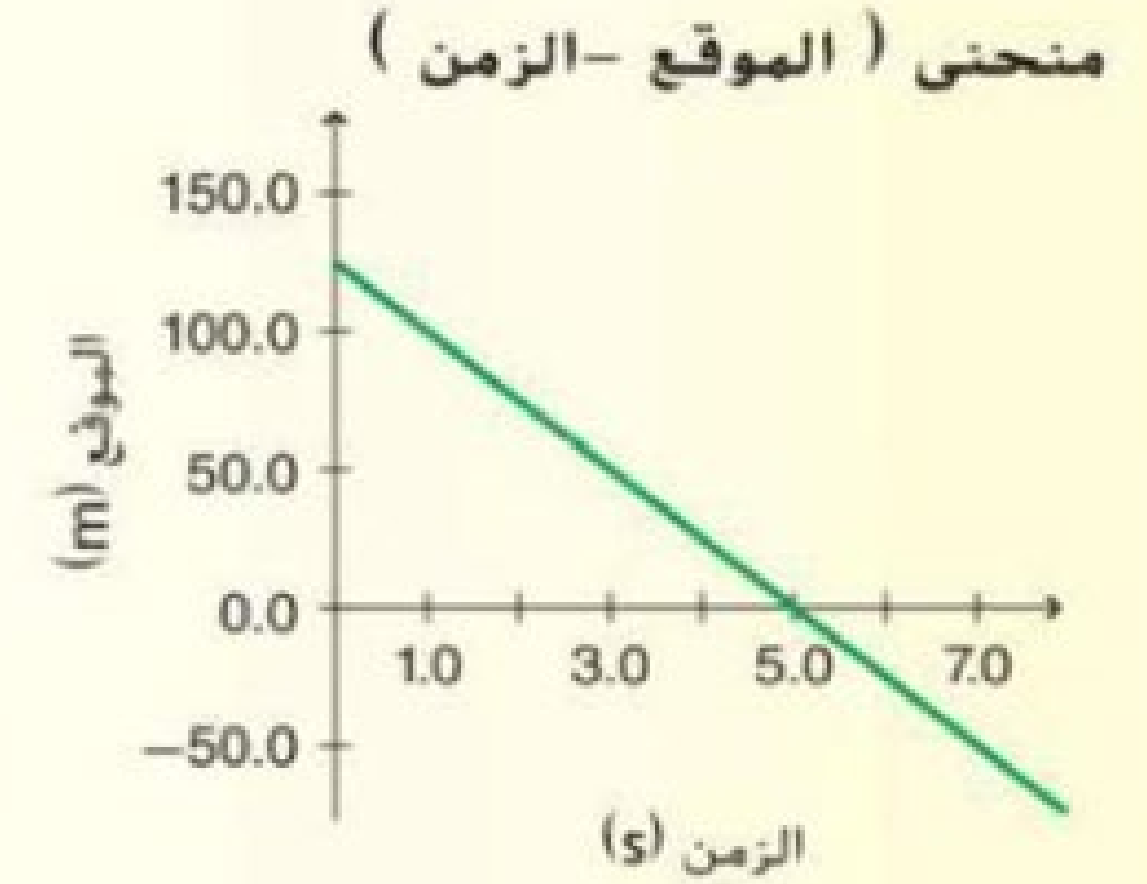
5- اين كان العداء بعد مرور 4 s ؟ 20 m

6- متى وصل العداء الى 20 m ؟ 4 s

7- في أي زمن كان موقع العداء 12.0m 2.4 s

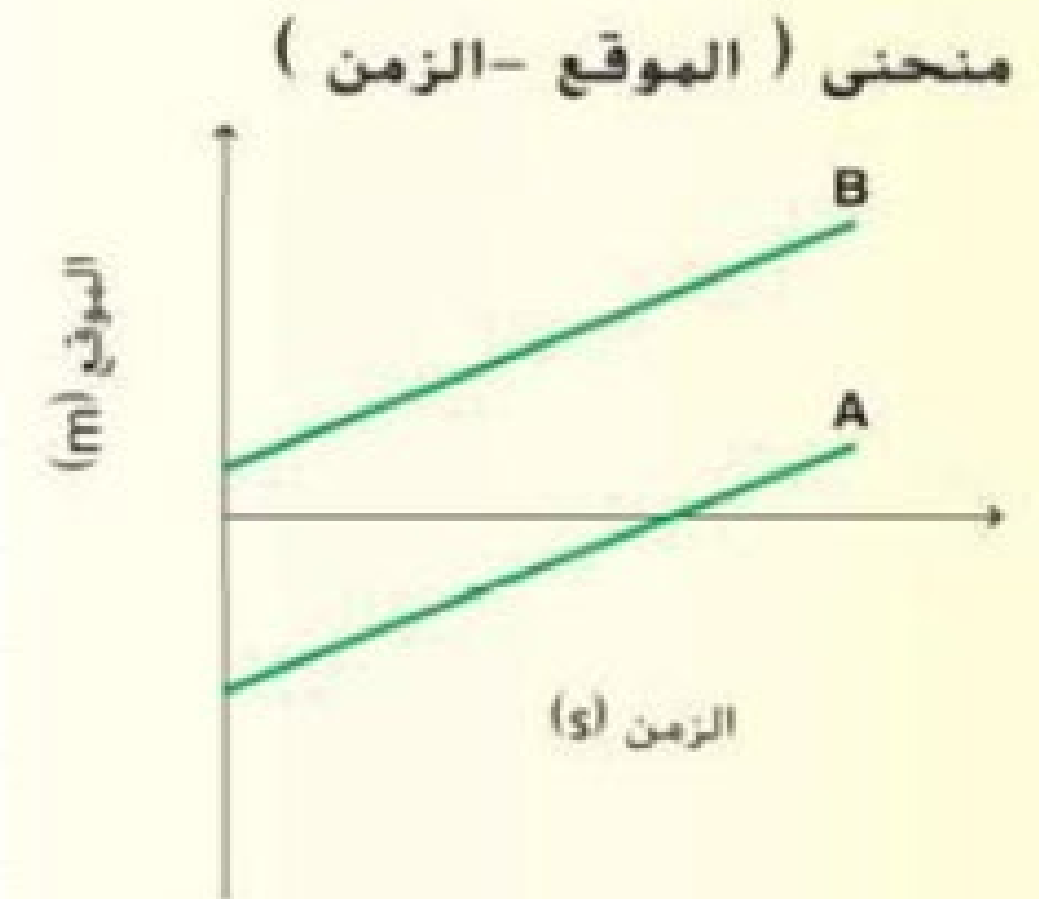
11. يمثل الرسم البياني الوارد في الشكل 12 حركة سيارة تسير على طريق سريع في خط مستقيم. صف بالكلمات حركة السيارة.

تبدأ السيارة الحركة عند 125 m وتتحرك نحو نقطة الأصل وبعد 5 ثوان تتجاوز نقطة الأصل



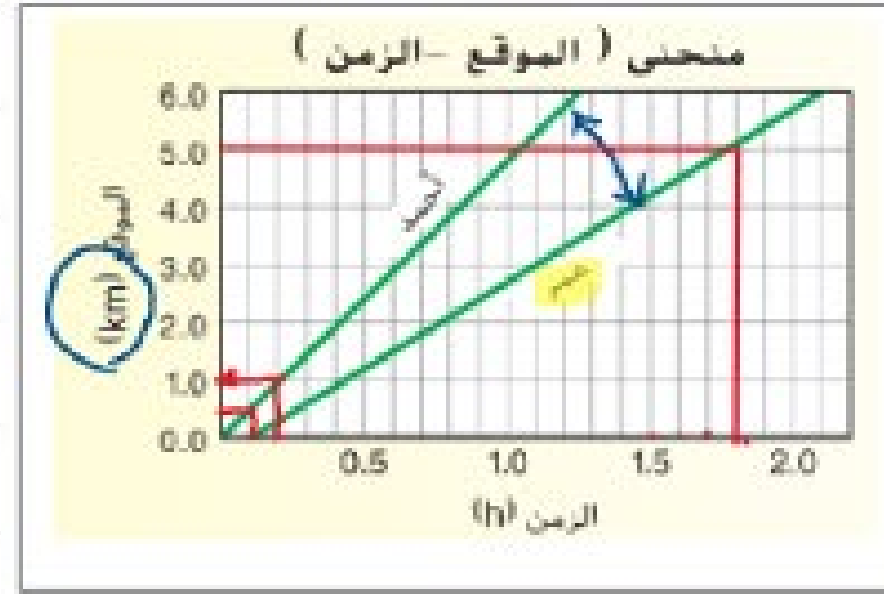
14. يمثل الرسم البياني الوارد في الشكل 13 حركة شخصين يسيران في خط مستقيم على رصيف للمشاة في المدينة. صف بالكلمات حركة الشخصين المترجلين وافترض أن الاتجاه الموجب شرق نقطة الأصل.

A بدأ الحركة من غرب نقطة الأصل وسار باتجاه نقطة الأصل واستمر شرقا
B بدأ من نقطة الأصل وسار باتجاه الشرق



خرج أحمد في نزهة سيرا على الأقدام. بعد فترة، خرج صديقه عمر في النزهة نفسها،

وقد مثلت الحركة لكل منهما على الرسم البياني للموقع والزمن في الشكل المقابل



a. ما مقدار المسافة التي كانت قد تحركها أحمد عندما بدأ عمر المشي؟

0.5 km

b. هل سيلحق عمر بأحمد؟ كيف يمكنك أن تشرح ذلك؟

لا لأن سرعة أحمد أكبر من سرعة عمر

c. ماذا كان موقع أحمد بعد $t = 0.2$ h

1.0 km

d. ما الزمن الذي استغرقه عمر ليكون على بعد 5.0 km من نقطة البداية؟

1.8 h

يوضح الشكل التالي رسماً بسيطاً لحركة دراجة. في أي المراحل تكون سرعة الدراجة أكبر؟

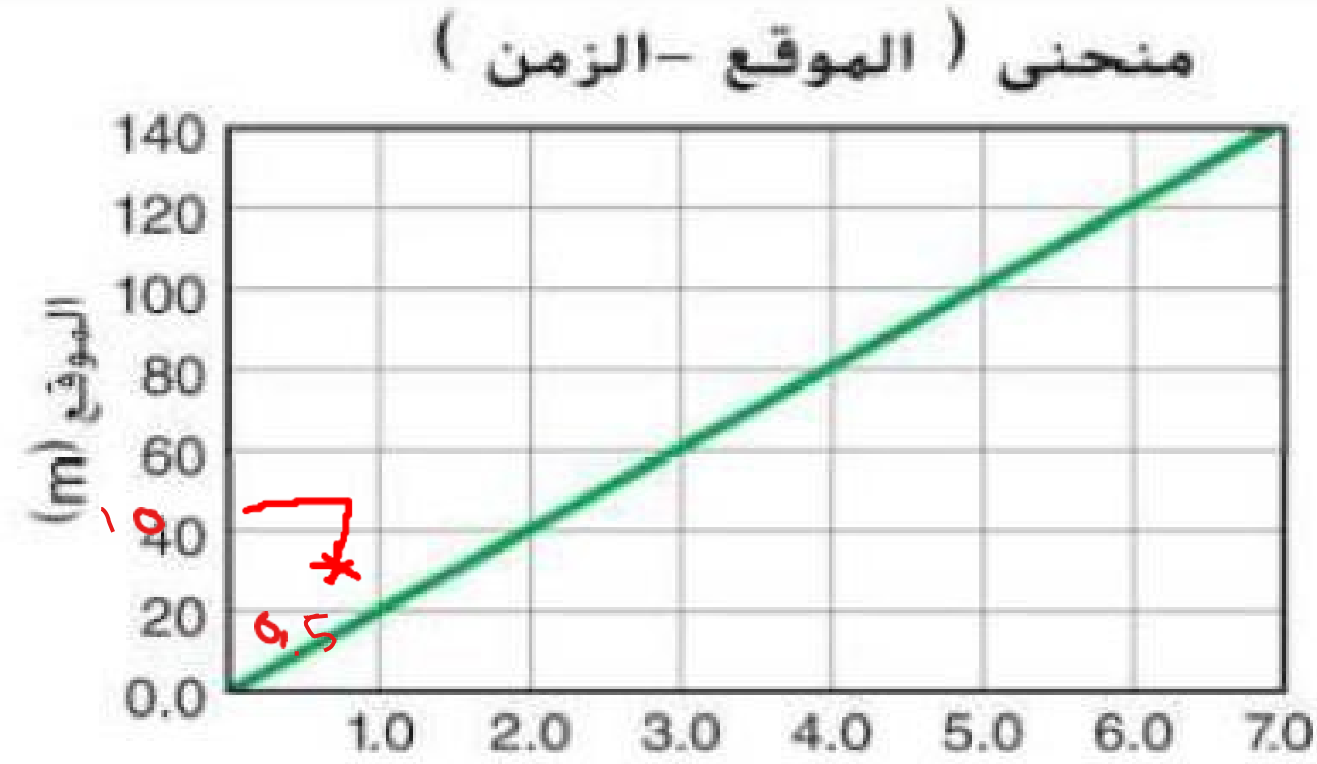


43

45

كتاب الطالب
مراجعة 3 (22,23,26) Q.

13 يحول نموذج جسيم نقطي الى منحنى (الموقع – الزمن) أو العكس.



22. نموذج الجسيم النقطي أنشئ رسم حركة باستخدام نموذج الجسيم النقطي من الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن في الشكل 17 لانزلاق قرص الهوكي على سطح جليد.



23. الزمن استخدم الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن لقرص الهوكي لتحديد الزمن الذي كان فيه القرص على بُعد 10.0 m من نقطة الأصل.

0.5s



a.

b.

c.

d.



26. التفكير الناقد انظر إلى رسم نموذج الجسم النقطي والرسم

البياني للعلاقة بين الموقع والزمن الموضحين في

الشكل 18. هل يصفان الحركة نفسها؟ كيف عرفت ذلك؟ لا

تخلط بين النظام الإحداثي للموقع في نموذج الجسم النقطي

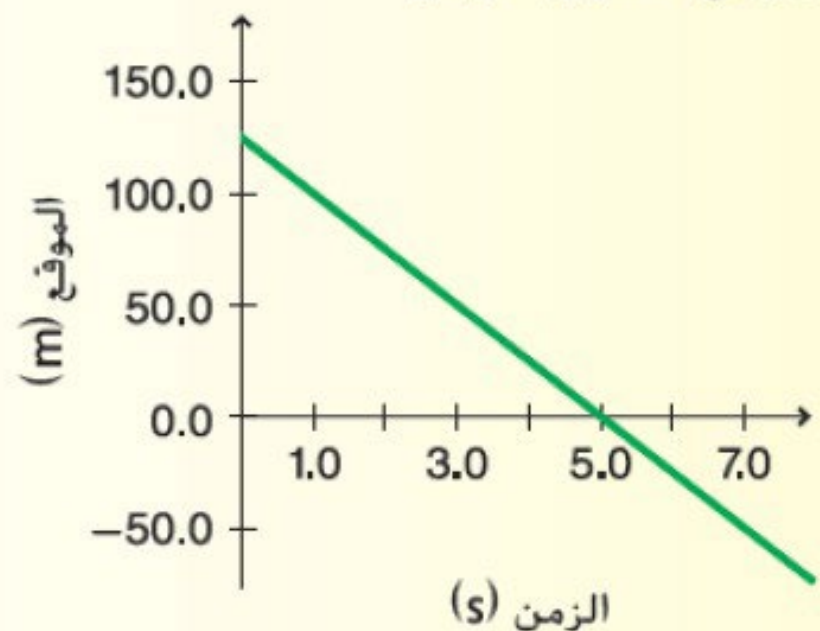
والمحور الأفقي في الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن. مع

العلم أن الفترات الزمنية في رسم نموذج الجسم النقطي هي 2 s.

لا يصفان الحركة نفسها لو نلاحظ ان الجسمان عندما كان
الزمن 2 ثانية كان موقع الجسمين مختلفين

12. ارسم مخطط حركة باستخدام نموذج جسم نقطي
يتناسب مع الرسم البياني.

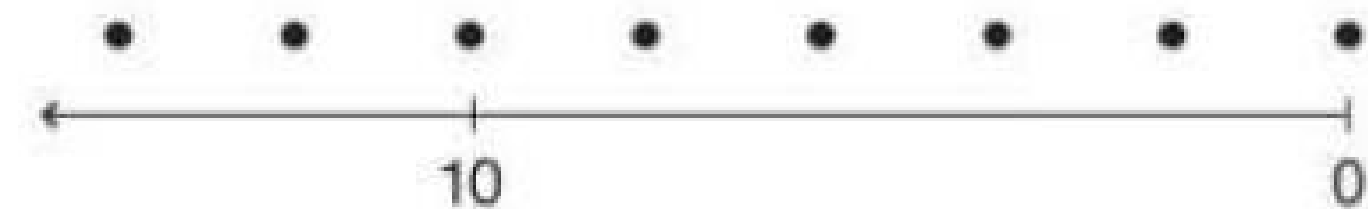
الموقع مقابل الزمن



الشكل 12

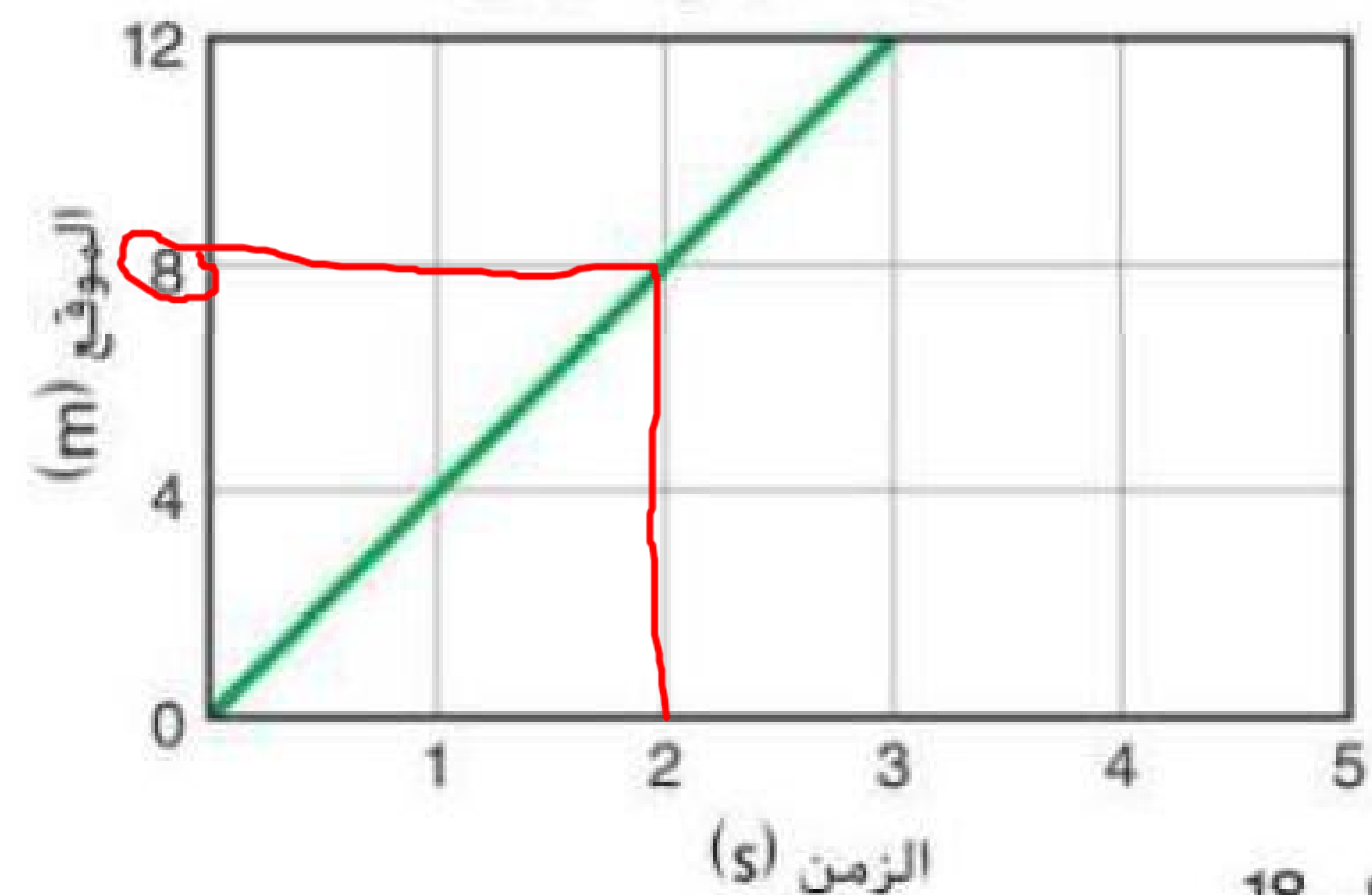
$x = 125m$
 $t = 0$

$x = 0$
 $t = 5s$



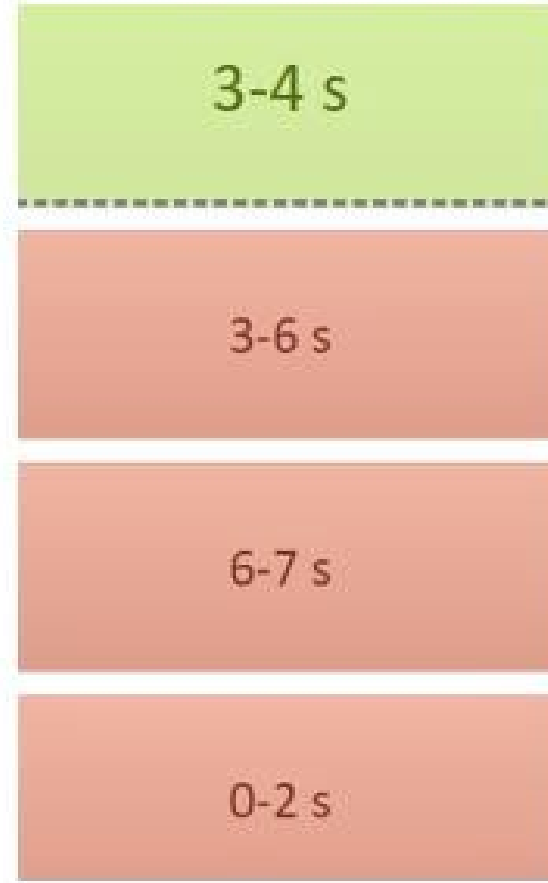
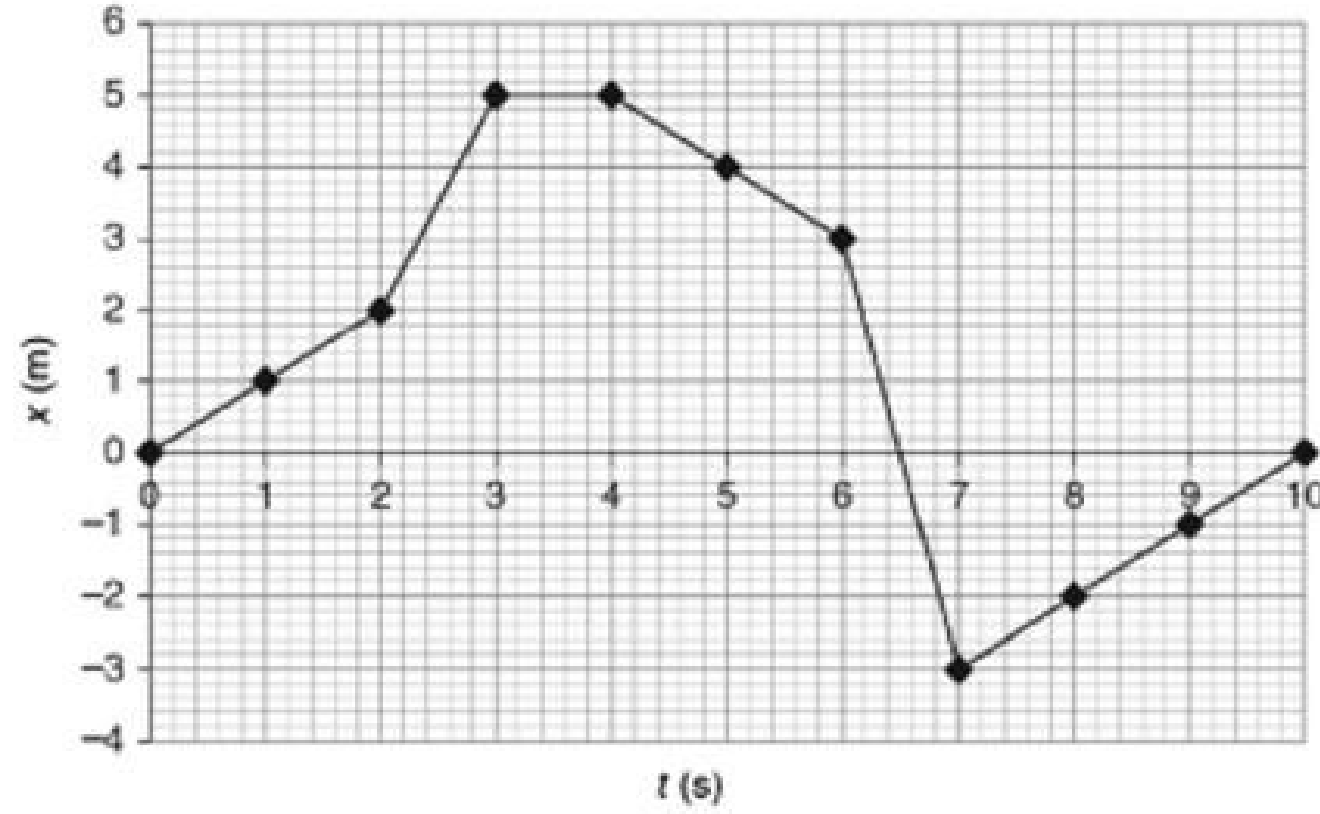
الموقع (m)

منحنى (الموقع - الزمن)

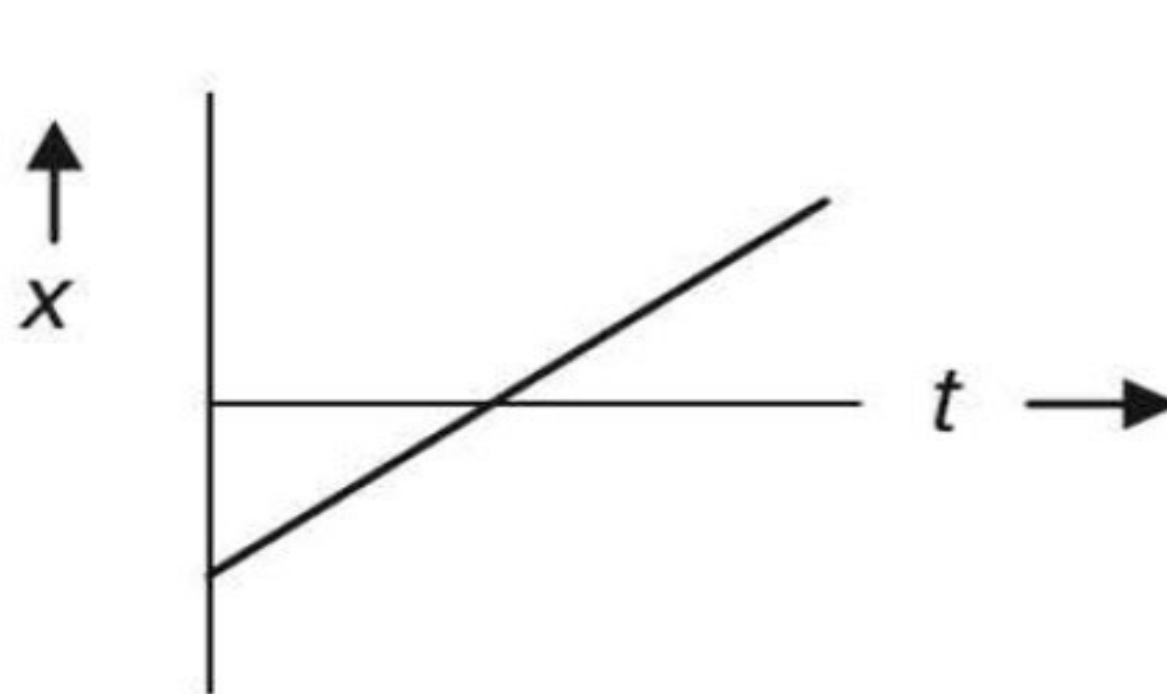


الشكل 18

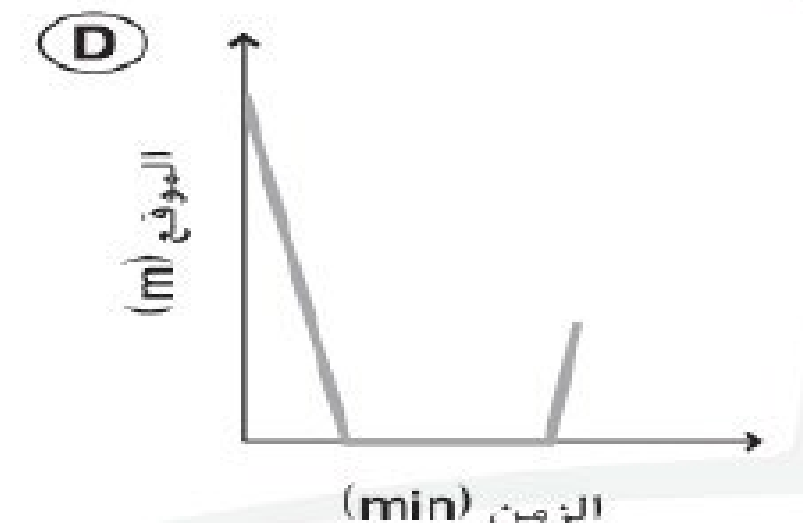
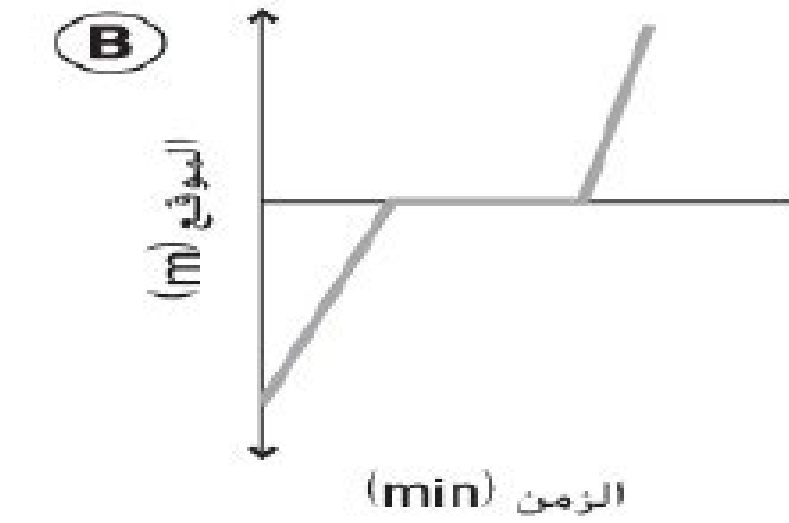
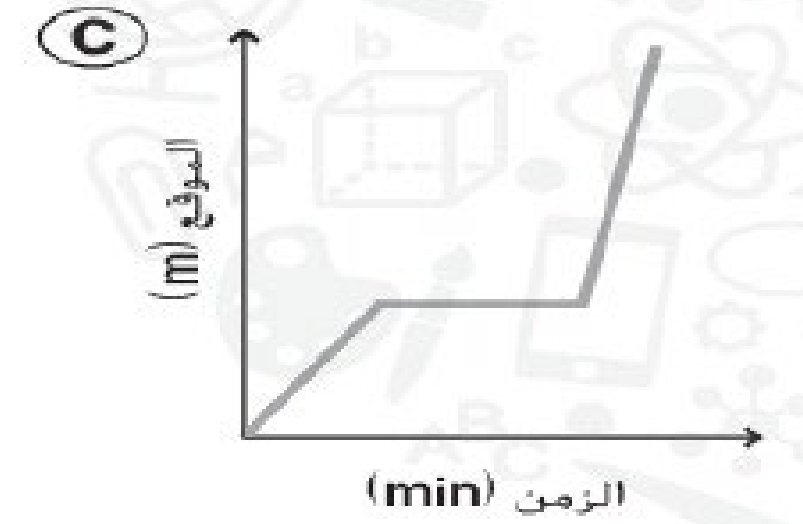
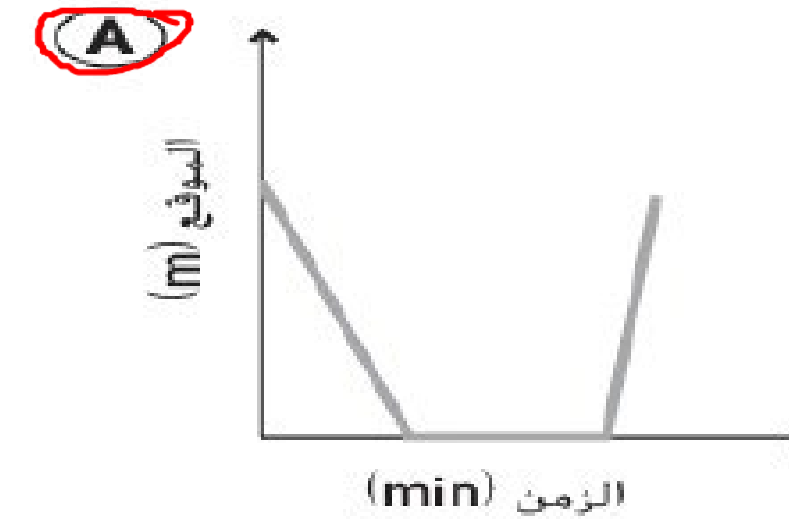
يمثل المنحنى أدناه (الموقع- الزمن) لغزال يمشي في حديقة الحيوانات. في أي فترة زمنية يكون الغزال ساكناً؟



أي من أشكال الحركة يمثلها الرسم البياني (الموقع- الزمن) أدناه؟



5. ينزل سنجاب على شجرة يبلغ ارتفاعها 8m بسرعة ثابتة في غضون 1.5 min. لا يزال في قاعدة الشجرة منذ 2.3 min. صدر ضجيج عال جعل السنجاب يصعد مرة أخرى إلى مكانه بالضبط على الفرع الذي بدأ منه في غضون 0.1 min. عند إهمال حركة زيادة السرعة وإبطاء السرعة، ما الرسم البياني لمنحنى (الموقع - الزمن) الذي يمثل حركة السنجاب؟



رسم بياني لمنحنى (الموقع – الزمن) لعدة أجسام والزمن

يوضح المثال 2 أدناه الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن لعداءين مختلفين. لاحظ أن العداء A يسبق العداء B عند الزمن $t = 0$.

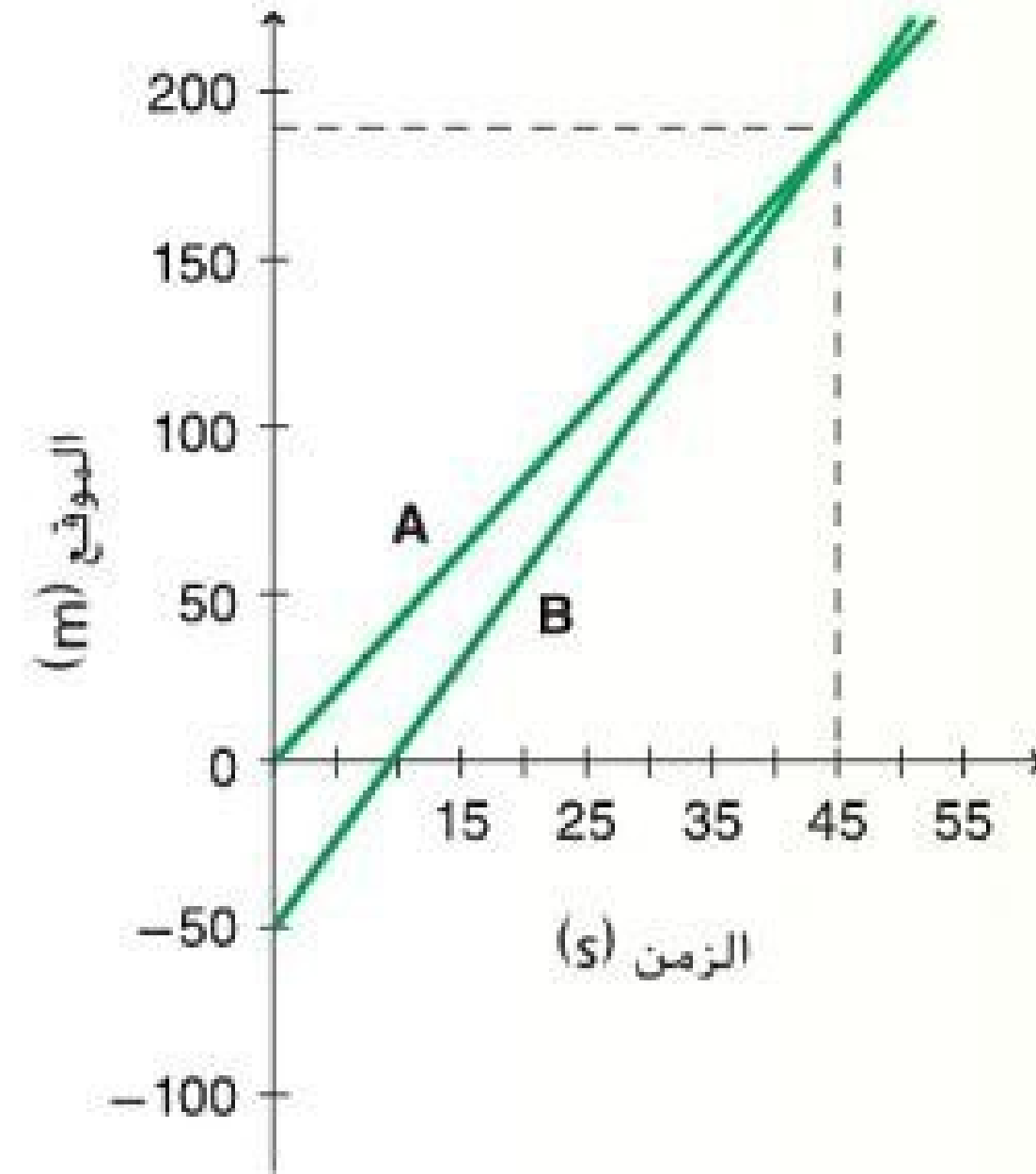
لكن تختلف حركة كل عداء. متى وأين يتجاوز أحد العداءين الآخر؟ أولاً، ينبغي أن تُعيد صياغة هذا السؤال بمصطلحات فيزيائية، في أي زمن يصل العداءان إلى الموقع نفسه؟ وما موقعهما عند هذا الزمن؟ يمكنك تقييم هذين السؤالين عن طريق تحديد النقطة التي يتقاطع عندها الخطان اللذان يمثلان حركتي العداءين على الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن.

توضح لك نقطة تقاطع الخطين على الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن الزمن الذي يصل فيه الجسمان إلى الموقع نفسه. ولكن هل يعني ذلك أنهما سيصطدمان؟ ليس بالضرورة. على سبيل المثال، إذا كان الجسمان يمثلان عداءين وكانا في طريقين مختلفين، فلن يصطدما، رغم أنهما قد يكونان على بُعد مسافة واحدة من نقطة البداية.

✓ **تأكد من فهمك** اشرح المقصود بنقطة تقاطع خطين على الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن.

ما الذي يمكنك معرفته أيضاً من الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن؟ لاحظ في المثال 2 أن الخطين يختلفان في الميل على الرسم البياني. ما الذي يوضحه لك ميل الخط على الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن؟ في القسم التالي، سنستخدم ميل الخط على الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن لتحديد السرعة المتجهة للجسم. وعندما تدرس الحركة المتسارعة، سترسم رسومات بيانية أخرى للحركة وستتعلم كيفية تفسير المناطق التي تقع أسفل الخطوط المرسومة. وفي دروس لاحقة، ستواصل تحسين مهاراتك في إنشاء أنواع مختلفة من الرسومات البيانية للحركة وتفسيرها.

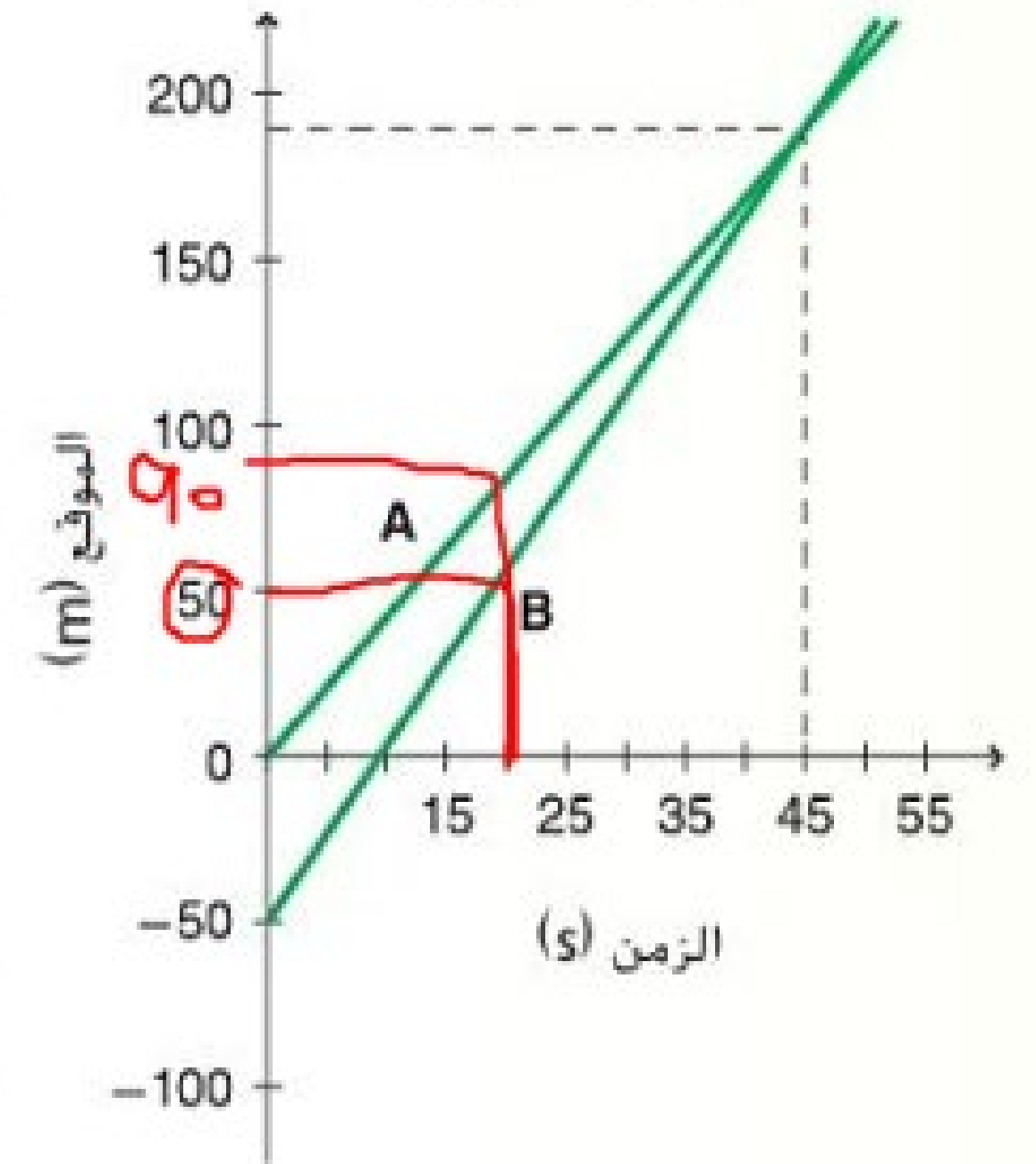
منحنى (الموقع – الزمن)



- في أي زمن يصل العداءان إلى الموقع نفسه؟ **45 s**

- ما موقع العداءان عند هذا الزمن؟ **190 m**

منحنى (الموقع - الزمن)



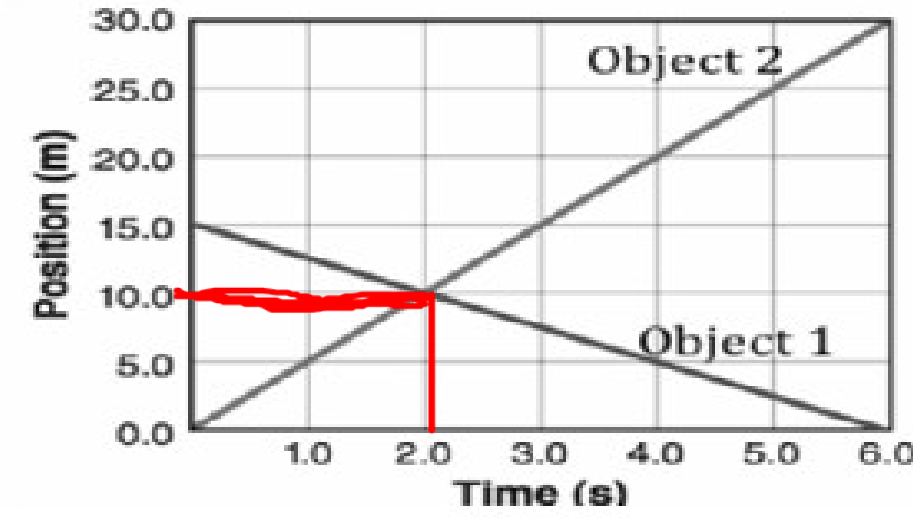
بالنسبة إلى المسائل 16-19، ارجع إلى الشكل الموضح في المثال 2 في الصفحة السابقة.

16. أين كان موقع العداء A عند $t = 0$ s ؟ 0 m

17. أي العداءين كان في المقدمة عند $t = 48.0$ s ؟ B

18. أين كان العداء B عندما كان العداء A عند النقطة 0.0 m ؟ -50 m

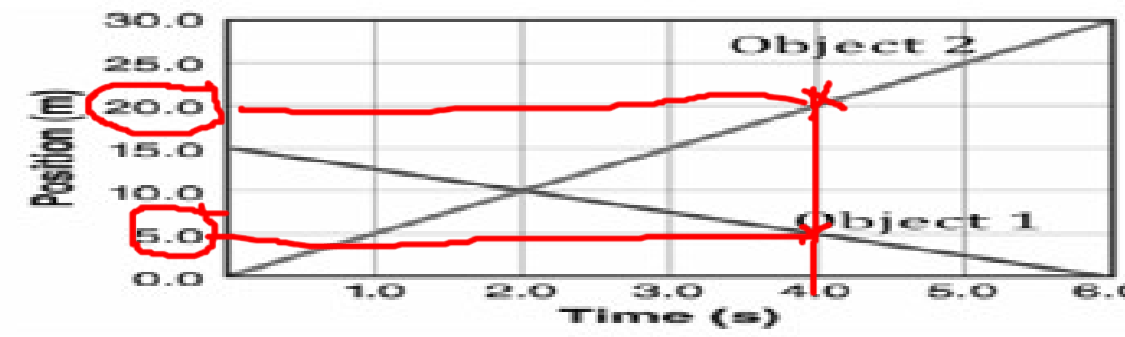
19. ما مقدار المسافة بين العداءين A و B عند $t = 20.0$ s ؟ $90 - 50 = 40\text{ m}$



في الشكل المقابل: متى وأين تقابل الجسمان؟

الزمن	الموقع	
2.0 s	10.0 m	
6.0 s	10.0 m	
2.0 s	15.0 m	
6.0 s	15.0 m	

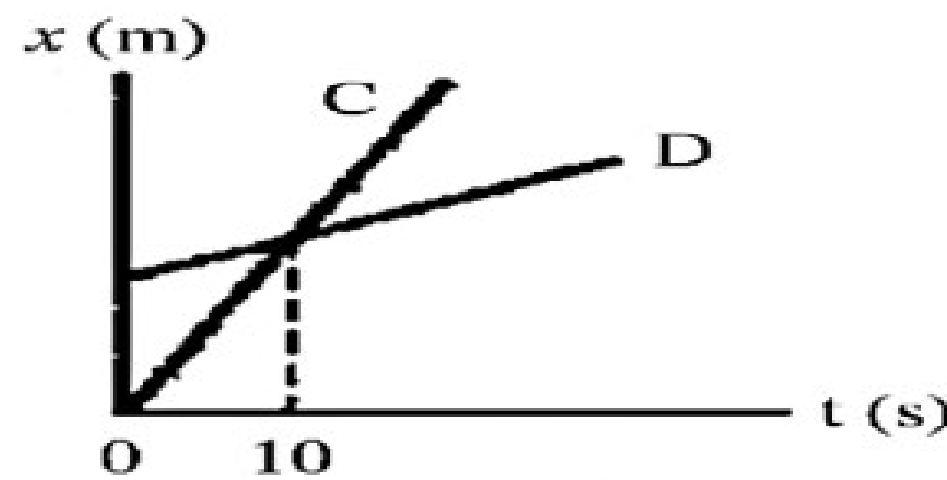
في الشكل المقابل: ما المسافة بين الجسمين عند الزمن 4.0 s؟



5.0 m	10.0 m	15.0 m	20.0 m
-------	--------	--------	--------

$$20 - 5 = 15$$

في الشكل المقابل: عند الزمن 10s يكون للجسمين نفس



السرعة المتوسطة المتجهة

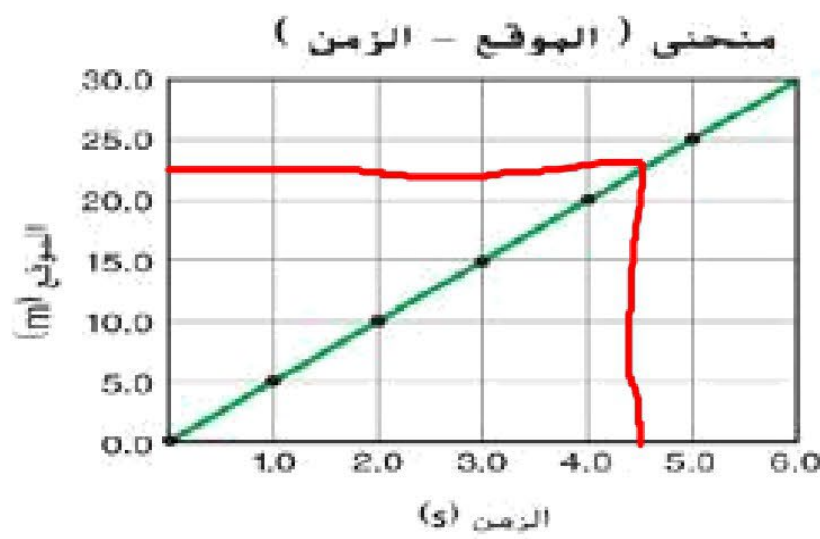
السرعة المتجهة اللحظية

الموقع ✓

الإزاحة

في الشكل المقابل:

متى وصل الجسم إلى الموقع 23.0m؟



4.5

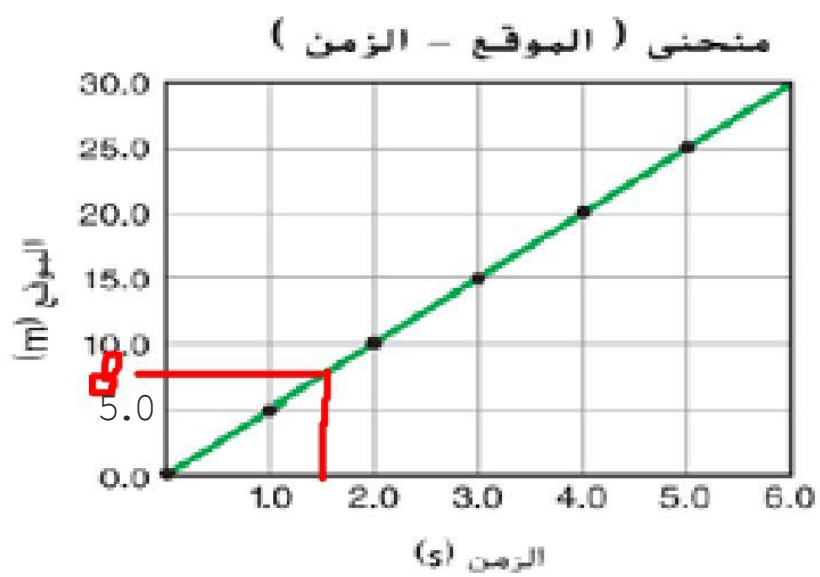
3.5 s

2.1 s

1.5 s

في الشكل المقابل:

أين كان الجسم في اللحظة $t=1.5s$ ؟



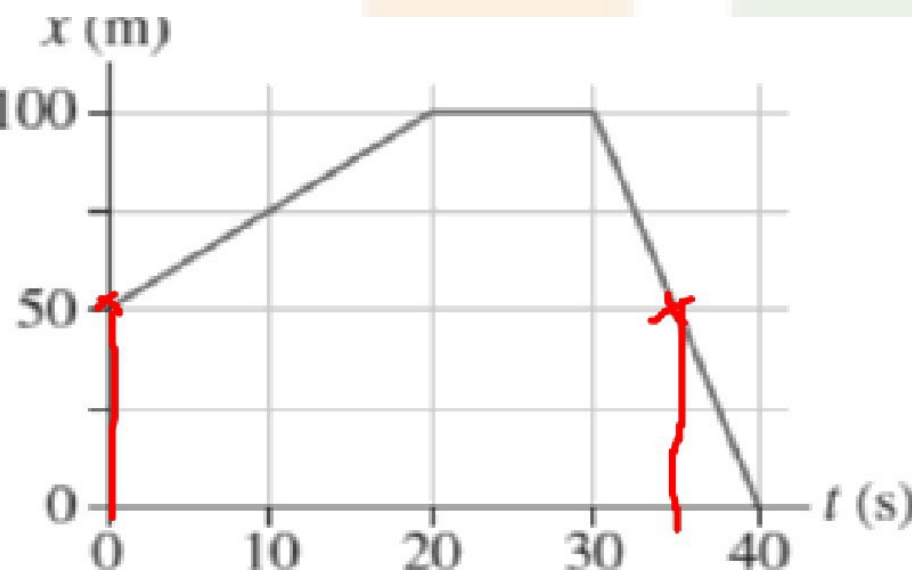
15m

10m

8m

5m

متى وصل الجسم إلى موقع 50 m ؟



0s , 40 s

0s , 35 s

30s , 40 s

20s , 30 s

في الشكل المقابل:

ما الذي يمكن استنتاجه عن السرعة المتوسطة المتجهة للسيارتين A و B؟



سرعة السيارة B أكبر من سرعة السيارة A وبالاتجاه نفسه

سرعة السيارة A أكبر من سرعة السيارة B وبالاتجاه نفسه

متساوية في المقدار وباتجاهين متعاكسين

متساوية في المقدار وبالاتجاه نفسه ✓

اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة مريم وحصة في ساحة المدرسة، بدأت حصة حركتها باتجاه الشمال
1. ما الموقع الذي التقت عنده مريم وحصة؟



$$v = \frac{15 - 12}{0 - 6.8} = -0.9 \text{ m/s}$$

مريم
جنوباً

$$u = \frac{12 - 0}{6.8 - 0} = 1.8 \text{ m/s}$$

حصة
شمالاً

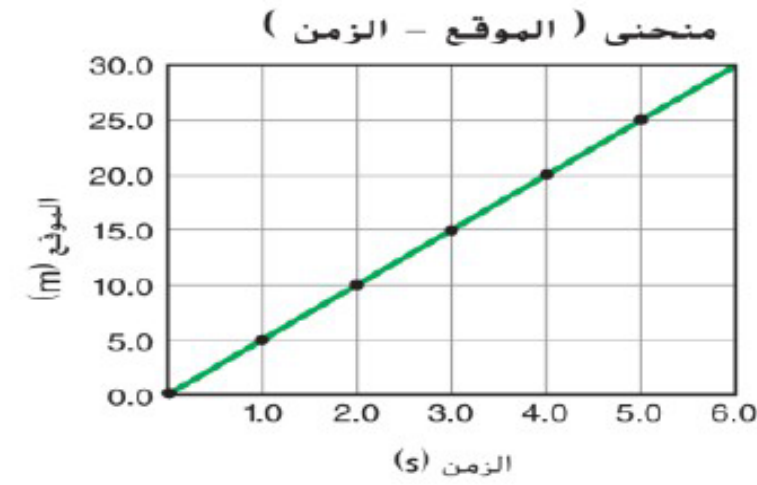
2. قارن بين السرعة المتوسطة المتجهة لمريم وحصة من حيث:
المقدار سرعة حصة < سرعة مريم
الاتجاه متعاكسين

3. ما البعد بين مريم وحصة بعد مرور زمن 4.0s؟

$$13.6$$

$$6.4 \text{ m}$$

$$13.6 - 6.4 = 7.2 \text{ m}$$



في الشكل المقابل:
ما إزاحة الجسم في الفترة من $t = 1.0\text{ s}$ إلى الفترة $t = 4.0\text{ s}$ ؟

$$x_f = 20\text{ m}$$

$$x_i = 5\text{ m}$$

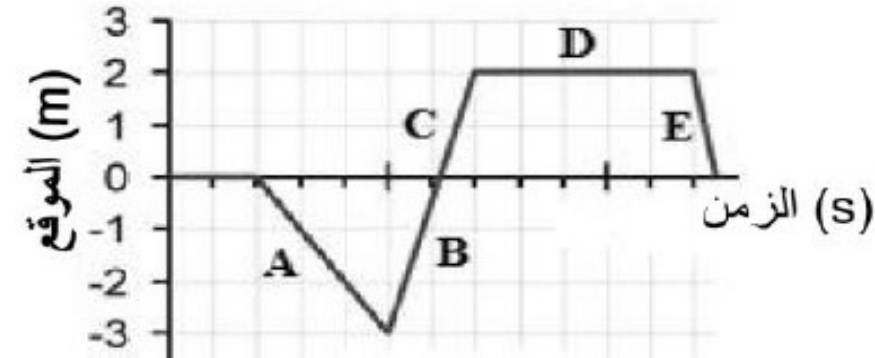
$$\Delta x = x_f - x_i = 20 - 5 = 15\text{ m}$$

30m

25m

20m

15m



في الشكل المقابل:
في أي الفترات كان الجسم يتحرك في الاتجاه السالب؟

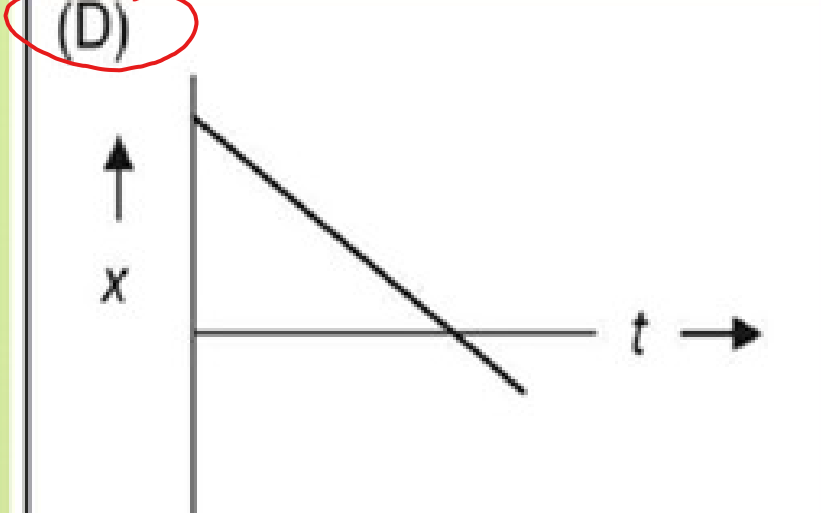
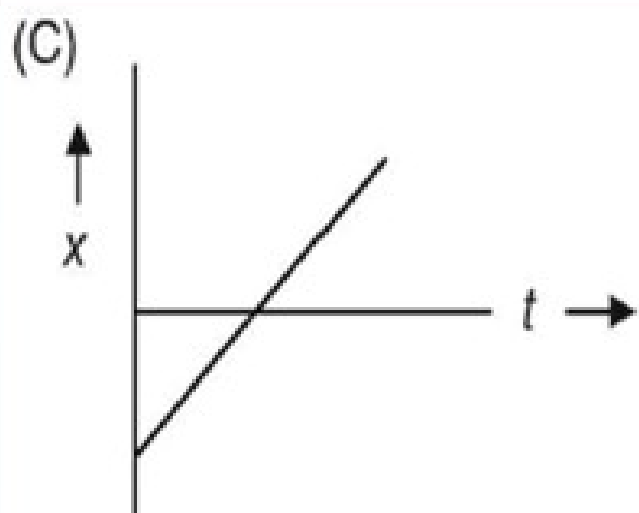
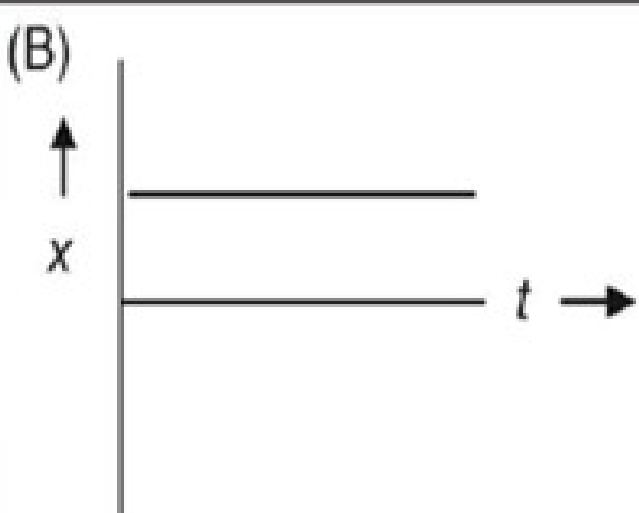
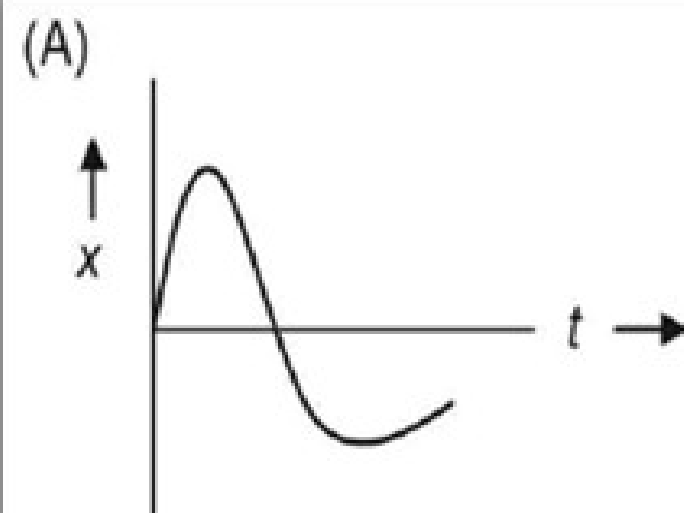
A, B

A, E

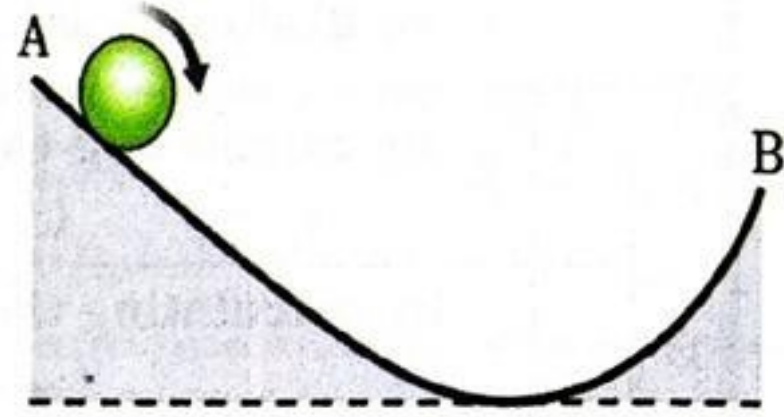
C, B

C, E

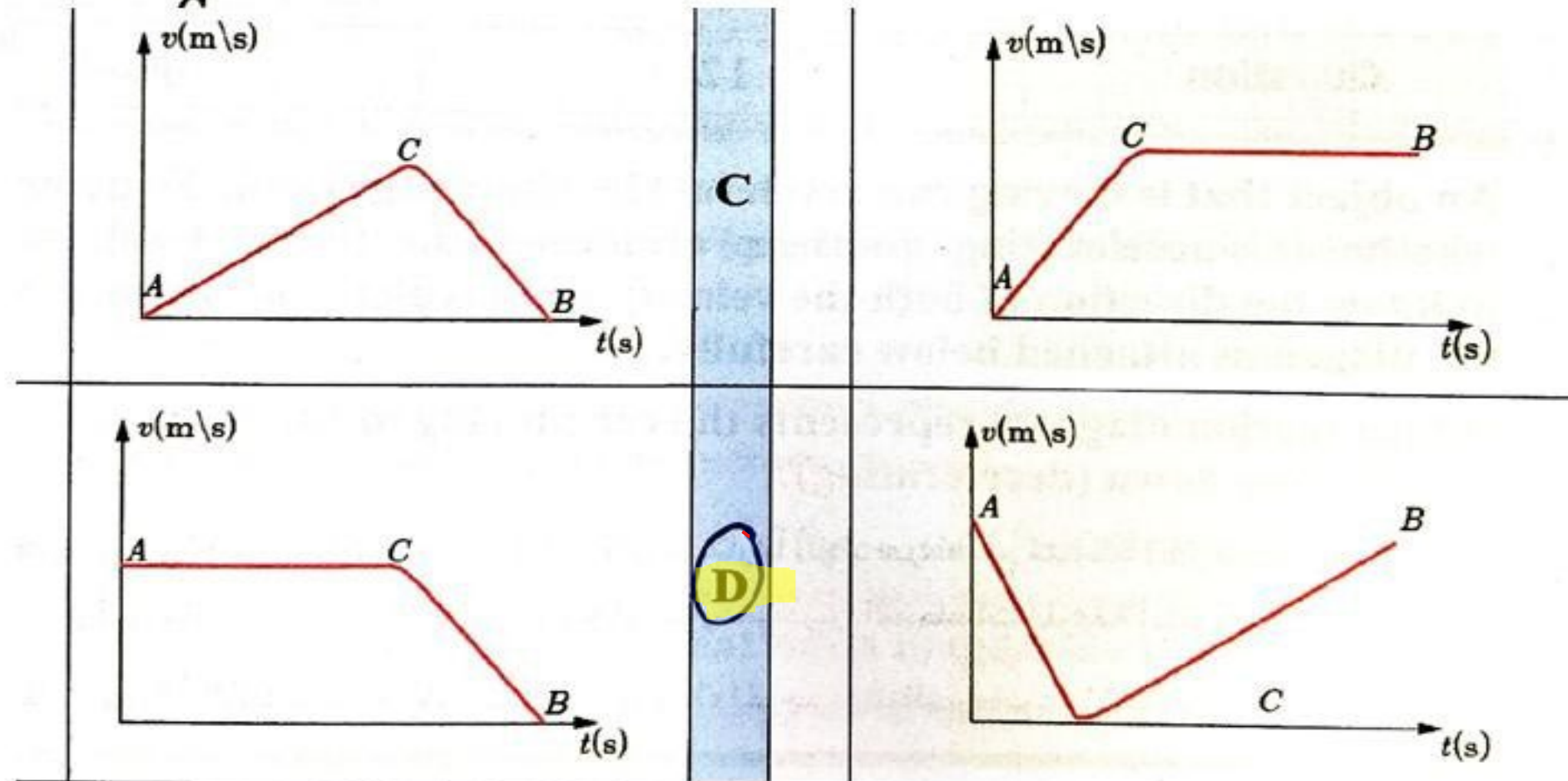
تبين الرسوم البيانية التالية العلاقة بين الموقع (x) والزمن (t) لأربعة أجسام مختلفة.
إذا كان الاتجاه الموجب للأمام. فأَي هذه الأجسام يتحرك للخلف بسرعة ثابتة؟



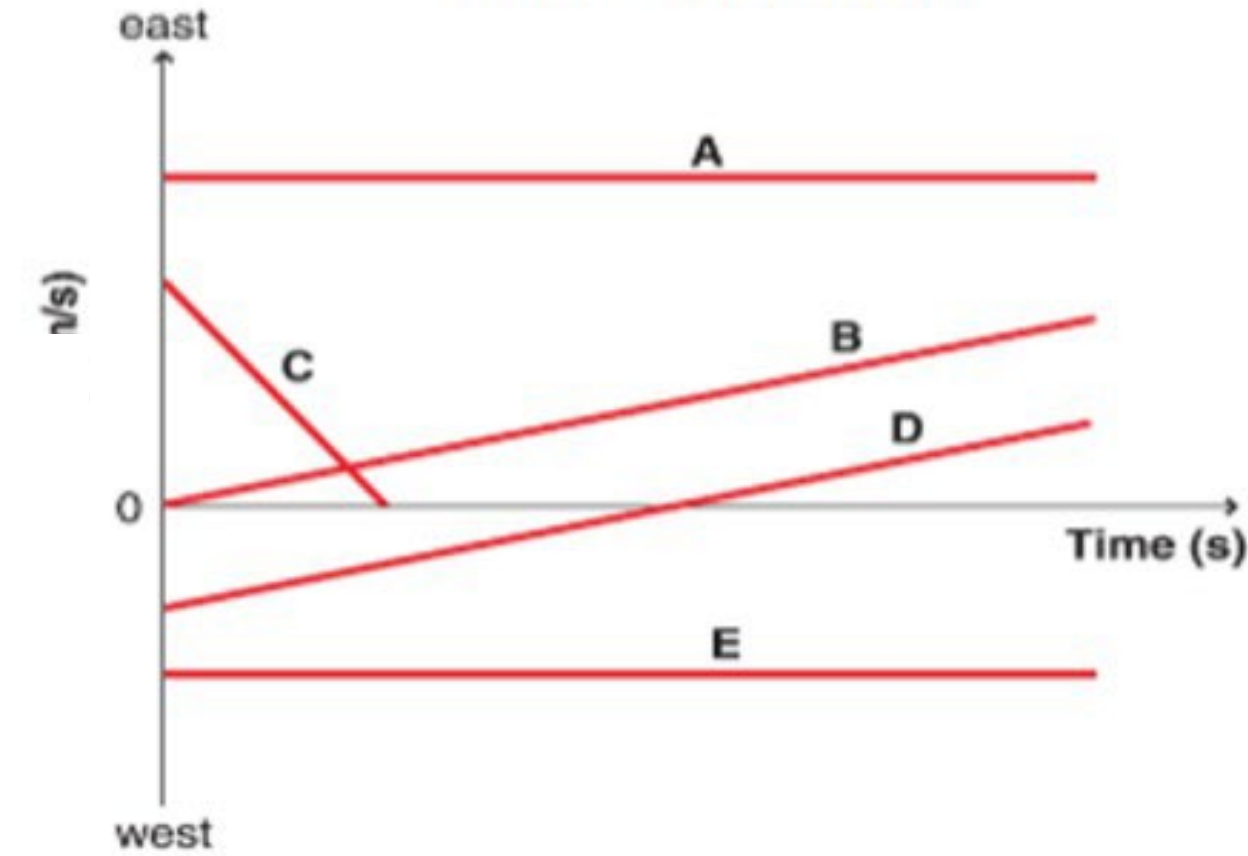
يمثل الرسم البياني للسرعة-الزمن أدناه حركة 5 متسابقين في سباق ماراثون حر، أي من العدائين غير اتجاهه في الجري أثناء الماراثون؟



كما هو مبين في الشكل، تبدأ كرة حركتها من السكون من النقطة A في قمة منحدر أملس، لتصل إلى النقطة C، ثم تتابع حركتها صعوداً نحو الأعلى لتصل إلى النقطة B. أي شكل من الأشكال الآتية يُعبّر عن تغير سرعة الكرة (تسارعها) في أثناء حركتها من A إلى B؟



Runners' Motion Graph



Runner D
العداء D

Runner B
العداء B

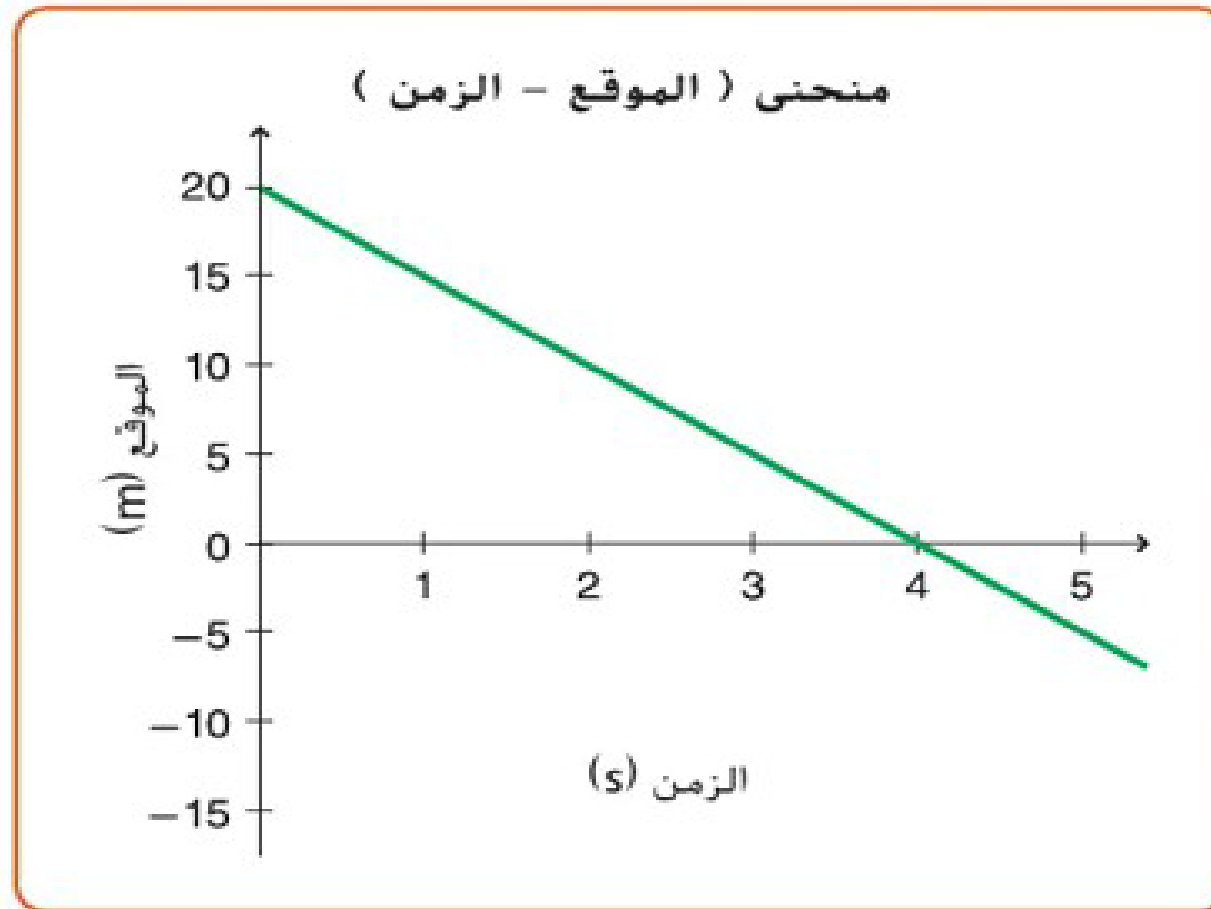
Runner C
العداء C

Runner E
العداء E

47	كتاب الطالب	يطبق معادلة الحركة $(x_f = v_{avg} t + x_i)$ أو $(x_f - x_i = v_{avg} t)$ في مسائل عددية لحساب الموقع أو غيره من الكميات الفيزيائية.	15
48	مثال 3		
50	مثال 4		
48	تطبيقات (27،28،29،32)		

الشكل 20 يوضح الميل للخط المستقيم في الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن هذا أن الحركة في الاتجاه المعاكس.

التحليل كيف سيبدو الرسم البياني إذا كانت الحركة بالسرعة نفسها، ولكن في الاتجاه الموجب؟



السرعة المتوسطة يساوي القيمة المطلقة للميل الجسم الذي سرعته 5.0 m/s تساوي إزاحة الجسم مقسومة على الزمن المستغرق لقطع هذه الإزاحة. في ما يتعلق بالحركة المنتظمة، فإن السرعة المتوسطة تساوي القيمة المطلقة لميل الخط البياني للعلاقة بين الموقع والزمن الخاص بالجسم. مقدار السرعة المتوسطة والاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم يمثل السرعة المتوسطة المتجهة. تذكر أنه إذا تحرك الجسم في الاتجاه المعاكس، فسيصبح التغير الذي يحدث في موقعه سالبًا. يعني هذا أن إزاحة الجسم وسرعته المتجهة يكونان في الاتجاه نفسه دائمًا.

السرعة المتوسطة المتجهة لاحظ أن ميل خط العداء الأسرع في الشكل 19 هو عدد أكبر. يشير الميل الأكبر إلى وجود سرعة أكبر. لاحظ أيضًا أن وحدة قياس الميل هي المتر في الثانية. بالنظر إلى كيفية حساب الميل، يمكنك أن تعرف أن الميل هو التغير في مقدار الموقع مقسومًا على الفترة الزمنية التي حدث فيها هذا التغير، $\frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$ أو $\frac{\Delta x}{\Delta t}$. عندما تزداد Δx ، يزداد الميل؛ وعندما تزداد Δt ، يقل الميل. يتوافق ذلك مع التفسير الوارد في الصفحة السابقة الخاص بسرعة العداء الأخضر والعداء الأزرق. **السرعة المتوسطة المتجهة** نسبة التغير في موقع الجسم بالنسبة إلى الفترة الزمنية التي حدث فيها هذا التغير. إذا كان الجسم يتحرك بحركة منتظمة، فإن سرعته لا تتغير، ومن ثم تصبح سرعته المتوسطة المتجهة هي الخط المستقيم لمنحنى (الموقع - الزمن).

السرعة المتوسطة المتجهة يعرف السرعة المتوسطة المتجهة بتغير الموقع مقسومًا على الزمن الذي حدث خلاله التغير.

$$v_{avg} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

تفسير الميل ميل الخط البياني للعلاقة بين الموقع والزمن في الشكل 20 هو -5.0 m/s . لاحظ أن ميل الرسم البياني يشير إلى كل من المقدار والاتجاه. بحساب الميل، تجد أن السرعة المتوسطة المتجهة للجسم الذي يمثلته الرسم البياني حركته يساوي -5.0 m/s . بدأ الجسم بموقع موجب وتحرك نحو نقطة الأصل. بعد مرور 4 s ، يمر بنقطة الأصل ويواصل التحرك في الاتجاه المعاكس بمعدل 5.0 m/s .

تأكد من فهمك اشرح مدلول ميل الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن أعلى أو أسفل وفوق أو تحت المحور الأفقي x.

يتحرك فأر على طول خط مستقيم، أوجد موقع الفأر بالنسبة إلى نقطة الأصل إذا تحرك بسرعة 12.8 m/s شمالاً لفترة 3.10 s ؟

$$v = 12.8 \quad t = 3.10 \text{ s}$$

$$x_i = 0$$

$$x_f = ?$$

$$x_f = x_i + vt = 0 + 12.8 \times 3.10 = 39.7 \text{ m}$$

مطلوب

تبدأ سيارة الحركة من **السكون** وتهبط على منحدر بتسارع ثابت يساوي 5 m/s^2 . تصل السيارة بعد 5 s إلى قاع المنحدر. ما **سرعة** السيارة النهائية؟



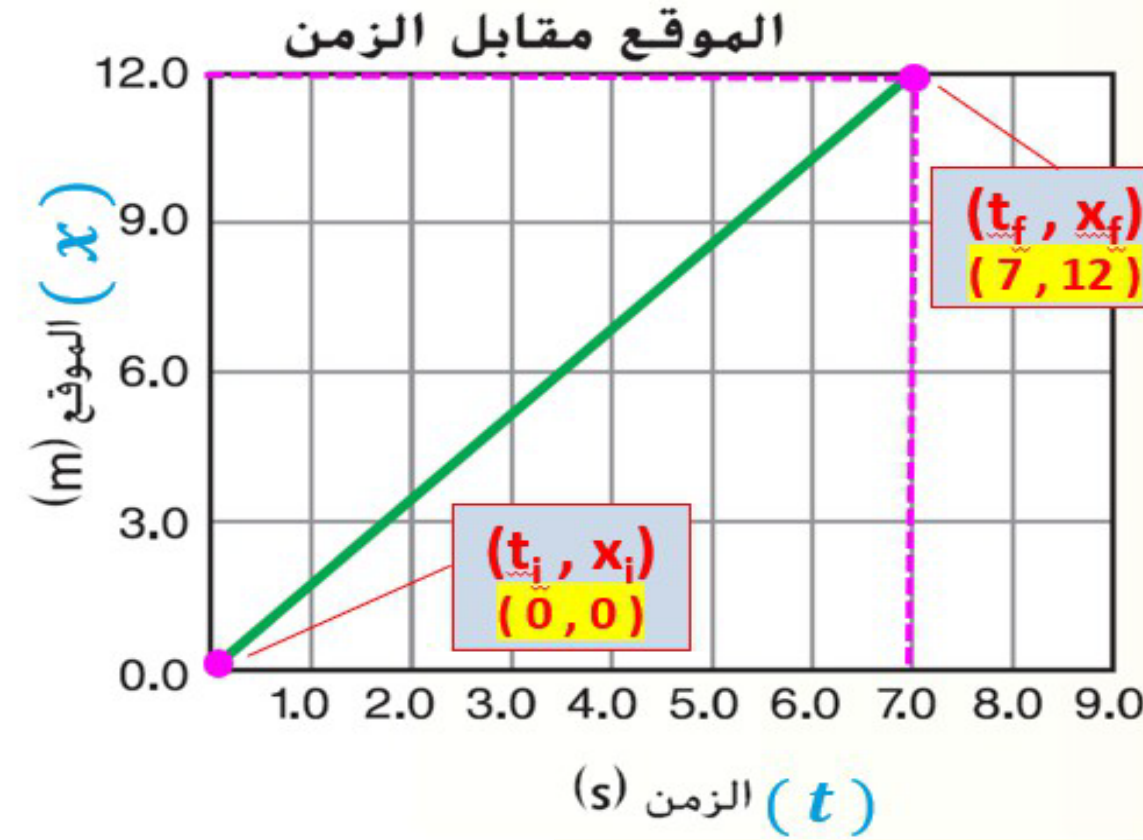
- 25 m/s
- 10 m/s
- 50 m/s
- 1 m/s

ما اسم الكمية الفيزيائية التي تم تمثيلها بـ x وما وحدتها

$$[y = (3.0 \text{ m/s}) + (x \times 2.0 \text{ s})]$$

	x	الاسم	x	الوحدة
☐		الطول		m
☐		الزمن		s
☒		التسارع		m s^{-2}
☐		السرعة		m s^{-1}

احسب السرعة المتوسطة المتجهة و
القياسية؟

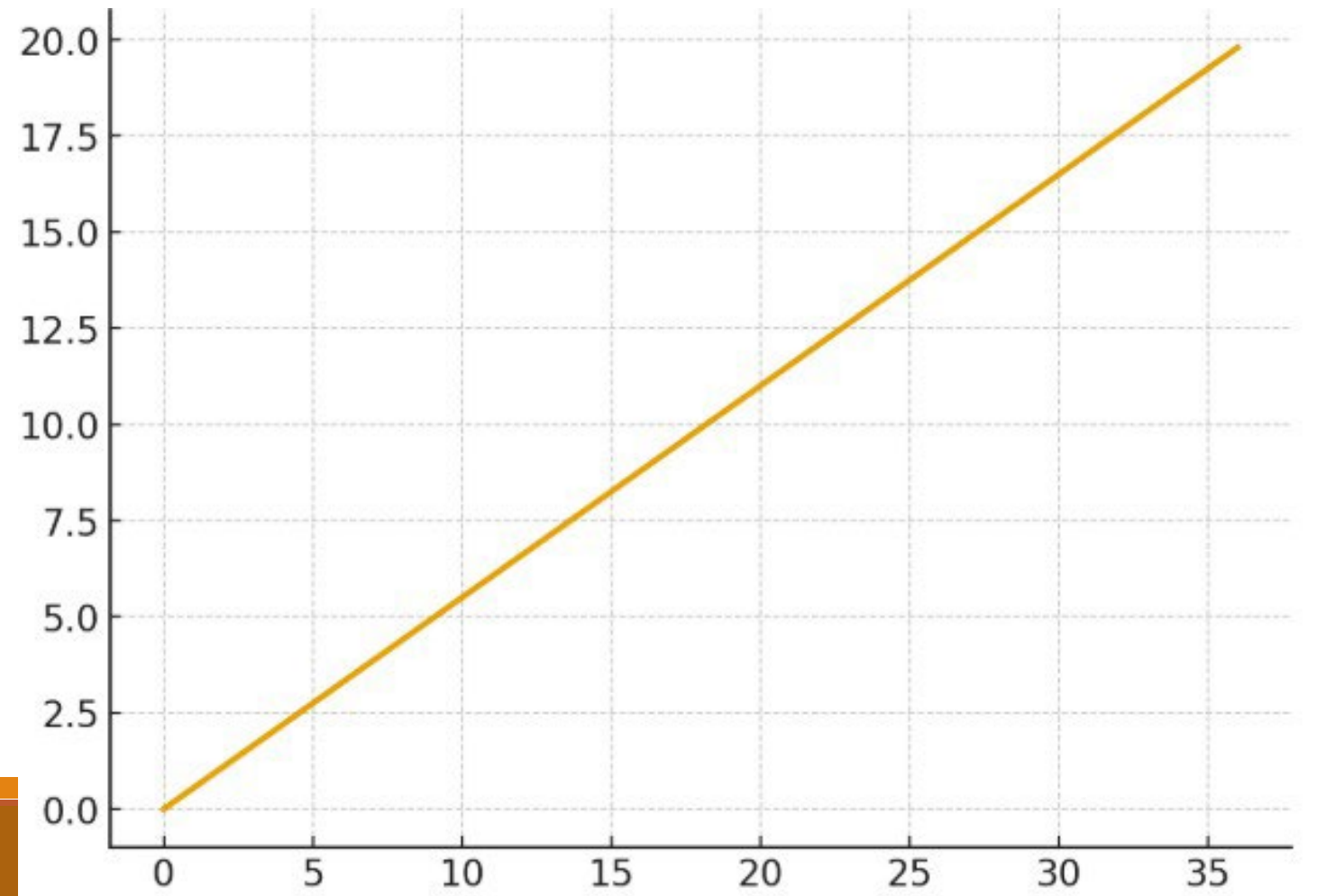


$$m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$v_{avg} = \frac{12-0}{7-0}$$

$$= +1.7 \text{ m/s}$$

$$v_{avg} = 1.7 \text{ m/s} \text{ القياسية}$$



32. التحدي أنطلقت دراجه بسرعة ثابتة مقدارها 0.55 m/s

أرسم مخططا توضيحيا للحركة ورسما بيانيا لمنحنى (الموقع
-الزمن) أتبين فيهما حركة الدراجة لمسافة 19.8m.

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

$$t = 36 \text{ s}$$

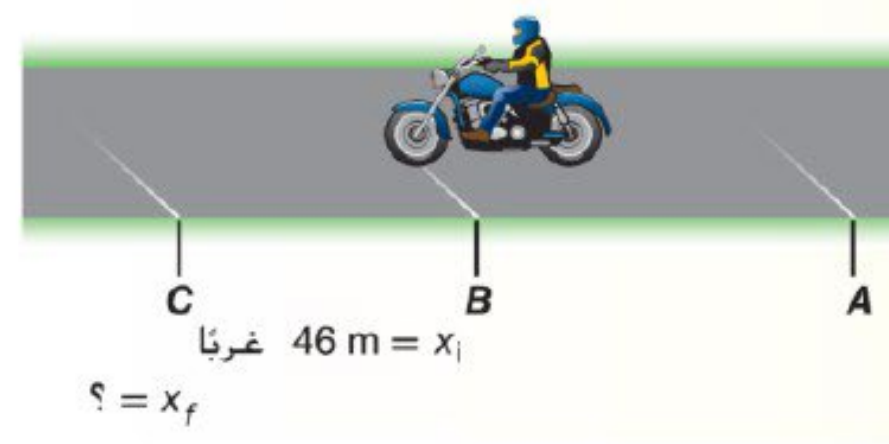
$$0.55 = \frac{19.8}{t}$$

$$0.55 \text{ m/s} = \text{السرعة}$$

$$19.8 \text{ m} = \text{المسافة}$$

$$\text{الزمن} = ?$$

يُوضح الشكل سائق دراجة نارية يسير غرباً على طول طريق مستقيم. بعد اجتياز النقطة B، يستمر السائق في السير بسرعة متوسطة 12 m/s غرباً ويصل إلى النقطة C بعد مرور 3.0 s . ما موقع النقطة C؟



$$\begin{aligned} x_i &= -46 \text{ m} \\ v &= -12 \text{ m/s} \\ t &= 3.0 \text{ s} \\ x_f &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_f &= x_i + vt \\ x_f &= -46 + (-12) \times 3.0 \\ x_f &= -82 \text{ m} \\ &\text{82 m غرباً} \end{aligned}$$

X ماذا تمثل

$$[y = (6.0 \frac{m}{s}) + (3.0 \frac{m}{s^2}) x]$$

	the name of quantity x	the unit of quantity x
☐	Time	min
☐	Length	m
☒	Time	s
☐	Length	cm

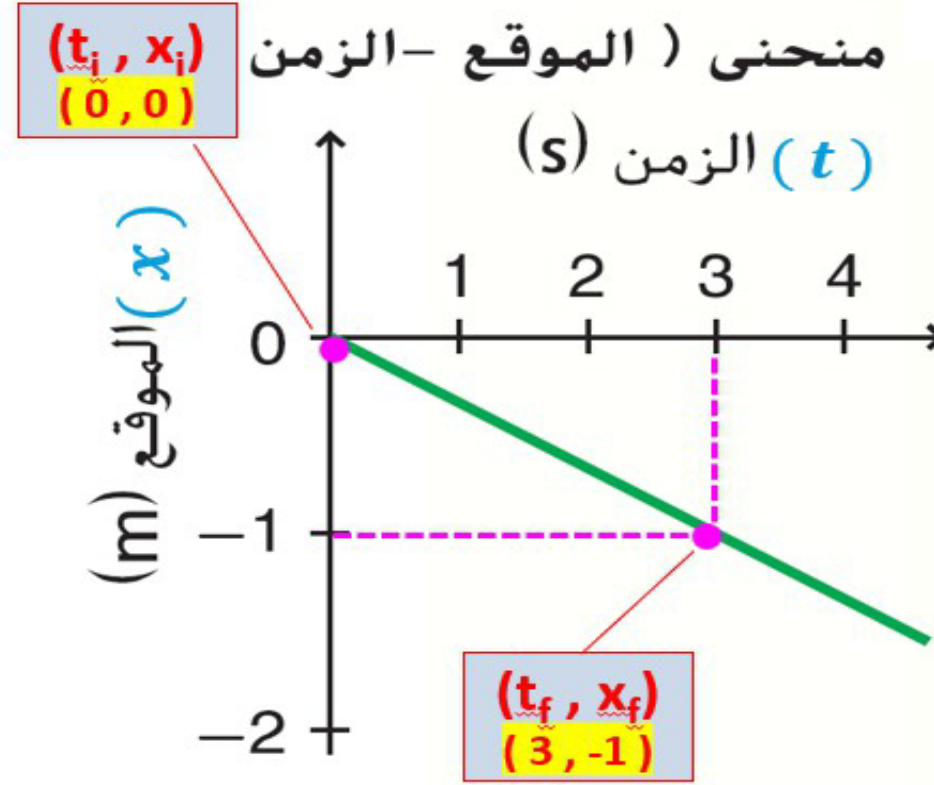
تطبيقات 29. كم تبلغ السرعة المتوسطة المتجهة لجسم يتحرك من الموقع 6.5 cm إلى 3.7 cm بالنسبة إلى نقطة الأصل خلال 2.3 s ؟

$$\left\{ \begin{aligned} x_f &= 3.7 \text{ cm} \\ x_i &= 6.5 \text{ cm} \\ \Delta t &= 2.3 \text{ s} \end{aligned} \right.$$

$$\begin{aligned} v_{avg} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} \\ v_{avg} \text{ المتجهة} &= \frac{3.7 - 6.5}{2.3} \\ &= -1.2 \text{ cm/s} \end{aligned}$$

27. يوضح الرسم البياني الوارد في الشكل 21 حركة سفينة سياحية تبحر ببطء عبر المياه الهادئة إلى الجنوب.

- a. كم تبلغ السرعة المتوسطة القياسية للسفينة؟
b. كم تبلغ السرعة المتوسطة المتجهة للسفينة؟



$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$v_{avg} = \frac{-1-0}{3-0} = -0.33 \text{ m/s}$$

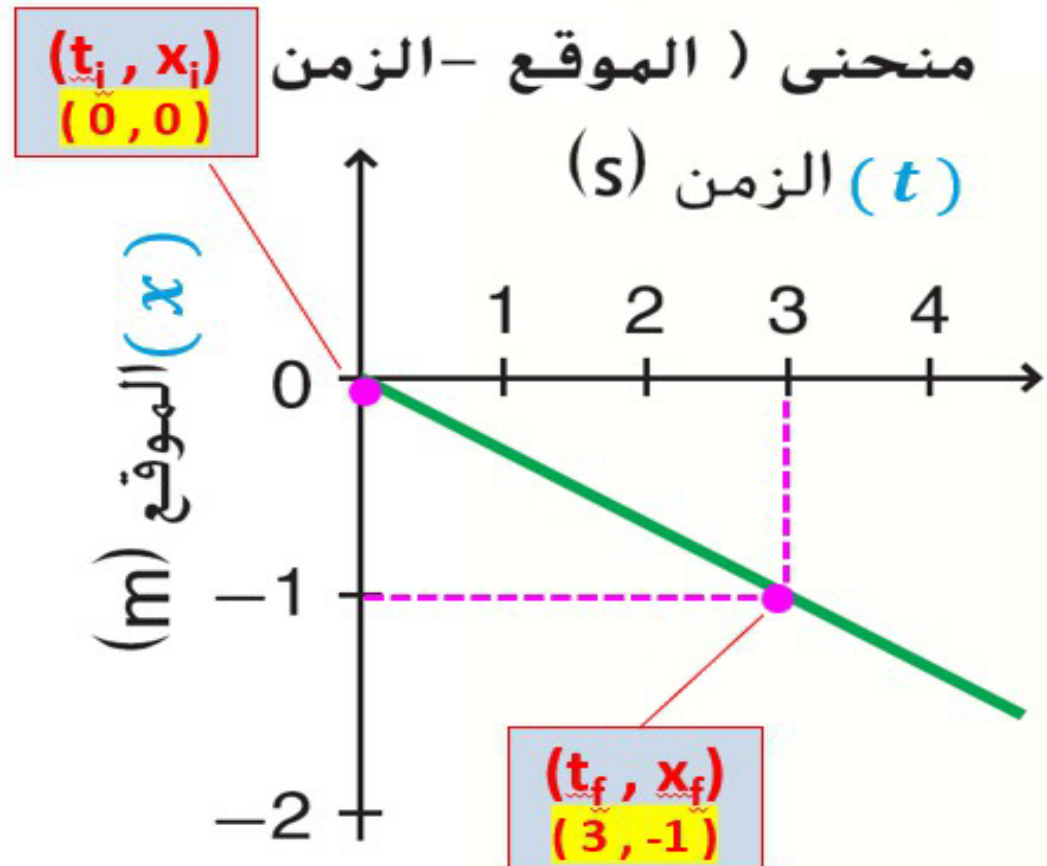
المتجهة $v_{avg} = -0.33 \text{ m/s}$

(القياسية) $v_{avg} = |-0.33| \text{ m/s}$
 $= 0.33 \text{ m/s}$

28. تطبيقات صف بالكلمات حركة السفينة السياحية في المسألة السابقة.

❖ تبدأ السفينة رحلتها من نقطة الأصل باتجاه الجنوبي من نقطة الأصل و بعد 3s أصبح بعدها 1m جنوب نقطة الأصل

❖ تم اعتبار الموقع الموجب شمال نقطة الأصل و الموقع السالب جنوب نقطة الأصل.

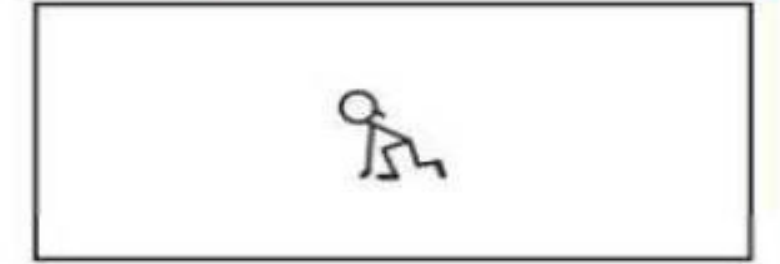
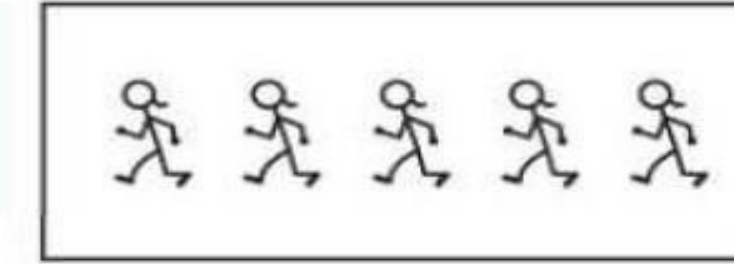


يستدل على نوع الحركة (منتظمة او غير منتظمة) مستخدماً مخططات الحركة او نماذج الجسيمات.

61 - 60

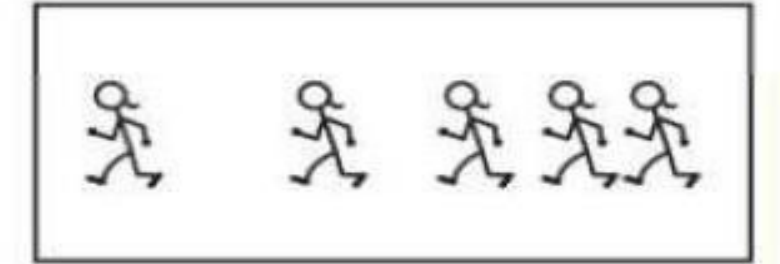
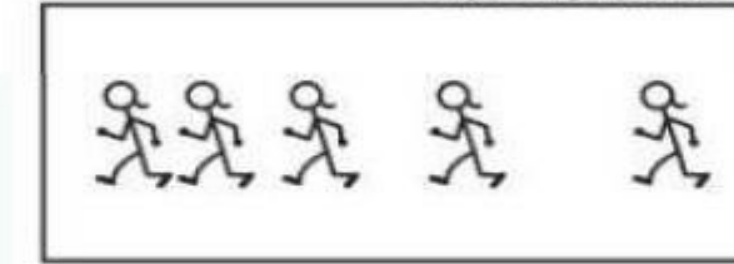
كتاب الطالب

■ مخطط الحركة



ب. تُبين الصور المفصولة بمسافات متساوية حركة العذاء بسرعة ثابتة.

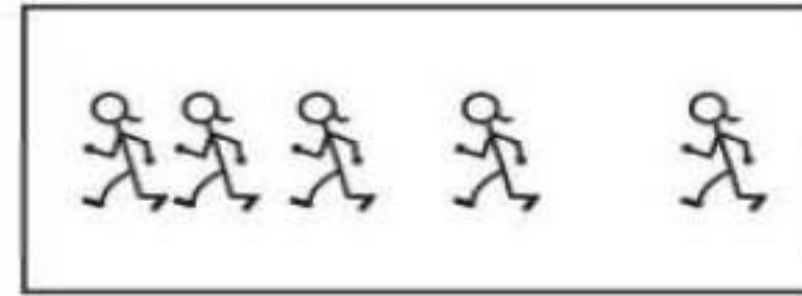
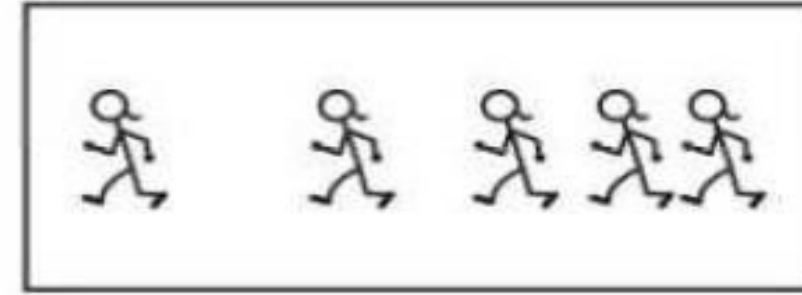
أ. الشخص لا يتحرك.



د. تتناقص سرعة العذاء.

ج. تتزايد سرعة العذاء.

الشكل 1 تشير المسافة التي تتحركها العذاء في كل فترة زمنية إلى نوع الحركة.



حالات تسارع الجسم:

تزداد السرعة

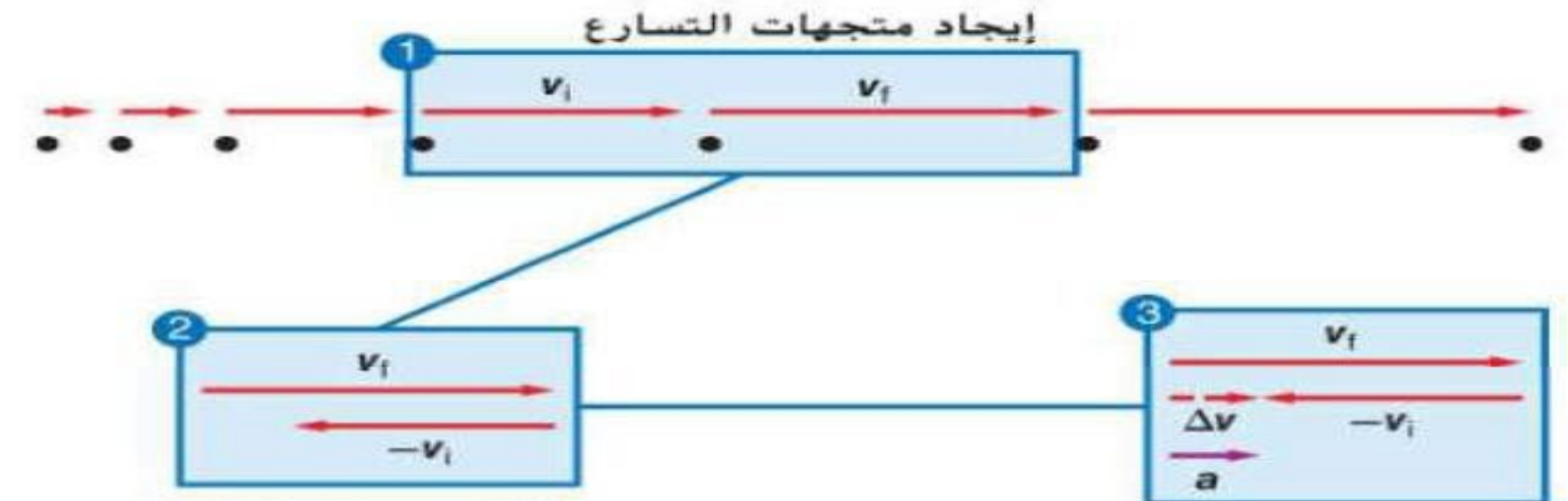
تقل السرعة

يتغير اتجاه الحركة

الشكل بالنسبة إلى التسارع الثابت. يشير متجه التسارع في مخطط نموذج الجسيم إلى الفرق بين متجهي السرعة المتجهة مقسوماً على الفترة الزمنية $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.
حلل هل يمكنك رسم متجه تسارع لمتجهي سرعة متجهة متتاليين لهما الطول والاتجاه أنفسهما؟ اشرح.

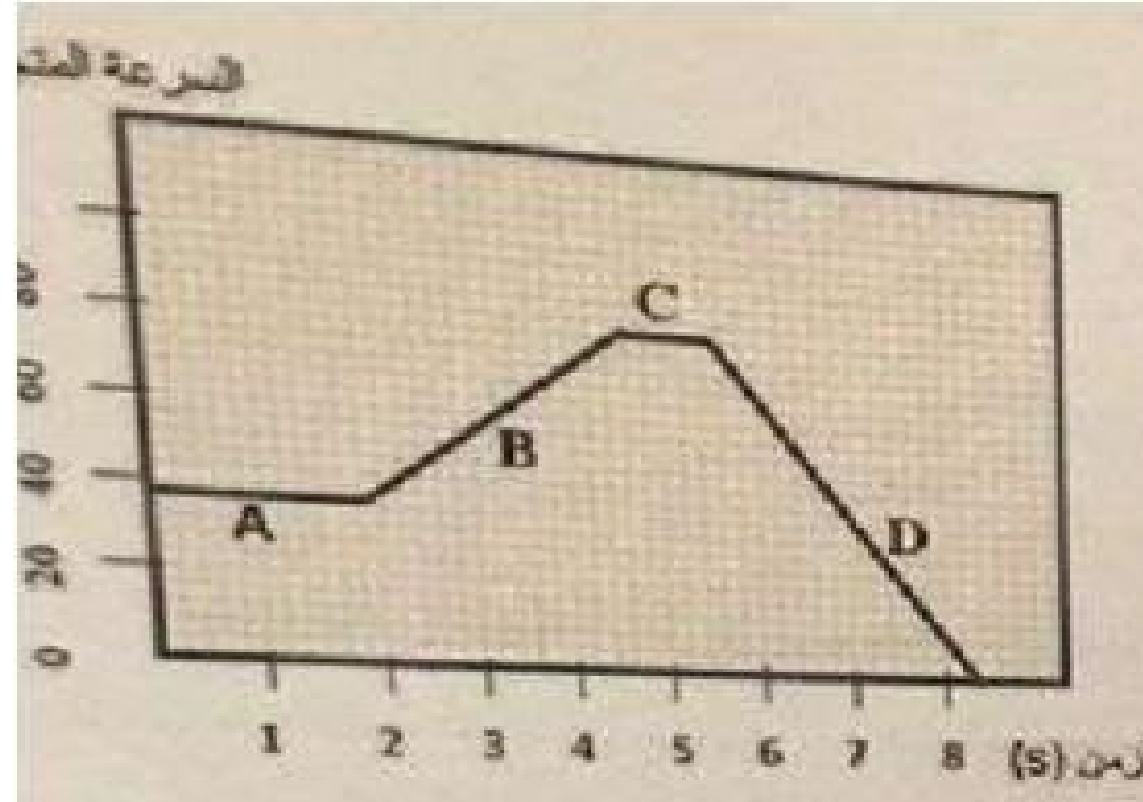
تعريف الألوان

التسارع التسارع بنفسجي
السرعة المتجهة السرعة أحمر



أولاً. ارسم v_i وأدناه. ارسم v_i مع جعل بداية السهم بمحاذاة ذيل المتجه v_i .

ثانياً. ارسم المتجه Δv من بداية السهم v_i وحتى نهاية متجه $-v_i$. ويساوي متجه التسارع a المتجه Δv مقسوماً على التغير في الزمن.



يمثل الشكل المجاور الرسم البياني لـ (السرعة المتجهة - الزمن) بحيث يصف حركة محمد وهو متجه نحو النادي.
أجب عن الفقرتين (14 و 15).

14- خلال أي الفترات الزمنية (A,B,C,D) يكون تسارع محمد موجباً؟

- A .a
B .b
C .c
D .d

15- خلال أي الفترات الزمنية (A,B,C,D) يكون تسارع محمد صفراً؟

- a .A و C
b .B و C
c .C و D
d .A و B

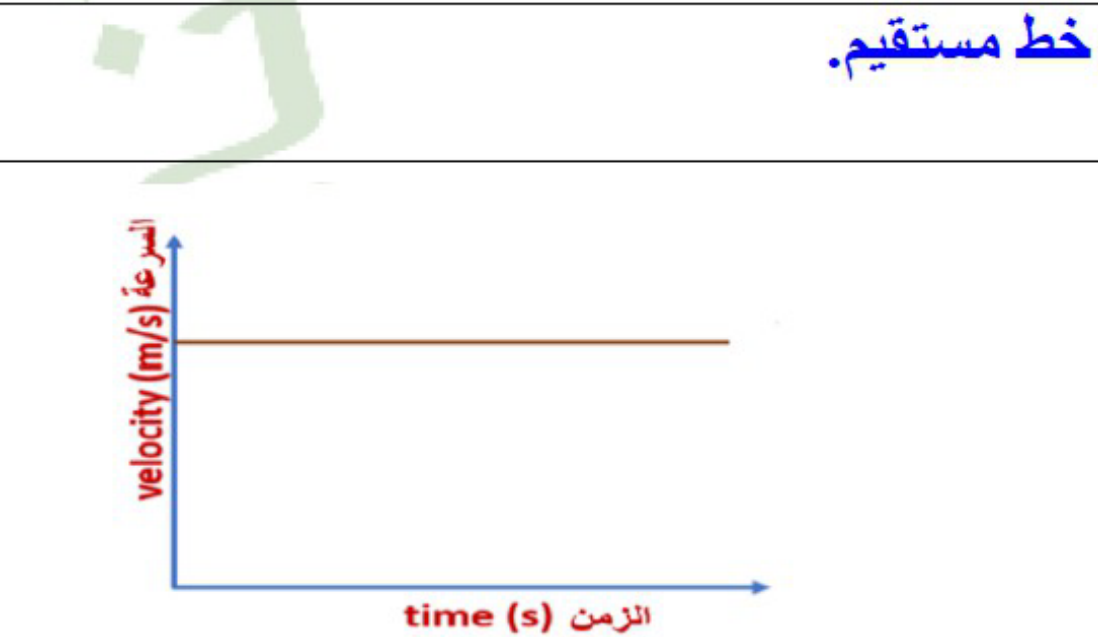
الشكل المقابل يوضح نموذج الجسم لحركة سيارة
أي المخططات التالية يتناسب مع حركة السيارة؟

Begin End

أي العبارات التالية تصف حركة البنت بشكل صحيح؟
تزداد سرعة البنت في الاتجاه السالب ✓

- تزداد سرعة البنت في الاتجاه الموجب
تتناقص سرعة البنت في الاتجاه السالب
تتناقص سرعة البنت في الاتجاه الموجب

وفقاً للرسم البياني لمنحنى السرعة - الزمن لسيارة تتحرك في خط مستقيم.
أي العبارات التالية تصف حركة السيارة؟

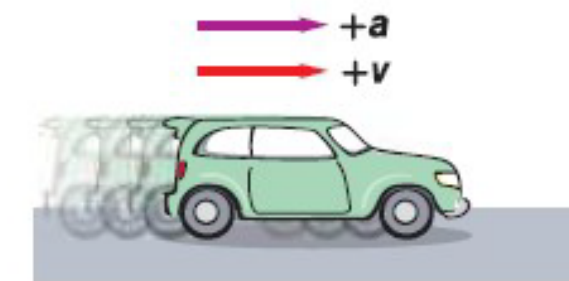


تتحرك السيارة بسرعة ثابتة ✓

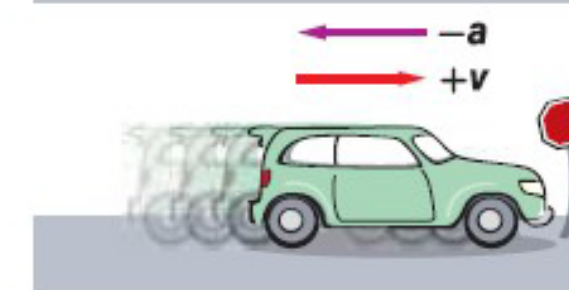
- تسارع السيارة سالب
تزداد سرعة السيارة بشكل منتظم مع الزمن
تسارع السيارة موجب

يوضح حركة الجسم إذا كانت سرعته المتجهة وتساير في نفس الاتجاه أو في اتجاهين متعاكسين وبالتالي يحدد إذا كانت السرعة تزداد أو تتناقص.

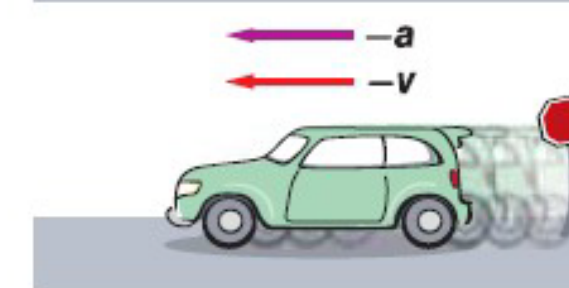
■ السرعة المتجهة ومخطط الحركة



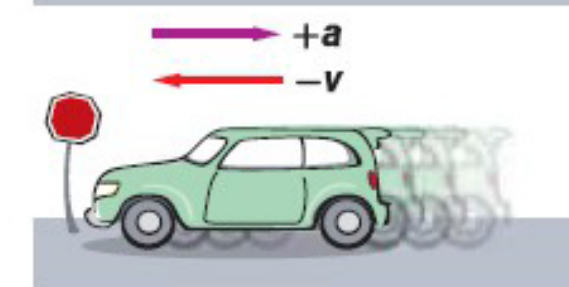
$$\begin{array}{c} v_f \\ \Delta v \\ -v_i \\ a \end{array}$$



$$\begin{array}{c} \Delta v \\ v_f \\ -v_i \\ a \end{array}$$



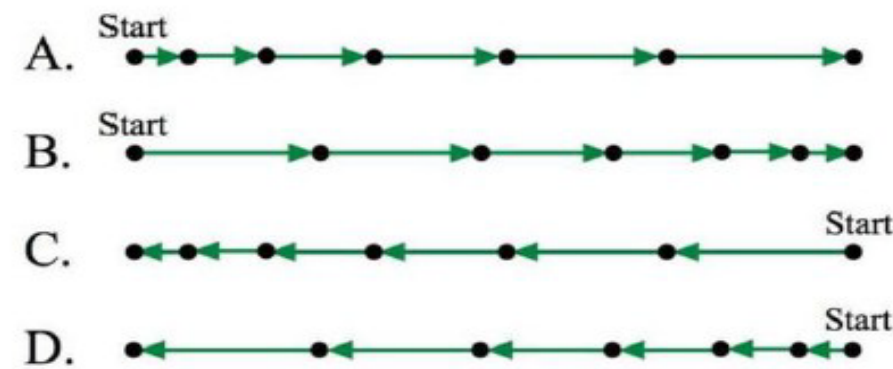
$$\begin{array}{c} v_f \\ \Delta v \\ -v_i \\ a \end{array}$$



$$\begin{array}{c} v_f \\ \Delta v \\ -v_i \\ a \end{array}$$

السرعة المتجهة	Δv	a
تزداد	في الاتجاه الموجب	في الاتجاه الموجب
تزداد	في الاتجاه السالب	في الاتجاه السالب
تتناقص	في الاتجاه الموجب	في الاتجاه السالب
تتناقص	في الاتجاه السالب	في الاتجاه الموجب

توضح مخططات الحركة التالية حركة أربع حافلات تتحرك على طول المحور الأفقي X أي الحافلات تتسارع تسارعاً موجباً؟



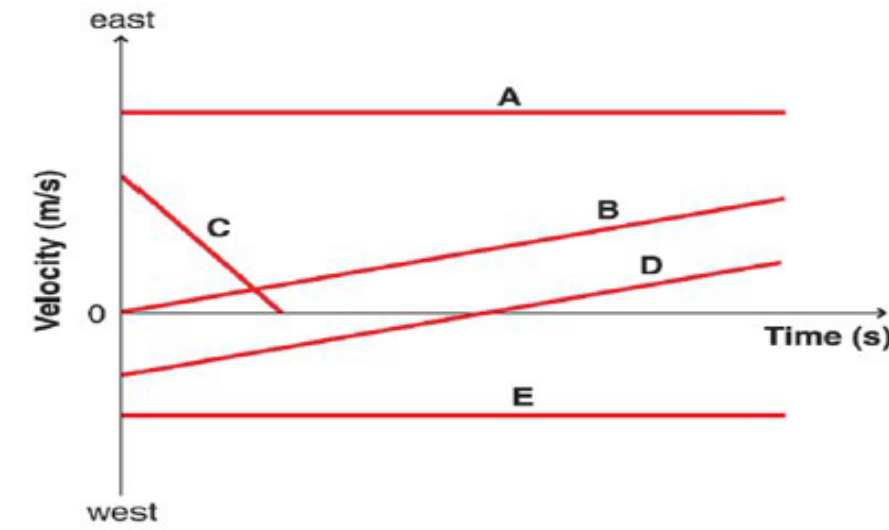
A, C

B, D

A, D

B, C

يُمثل الرسم البياني المقابل حركة 5 متسابقين في سباق ماراثون حر. أي من العدائين غير اتجاهه أثناء الحركة؟



A

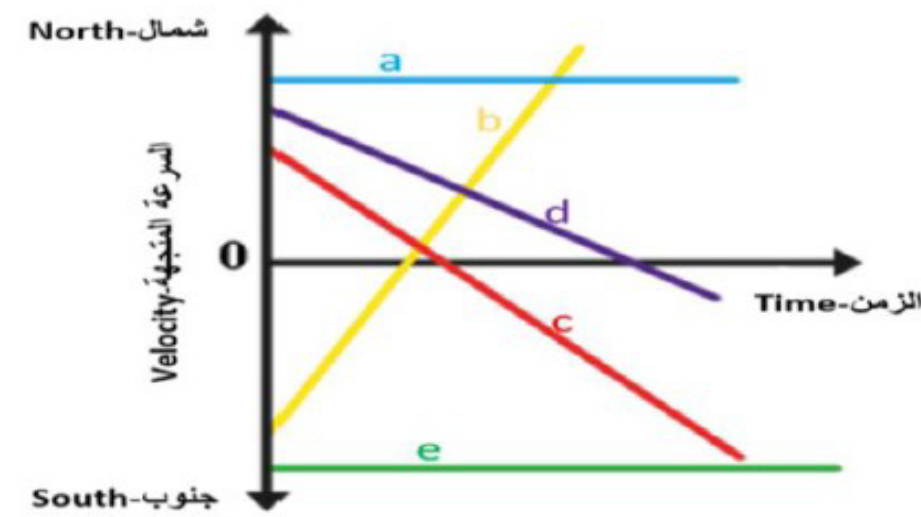
B

C

D

E

في الرسم البياني أدناه، أي رسم يمثل حركة جسم بتسارع صفر وسرعة متجهة سالبة؟



a

b

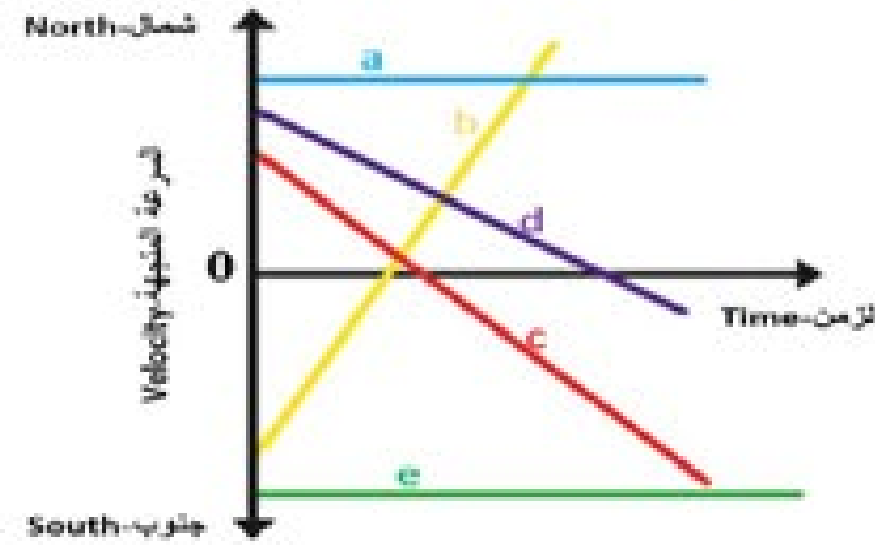
c

d

e

لأن الجسم
غير اتجاهه
من شمال
إلى الجنوب

في الرسم البياني أدناه، أي رسم يمثل حركة جسم بتسارع صفر وسرعة متجهة موجبة؟



a

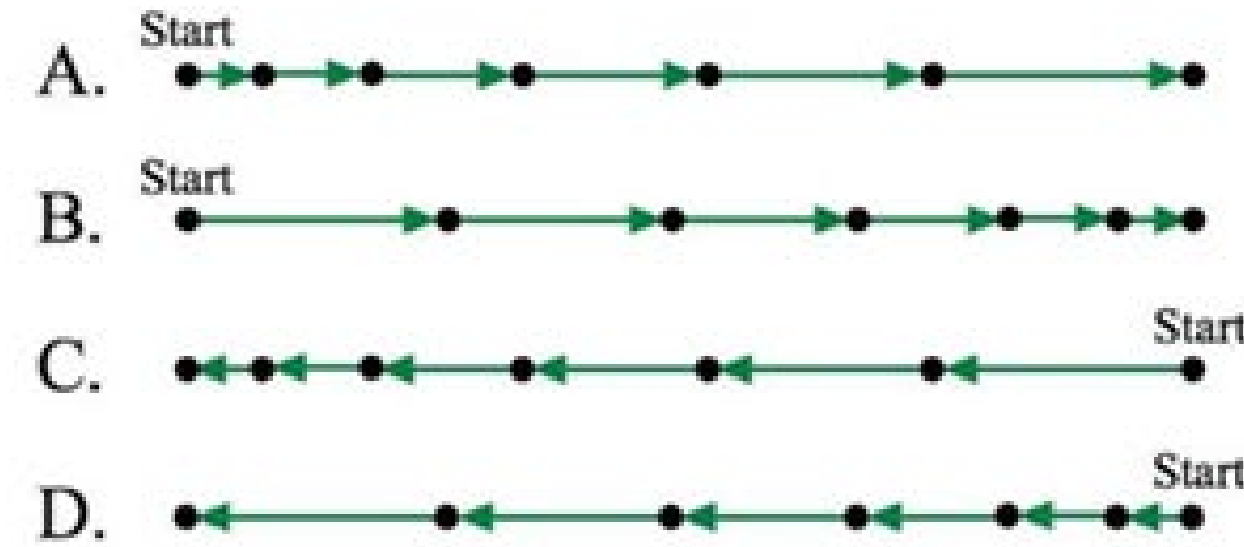
b

c

d

e

توضح مخططات الحركة التالية حركة أربع حافلات تتحرك على طول المحور الافقي x. أي الحافلات تتسارع تسارعا موجبا؟



A and C

B and D

A and D

B and C

أي مما يلي ليس مثالا على الحركة بتسارع؟

An airplane taking off on a straight runway.

طائرة تَقْلَع على مدرج مستقيم

A cyclist moving in a straight line at a constant speed.

راكب دراجة يتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة ✓

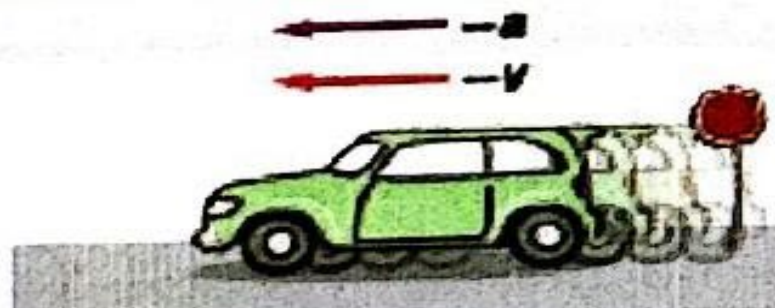
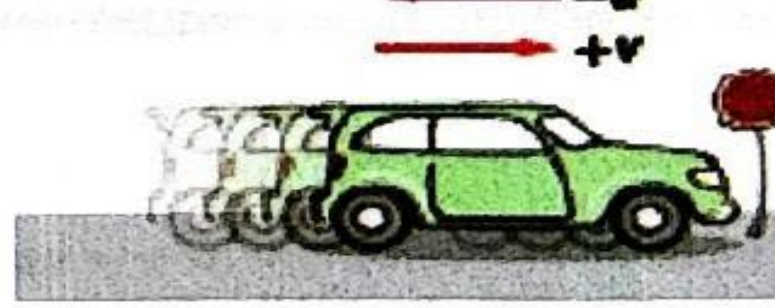
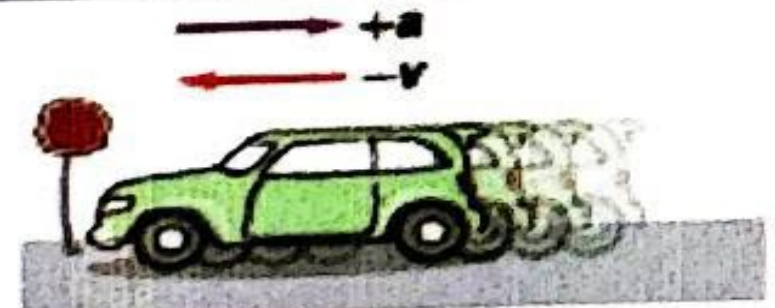
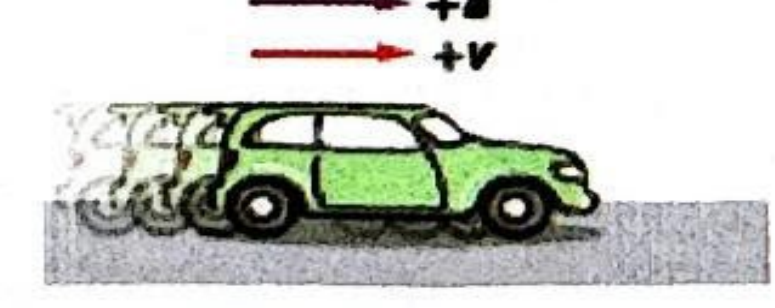
A ball being thrown straight up.

كرة يتم قذفها للأعلى بشكل مستقيم

A boulder falling off a cliff in a straight path.

صخرة تسقط من منحدر في طريق مستقيم

جسم مُتحرك بسرعة مُتغيرة، فإنه لتحديد إذا ما كان مُتسارعاً (تزداد سرعته) أم مُتباطئاً (تقل سرعته)، فإنه يجب معرفة كل من اتجاه السرعة المُتجهة للجسم واتجاه تسارعه. **أدرس** المخططات المرفقة أدناه بتمعن.
أي مخططات الحركة الآتية تُمثل حركة السيارة في **الاتجاه الموجب وتتناقص سرعتها (تباطؤ)**؟

A		C	
B		D	

اشرح كيف يمكن لجسم ما أن يتسارع عندما يتحرك بسرعة ثابتة.

يتسارع الجسم الذي يتحرك بسرعة ثابتة وذلك من خلال تغيير اتجاهه

يطبق معادلة الحركة التي تربط السرعة المتجهة النهائية للجسم بمرعته المتجه الابتدائية وتسارعه المنتظم والزمن ($v_f = v_i + at$).

68 – 69
69

كتاب الطالب
تطبيقات (16،17،18،19)

c. صف حركة كرة الجولف من خلال كلمائك ومخطط للحركة.

تتحرك الكرة بتباطؤ متجهة نحو حفرة الجولف لتصبح سرعتها بعد مرور ثانيتين 1 m/s باتجاه الحفرة ثم تتحرك للأسفل لتصبح سرعتها بعد مرور ستة ثواني 1 m/s مبتعدة عن الحفرة

16. نتحرك كرة جولف صعودًا أعلى تل نحو حفرة جولف صغيرة. لنفترض أن الاتجاه نحو الحفرة موجب.

إذا بدأت كرة الجولف حركتها بسرعة 2.0 m/s ثم انخفضت بمعدل ثابت يبلغ 0.50 m/s^2 فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 2.0 s ؟

$$\bar{v}_f = \bar{a} \Delta t + \bar{v}_i$$

$$\bar{v}_f = (-0.5 \times 2) + 2$$

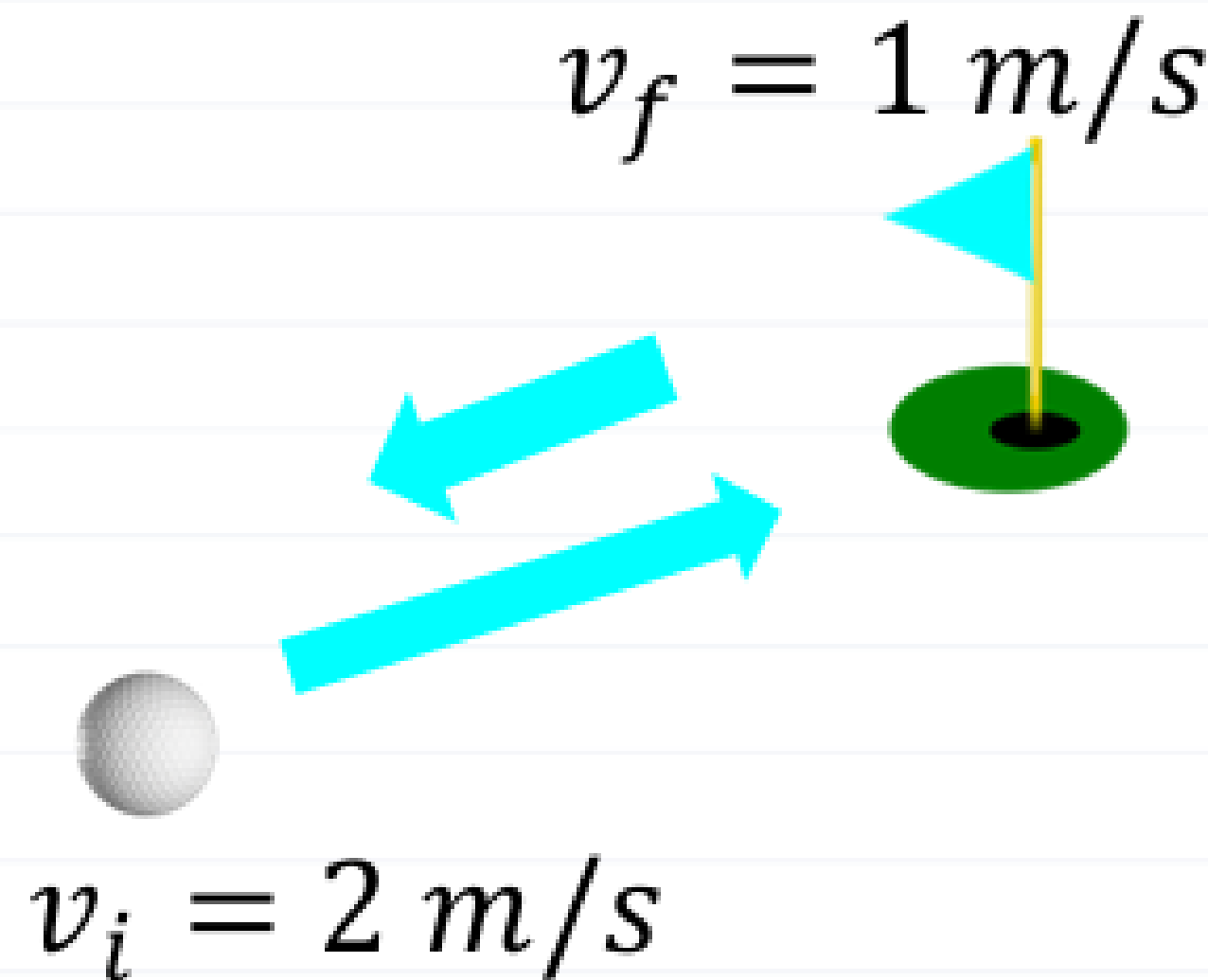
$$\bar{v}_f = 1 \text{ m/s} \text{ باتجاه الحفرة}$$

b. ما السرعة المتجهة لكرة الجولف إذا استمر التسارع الثابت لفترة 6.0 s ؟

$$\bar{v}_f = (-0.5 \times 6) + 2$$

$$\bar{v}_f = -1 \text{ m/s}$$

$$\bar{v}_f = 1 \text{ m/s} \text{ مبتعدة عن الحفرة}$$



إذا تسارعت سيارة من وضع السكون بمعدل ثابت 5.5 m/s^2 شمالاً، فكم ستستغرق من الزمن لتصل سرعتها المتجهة إلى 28 m/s شمالاً؟

$$\begin{aligned}\bar{v}_f &= \bar{a} \Delta t + \bar{v}_i \\ 28 &= (5.5 \times \Delta t) + 0 \\ \Delta t &= \frac{28}{5.5} \\ \Delta t &= 5.1 \text{ s}\end{aligned}$$

تتحرك حافلة شرقاً بسرعة 30.0 km/h بتسارع 1.5 m/s^2 . فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 6.8 s ؟

تحويل وحدة السرعة في البداية

$$\bar{v}_i = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{30 \times 10^3 \text{ m}}{1 \times 60 \times 60 \text{ s}}$$

$$\bar{v}_i = 8.3 \text{ m/s}$$

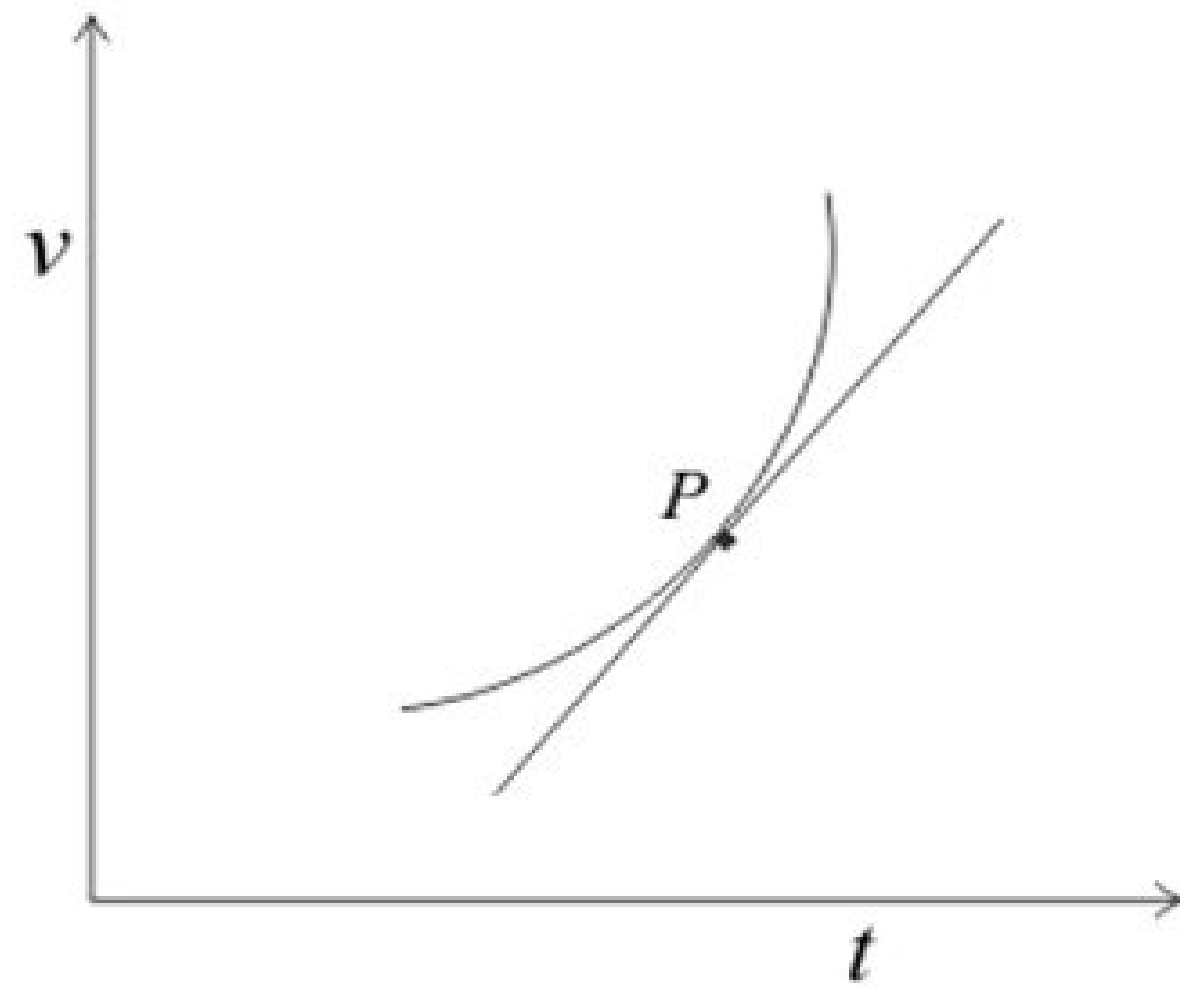
$$\bar{v}_f = \bar{a} \Delta t + \bar{v}_i$$

$$\bar{v}_f = (1.5 \times 6.8) + 8.3$$

$$\bar{v}_f = 18.5 \text{ m/s} \text{ شرقاً}$$



تتحرك حافلة شرقا بسرعة 30.0 km/h بتسارع 1.5 m/s^2 . فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 6.8 s ؟



Instantaneous Acceleration

التسارع اللحظي

Average Acceleration

التسارع المتوسط

Centripetal Acceleration

التسارع المركزي

Free fall Acceleration

تسارع السقوط الحر

$$v_i = 30 \text{ km/h} \rightarrow 30 \times \frac{1000}{3600} = 8.3 \text{ m/s}$$

$$a = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$t = 6.8$$

$$\begin{aligned} v_f &= v_i + at \\ &= 8.3 + 1.5 \times 6.8 \\ &= 18.5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

تبدأ الطائرة في الشكل حركتها من وضع السكون وتتسارع شرقا بمعدل ثابت 3.00 m/s^2 لمدة 30.0 s قبل أن تقلع. ما سرعة الطائرة لحظة إقلاعها؟

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 0 + 3.00 \times 30.0$$

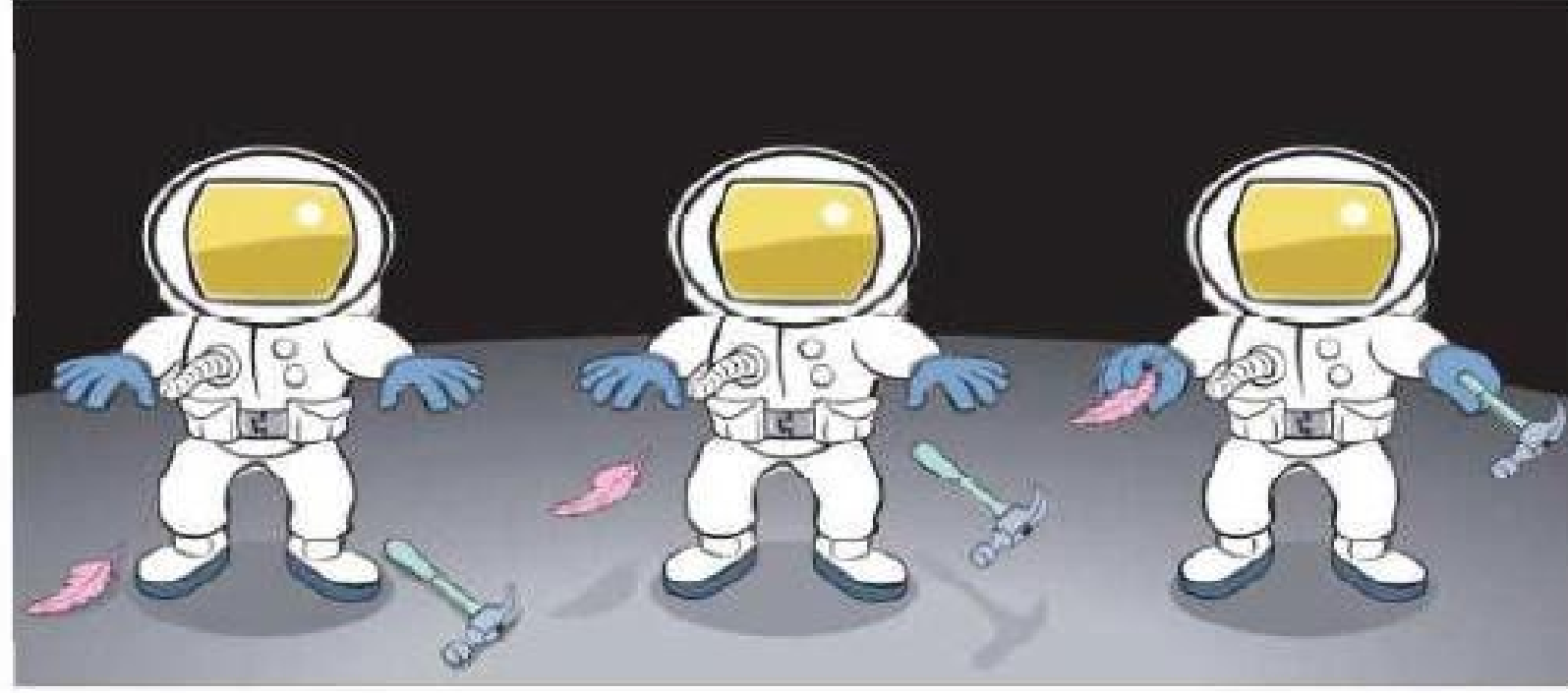
$$v_f = 90.0 \text{ m/s}$$

76 - 75

كتاب الطالب

20 يعرف السقوط الحر وتسارع السقوط الحر.

الشكل 19 عام 1971، أسقط رائد الفضاء دافيد سكوت مطرقة وريشة في الوقت نفسه ومن الارتفاع نفسه أعلى سطح القمر. كانت كتلة المطرقة أكبر ولكن كلا الجسمين ارتطم بسطح القمر في الوقت نفسه لأن القمر به جاذبيه ولكن لا يوجد هواء على سطحه.



قياس التغير

كيف تؤثر زيادة الكتلة في طول النابض؟
الشكل 20 تزداد سرعة هذه الكرة الساقطة
بمعدل 9.8 m/s كل ثانية بفعل تسارع
السقوط الحر.

أيهما يسقط بتسارع أكبر، الورقة أم كتاب الفيزياء الخاص بك؟ إذا أمسكت بواحد منهما في كل يد ثم أفلتتهما، فسيصل الكتاب إلى الأرض أولاً، هل تتسارع الأجسام الأثقل بمعدل أكبر أثناء سقوطها؟ جَرِّب إسقاطهما مرة أخرى ولكن ضع الورقة أولاً في وضع مستو فوق الكتاب، بدون دفع الهواء لها، ستسقط الورقة بسرعة الكتاب نفسها، بالنسبة إلى جسم خفيف الوزن مثل الورقة، يكون للاصطدامات مع جسيمات الهواء تأثير أكبر مقارنة بكتاب ثقيل الوزن.

لفهم الأجسام الساقطة، ففكر أولاً في الحالة التي لا يكون فيها للهواء تأثير ملموس على الحركة، نذكر أن الجاذبية هي تجاذب بين الأجسام. **السقوط الحر** هو حركة الجسم عندما تكون الجاذبية هي القوة الوحيدة التي تؤثر فيه.

منذ حوالي 400 عام مضت، اكتشف جاليليو جاليلي أنه بإهمال تأثير الهواء فإن جميع الأجسام في حالة السقوط الحر تتسارع في التسارع، بصرف النظر عن المواد المصنوعة منها أو وزنها. يُعرف تسارع الجسم الناتج عن تأثير الجاذبية فقط **بتسارع السقوط الحر**. يعرض الشكل 19 نتائج تجربة سقوط حر أجريت عام 1971 على سطح القمر وتحقق بها رواد الفضاء من صحة النتائج التي توصل إليها جاليليو.

تسارع السقوط الحر بالقرب من سطح الأرض يساوي لأسفل (ما يساوي تقريباً 22 mph/s لأسفل). ففكر في هواء القفز بالمظلات أثناء هبوطهم. تزداد السرعة المتجهة لهبوطهم بمعدل 9.8 m/s مع كل ثانية تمر أثناء هبوطهم. عند تحليل السقوط الحر، يعتمد تعاملنا مع التسارع على أنه موجب أو سالب على النظام الإحداثي الذي نستخدمه. إذا حددت الاتجاه لأعلى ليكون هو الاتجاه الموجب، فعندئذ يكون تسارع السقوط الحر سالباً. وإذا قررت أن يكون الاتجاه لأسفل هو الاتجاه الموجب، فعندئذ يكون تسارع السقوط الحر موجباً.

تسارع السقوط الحر

يشرح اكتشاف جاليليو سبب قدرة هواة القفز بالمظلات على تشكيل حلقة في الجو، حيث إنهم يهيئون بالتسارع نفسه، بصرف النظر عن كتل أجسامهم. لفهم التسارع الذي يحدث أثناء السقوط الحر، انظر إلى الشكل متعددة الفلاشات للكرة الساقطة في الشكل 20. يبلغ الفاصل الزمني بين الصور 0.06 s ، وتتسع المسافة بين كل زوج منهم، ومن ثمَّ تزداد السرعة. إذا كان الاتجاه لأعلى موجبًا، فإن السرعة المتجهة تصبح سالبة بدرجة أكبر.

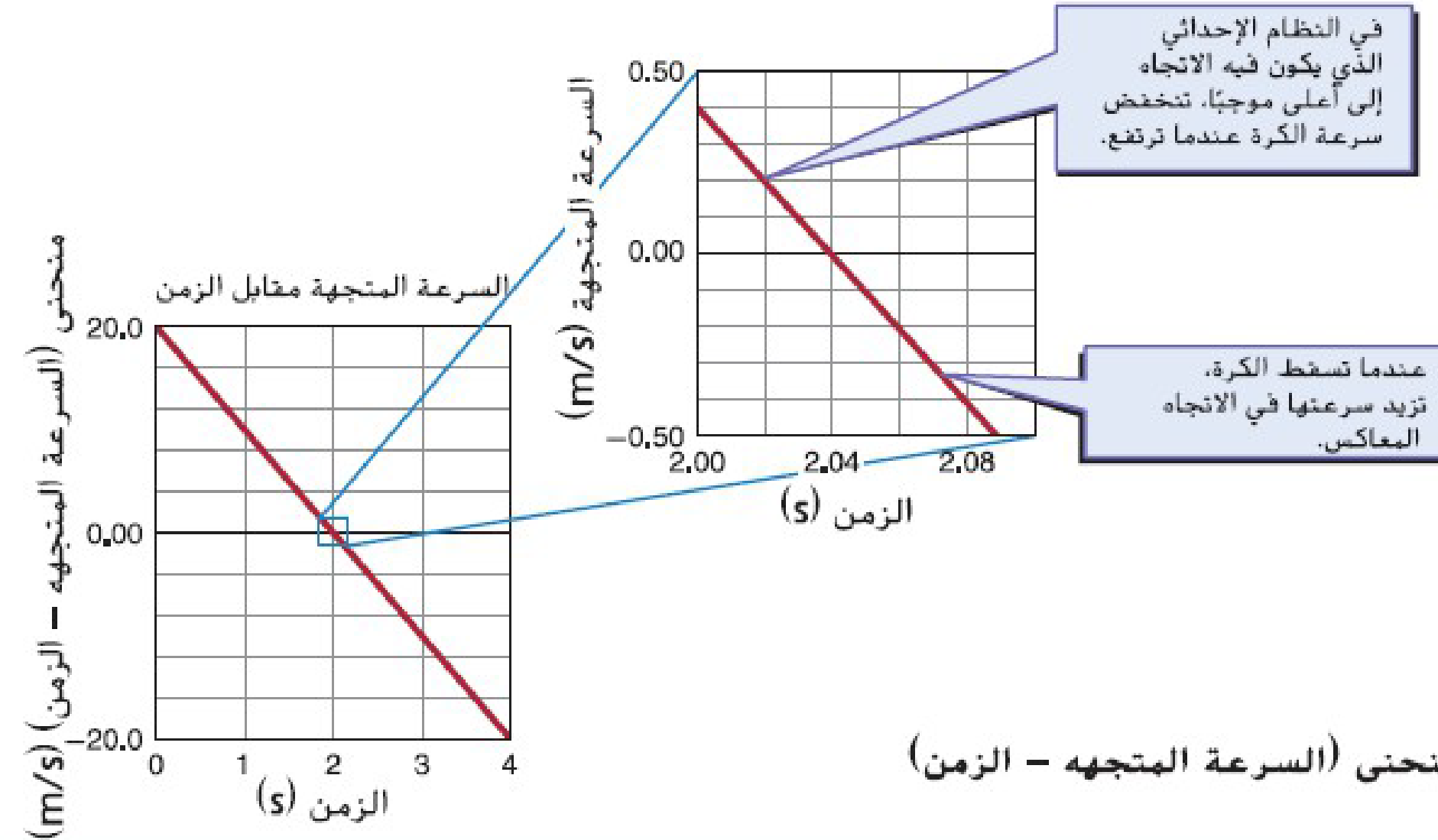
كرة مقذوفة لأعلى هل يمكن أن تعرض هذا الشكل أيضًا كرة مقذوفة لأعلى بدلاً من كرة ساقطة؟ لنفترض أنك رميت كرة لأعلى بسرعة 20.0 m/s ، فإذا اخترت أن يكون الاتجاه لأعلى موجبًا، فإن الكرة تبدأ حركتها عند الجزء السفلي من الشكل بسرعة متجهة موجبة. التسارع يساوي $a = -9.8\text{ m/s}^2$. نظرًا لأن السرعة المتجهة والتسارع في اتجاهين متضادين، تقل سرعة الكرة. إذا كنت تعتقد أن الجزء السفلي من الشكل هو موضع بداية حركة الكرة، فهذا يتوافق مع الشكل متعددة الفلاشات.

حركة الصعود والهبوط بعد مرور 1 s ، تقل السرعة المتجهة للكرة بمعدل 9.8 m/s ، وفيها تتحرك الآن بسرعة $+10.2\text{ m/s}^2$. وبعد مرور 2 s ، تصبح السرعة المتجهة للكرة 0.4 m/s ، وتستمر الكرة في التحرك لأعلى. ما الذي سيحدث خلال الثانية التالية؟ تقل السرعة المتجهة للكرة بمعدل 9.8 m/s أخرى لتساوي -9.4 m/s . تتحرك الكرة في هذه اللحظة لأسفل. وبعد مرور 4 s ، تصبح السرعة المتجهة -19.2 m/s ، وهذا يعني أن الكرة تسقط بسرعة أكبر.

الرسم البياني للسرعة - الزمن يظهر الرسم البياني $v-t$ للكرة أثناء حركتها لأعلى وأسفل الشكل 21. ميل الخط المستقيم إلى أسفل لا يعني أن السرعة تنخفض دائمًا. تنخفض السرعة عندما ترتفع الكرة لأعلى وتزداد عندما تسقط لأسفل. عند 2 s تقريبًا، تتغير السرعة المتجهة بسلسلة من موجبة إلى سالبة. وعندما تسقط الكرة، تزداد سرعتها في الاتجاه السالب. كما توضح الشكل منظرًا مقربًا للرسم البياني $v-t$. في لحظة معينة، بالقرب من 2.04 s ، تصبح السرعة المتجهة صفرًا.

الشكل 21 يصف منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) التغير في سرعة حركة الكرة عند ارتفاعها وسقوطها. يوضح الرسم البياني على اليمين صورًا مقربة للتغير في السرعة المتجهة في أعلى نقطة في مسار الكرة.

حلل كيف سيكون شكل المنحنى في حالة اختيار الاتجاه لأسفل ليكون هو الاتجاه الموجب؟



حركة جسم تحت تأثير قوة الجاذبية وإهمال مقاومة الهواء هو

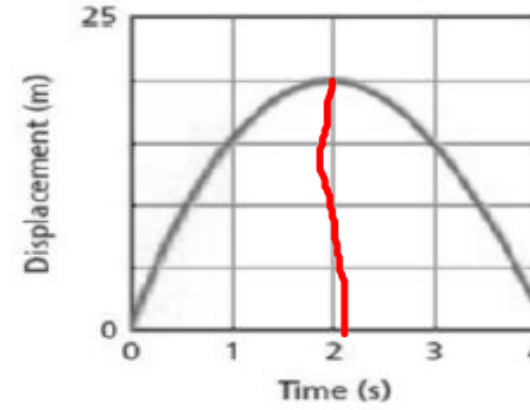
السقوط الموجب

السقوط السالب

الطيران الحر

السقوط الحر

متى كانت سرعة الجسم تساوي صفر؟



0s

1s

2s

4s

السرعة = 0
عند أقصى ارتفاع

ركلت أروى كرة رأسياً لأعلى

ما اتجاه سرعة الكرة وتسارعها أثناء هبوطها لأسفل؟

اتجاه التسارع

اتجاه السرعة



ركلت أروى كرة رأسياً لأعلى ما اتجاه سرعة الكرة وتسارعها أثناء صعودها لأعلى؟		
اتجاه التسارع	اتجاه السرعة	
↑	↑	
↓	↑	✓
↑	↓	
↓	↓	

يُسقط كريم ثلاث كرات لها كتل مختلفة من نفس الارتفاع. أي كرة لديها أكبر تسارع؟ (أهمل مقاومة الهواء)

3 kg

2 kg

1 kg

↓

↓

↓

All balls have the same acceleration
جميع الكرات لديها نفس التسارع

The blue ball
الكرة الزرقاء

The red ball
الكرة الحمراء

The yellow ball
الكرة الصفراء

ركل لاعب المنتخب السعودي صالح الشهري الكرة رأسياً لأعلى في كأس العالم قطر 2022. ما اتجاه كل من السرعة المتجهة والتسارع للكرة أثناء صعودها في الهواء؟



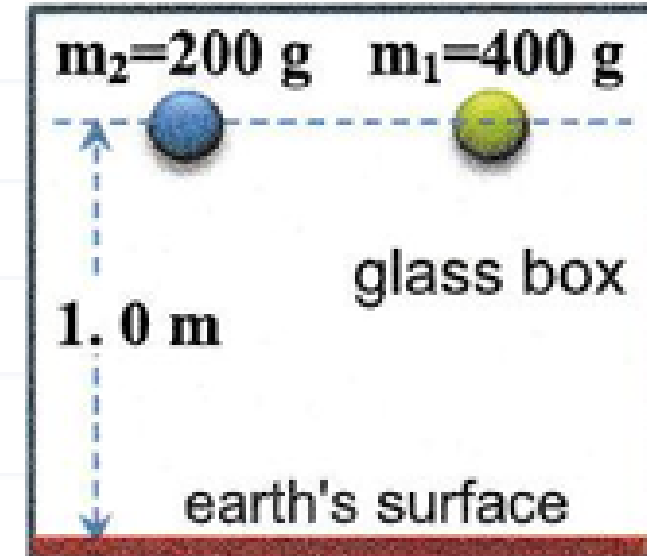
Velocity direction اتجاه السرعة	Acceleration direction اتجاه التسارع
↑	↓

Velocity direction اتجاه السرعة	Acceleration direction اتجاه التسارع
↓	↓

Velocity direction اتجاه السرعة	Acceleration direction اتجاه التسارع
↑	↑

Velocity direction اتجاه السرعة	Acceleration direction اتجاه التسارع
↓	↑

يوجد كرتان داخل صندوق زجاجي خالٍ من الهواء موضوع على الأرض كما هو موضح في الشكل. إذا بدأت الكرتان بالسقوط معاً، فأَيُّ مما يلي صحيح بالنسبة لتسارع الكرتين؟

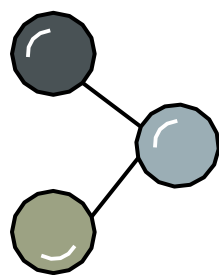


☐ تسارع الكرة m_1 أكبر من تسارع الكرة m_2 .

☐ تسارع الكرة m_2 أكبر من تسارع الكرة m_1 .

☒ تسارع الكرة m_1 و m_2 متساوي.

☐ تسارع الكرة m_1 يساوي نصف تسارع الكرة m_2 .



الجزء الثاني

❖ يحدد الخطوات العامة للمنهج العلمي المستخدمة في الاستقصاء.
❖ يصنف الكميات الشائعة الى كميات أساسية وكميات مشتقة محددا الوحدات الخاصة بها في النظام الدولي للوحدات.

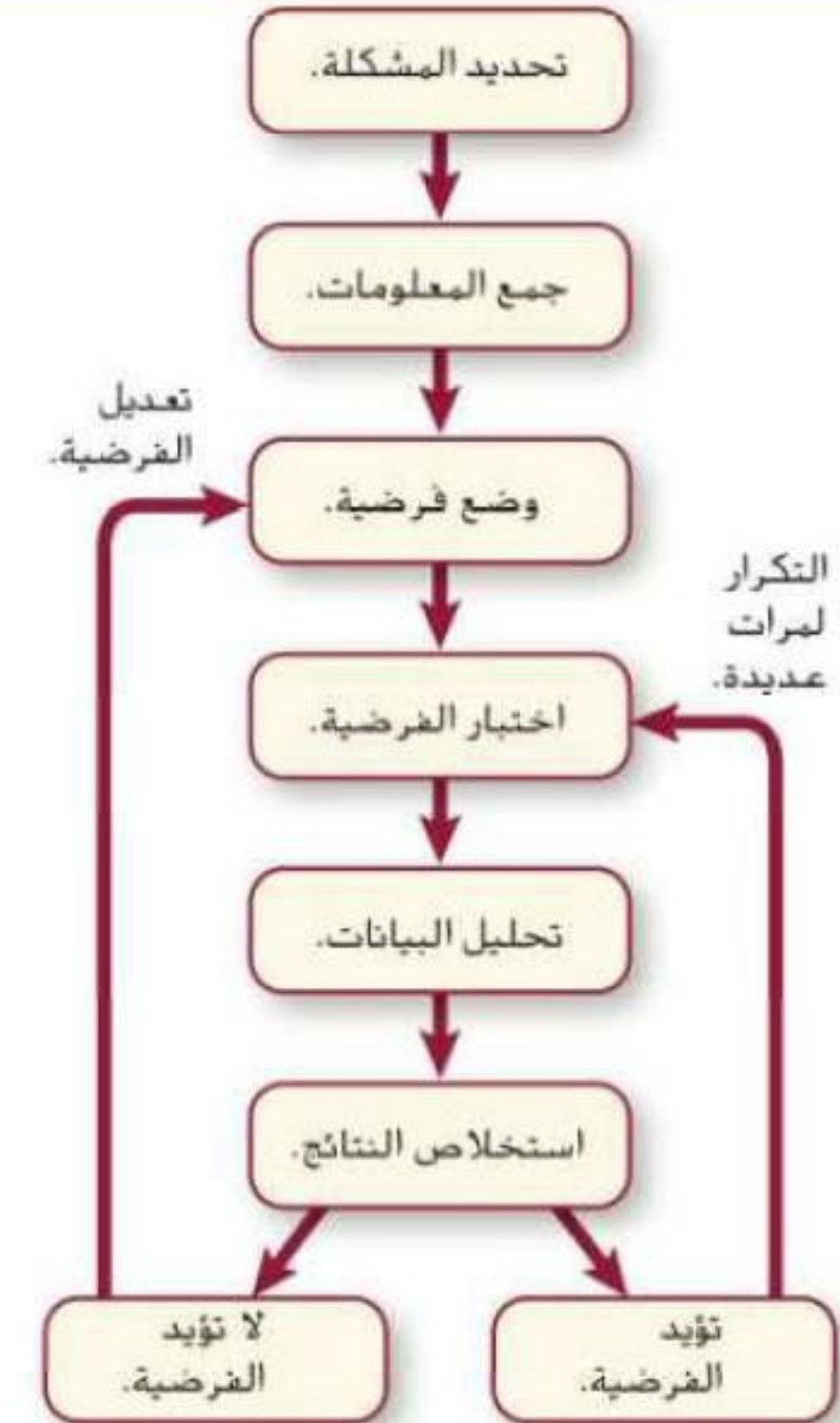
5
10

كتاب الطالب
كتاب الطالب

وحدات النظام الدولي

لمشاركة النتائج، من المفيد أن نستخدم وحدات يفهمها الجميع. وفي الوقت الحالي، يستخدم المجتمع العلمي في جميع أنحاء العالم نسخة مأخوذة من النظام المتري للقياسات. ويوضح الجدول 1 أن النظام الدولي للوحدات (SI) يتضمن سبع كميات أساسية. أما الوحدات الأخرى، التي يُطلق عليها الوحدات المشتقة، فتتكون عن طريق الجمع بين وحدات أساسية بطريقة متعددة. فمثلاً تُقاس السرعة المتجهة بالمتري في الثانية (m/s). وفي الغالب، تسمى الوحدات المشتقة بأسماء مميزة. على سبيل المثال، تُقاس الشحنة الكهربائية بوحدة (أمبير. ثانية) (A·s). وتسمى أيضًا كولومًا (C). وقد جرى تعريف الكميات الأساسية في البداية بالقياسات المباشرة. وأنشئت مؤسسات علمية منذ ذلك الحين لتعريف القياسات وتنظيمها. فمثلاً، ينظم المكتب الدولي للأوزان والمقاييس في مدينة سيفر بفرنسا النظام الدولي للوحدات.

الجدول 1 الكميات الأساسية ووحداتها في النظام الدولي للوحدات		
الكمية الأساسية	الوحدة الأساسية	الرمز
الطول	المتري	m
الكتلة	كيلوجرام	kg
الزمن	ثانية	s
درجة الحرارة	كلفن	K
كمية المادة	مول	mol
التيار الكهربائي	أمبير	A
شدة الإضاءة	شمعة	cd



يعرض الجدول التالي خطوات غير مرتبة للمنهج العلمي
أي ترتيب صحيح لخطوات المنهج العلمي؟ من اليسار لليمين

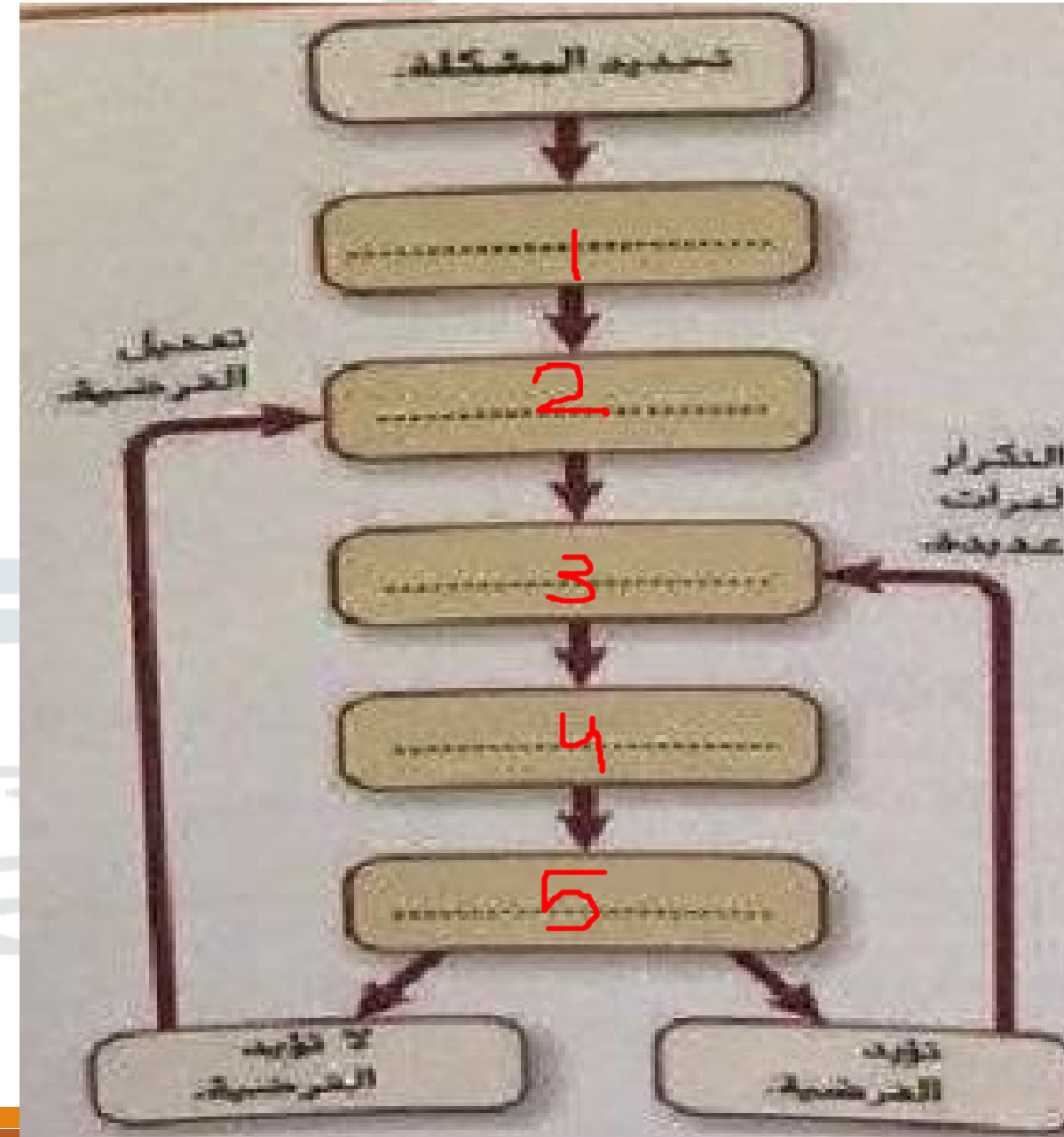
المنهج العلمي	
الوصف	الخطوة
وضع الفرضية	A
تحليل البيانات	B
اختبار الفرضية	C
استخلاص النتائج	D
تحديد المشكلة	E

A, C, E, D, B

E, A, C, B, D

A, E, D, C, B

E, C, A, B, D



16- أكمل بناء المنظم البياني المجاور. بوضع

المفردة المناسبة في مكانها المناسب.

استعن بالمفردات التالية:

وضع فرضية 2

تحليل النتائج 4

جمع المعلومات 1

اختبار الفرضية 3

استخلاص النتائج 5

B. صنف الكميات الفيزيائية الآتية في الجدول إلى كميات مُتجهة، وأخرى عددية (غير مُتجهة).

Physical quantity الكمية الفيزيائية	Classification of physical quantity تصنيف الكمية الفيزيائية
4 kg	غير متجهة
20 m/s ² إلى الغرب To the west	متجهة
25°C	غير متجهة
2 m إلى الأمام forward	متجهة

A. صل بخط بين العبارة (التعريف) في العمود (A) والمصطلح / المفهوم المناسب له في العمود (B).

Column (A) العمود العبارة (التعريف) Phrase (Definition)	Column (B) العمود المصطلح / المفهوم Term / Concept
A representation of an idea, event, structure, or object that helps people better understand it. تمثيل لفكرة، أو حدث، أو بنية، أو جسم للمساعدة على فهمه بشكل أفضل.	Scientific methods المنهج العلمي
An explanation of things or events based on knowledge gained from many observations and investigations, which is subject to modification and refinement. تفسير أشياء أو أحداث بناءً على المعرفة المكتسبة من عدة ملاحظات وتحقيقات، وهي قابلة للتعديل والتنقيح.	Hypothesis الفرضية
A possible explanation for a problem based on knowledge and observation and can be tested through experimentation and observation. تفسير مُحتمل لمشكلة ما استناداً إلى المعرفة والملاحظة. ويمكن اختبارها من خلال التجريب والملاحظة.	Model النموذج
A statement about what happens in nature, and seems to be true all the time, but does not explain why or how it happens. عبارة تصف شيئاً يحدث في الطبيعة، ويبدو أنه صحيح في جميع الأحوال، لا تفسر سبب أو كيفية حدوثه.	Scientific theory النظرية العلمية
	Scientific law القانون العلمي

A. اقرأ النص أدناه واستخرج منه أسماء الكميات الفيزيائية الواردة مقاديرها، واضعاً إياها في الجدول التالي:

انطلقت سلمى في رحلة مدرسية متجهة من مدينة الشارقة إلى مدينة خورفكان قاطعةً (110 km) في (70 min)، كما هو مبين في خارطة نظام تحديد المواقع العالمي GPS، وذلك لزيارة معالمها الجميلة من شلال ومدرج روماني، وفي الطريق اشترت بالإضافة إلى زجاجتين من الماء لترين من العصير، و (500 g) من المكسرات. وعند عودتها بسلام عادت لتحكي لأختها عن مدى استمتاعها بالرحلة وجمال مدينة خورفكان.

	مقدار الكمية الفيزيائية	الكمية الفيزيائية
1	110 Km	الطول
2	70 min	الزمن
3	لترين عصير	الحجم
4	500 g	كتلة



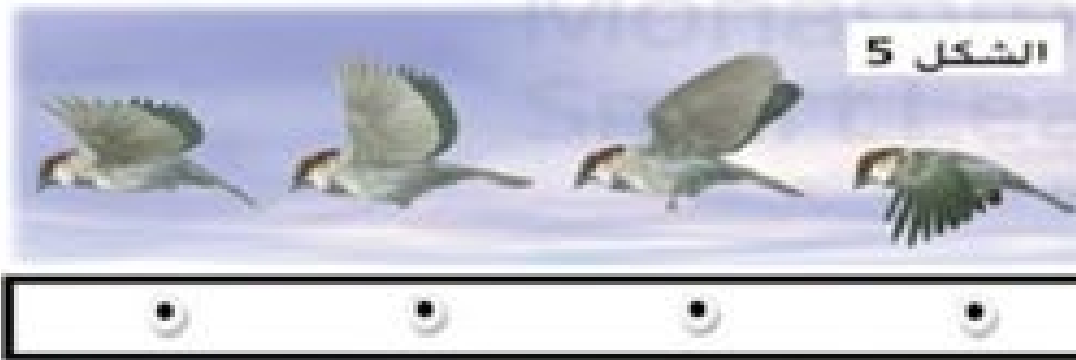
39 - 37
40
48 - 47
48

كتاب الطالب
كتاب الطالب
كتاب الطالب
تطبيقات (30، 27)

- ❖ يفسر الحركة الممثلة بمخططات الحركة ونماذج الحركة.
- ❖ يحسب الأزاحة مستخدماً جمع وطرح المتجهات في بعد واحد.
- ❖ يعرف ويحسب السرعة المتوسطة.
- ❖ يعرف ويحسب السرعة المتجهة المتوسطة.

22

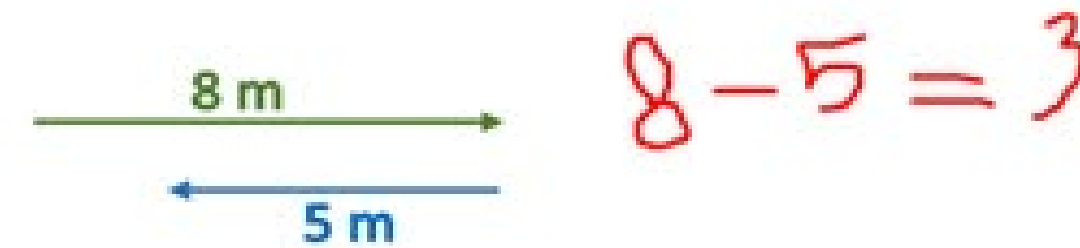
تدريب (2): مخطط حركة طائر أرسم مخطط حركة نموذج جسم يوافق مخطط الحركة الموضح في الشكل 5 لطائر أثناء طيرانه. ما النقطة التي اخترتها على جسم الطائر لتمثله؟



هل سرعة الطائر ثابتة؟.....فسر
نعم لأن المسافات بين النقاط ثابتة

In the figure there are two vectors. The first vector magnitude is (8 m) directed east, and the second vector magnitude is (5 m) directed west.

What is the sum of the two vectors?



(3): يظهر الشكل المجاور نموذج الجسم النقلي لحركة سيارة،

أي الآتية وصف صحيح لحركة السيارة ؟

- ☐ تحركت السيارة حركة منتظمة بسرعة ثابتة
- ☐ تحركت السيارة بسرعة متزايدة
- ☐ تحركت السيارة بسرعة متناقصة
- ☒ بدأت السيارة حركتها بسرعة متزايدة ثم أصبحت متناقصة

تدريب (4)

يُمثل الشكل المجاور حركة حصان. اعتماداً على الشكل أجب عن الفقرتين (9 و 10).

1- ماذا يطلق على هذا الشكل؟

- ☒ نموذج الجسم
- ☐ الصور المتتالية
- ☐ جميع الصور
- ☐ النموذج المكبر

2- أي التالي وصف صحيح لحركة الحصان؟

- ☒ سرعته تتزايد
- ☐ سرعته ثابتة
- ☐ سرعته تتناقص
- ☐ لا يتحرك

يُعرض الشكل المجاور عن حركة سيارة ألعاب، اعتماداً على الشكل أجب عن الفقرتين (3 و 4).

3- ماذا يطلق على هذا الشكل؟

- a. جميع الصور
- b. الصور المتتالية
- c. النموذج المكبر
- d. نموذج الجسم

4- أي التالي وصف صحيح لحركة سيارة الألعاب؟

- a. سرعتها تتزايد
- b. سرعتها تتناقص
- c. سرعتها ثابتة
- d. لا تتحرك

	Magnitude	Direction
a	13 m	East
b	3m	East
c	3m	West

- ❖ يحلل الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن لتوضيح حركة الجسم.
- ❖ يحسب السرعة المتجهة المتوسطة من ميل الرسم البياني لمنحني (الموقع – الزمن) خلال فترة زمنية معينة والسرعة اللحظية المتجهة من ميل الرسم البياني لمنحني (الموقع – الزمن) عند نقطة زمنية محددة.

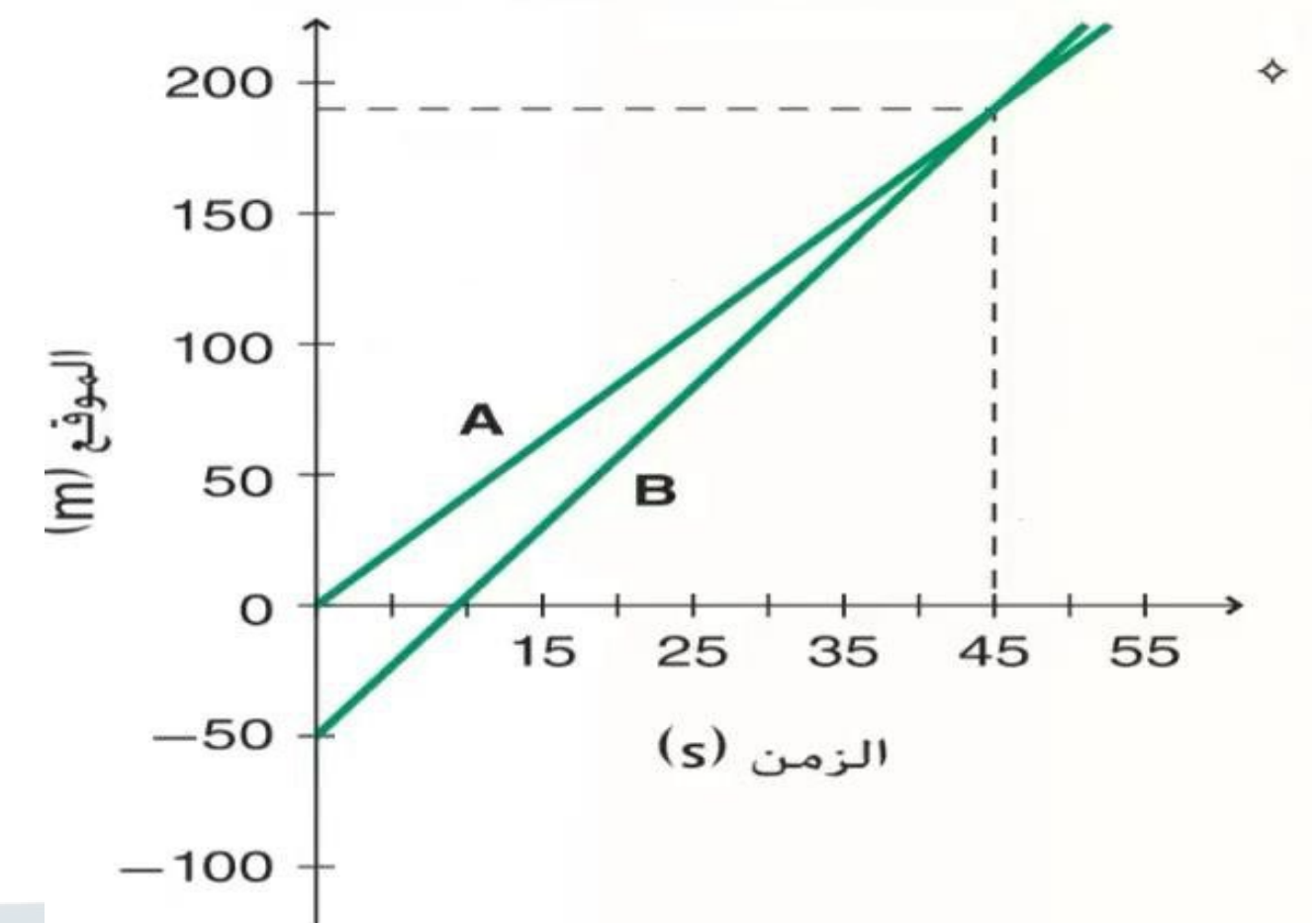
45 s

190 m

السؤال 1: في أي زمن يصل العداءان A و B إلى الموقع نفسه؟

السؤال 2: ما موقع العداء A والعداء B عند هذا الزمن؟

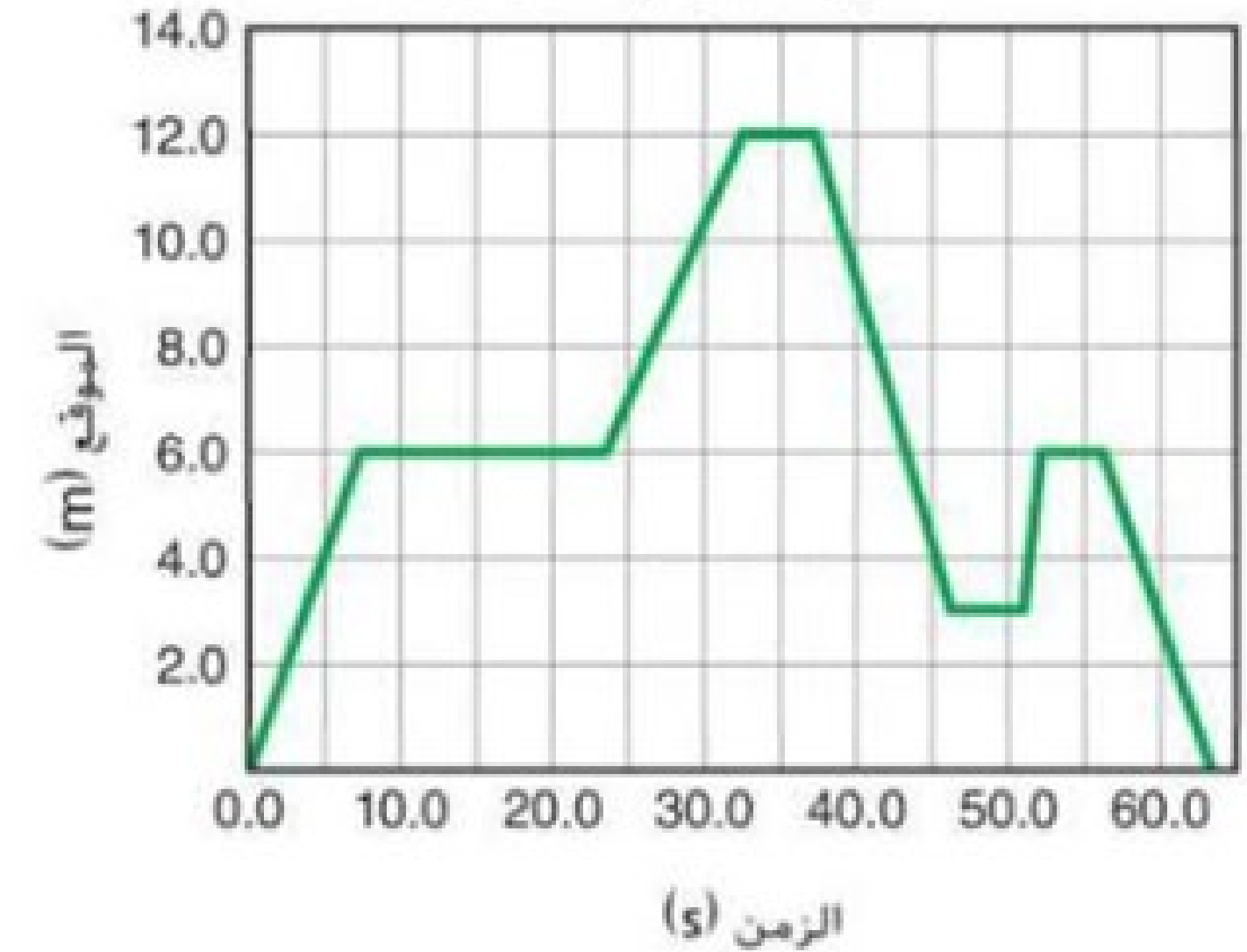
منحني (الموقع – الزمن)



مجمع زايد التعليمي
الخواجي

70. يظهر الرسم البياني في الشكل 32 حركة جمال في ممر طويل

منحنى (الموقع - الزمن)



- b. ما الزمن اللازم لابتعد جمال مسافة 6.0 m عن نقطة الأصل؟
c. ما الزمن المستغرق بين بدء جمال بالتحرك ليقطع مسافة 12.0 m من نقطة الأصل؟
d. كم تبلغ السرعة المتوسطة لجمال بين 46.0 s و 37.0 s؟

b- الزمن اللازم لابتعد جمال مسافة 6.0 m
عن نقطة الأصل = 9.0 s

c - يصل للموقع 12.0 m عند $t = 30$ s

d -
$$v = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{3 - 12}{46 - 37} = -1 \text{ m/s}$$

تدريب

من خلال الشكل المرفق اجب عما يلي

1- ماذا يسمى يمثل المنحى في الشكل المرفق ---**سرعة**---

2- المتغير المستقل هو ---**الزمن**---

3- المتغير التابع هو ---**الموقع**---

4- ما الزمن اللازم ليبعد الجسم مسافة 12 متر عن نقطة الأصل

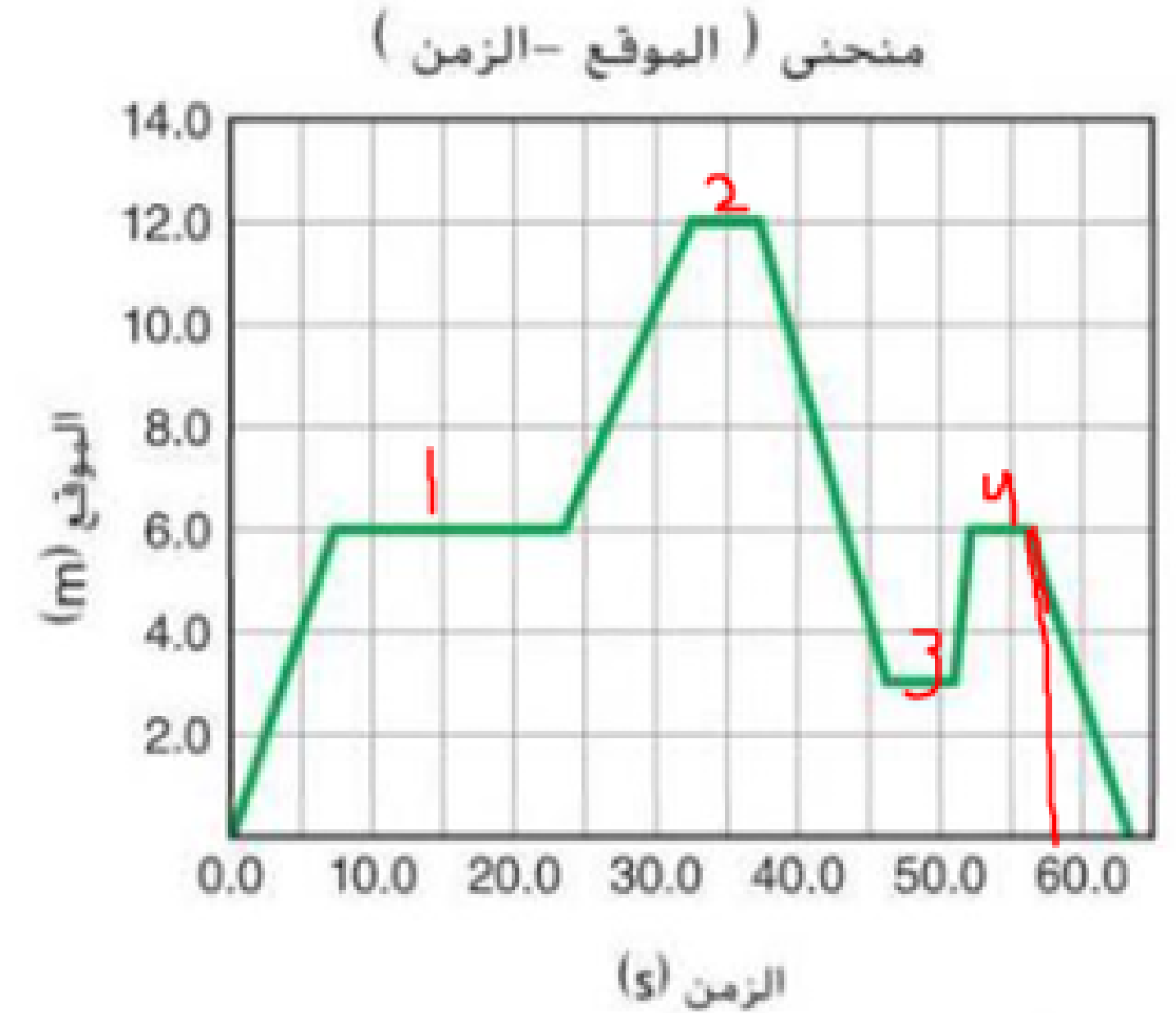
35 s
الفترات عند الأرقام

5- في أي فترة كانت الحركة بسرعة ثابتة ---**1,2,3,4**---

أي الفترات كان الجسم متباطئ ---**61-59**---

احسب السرعة المتوسطة في اول 9 ثواني

$$\begin{aligned} v &= \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{9 - 0}{6 - 0} \\ &= 0.66 \text{ m/s} \end{aligned}$$



يظهر الرسم البياني المجاور حركة مريم حيث بدأت حركتها
باتجاه الشرق



1. ما المواقع التي توقفت فيها مريم عن الحركة؟

..... $10\text{ s} \rightarrow 25\text{ s}$ $35\text{ s} \rightarrow 40\text{ s}$

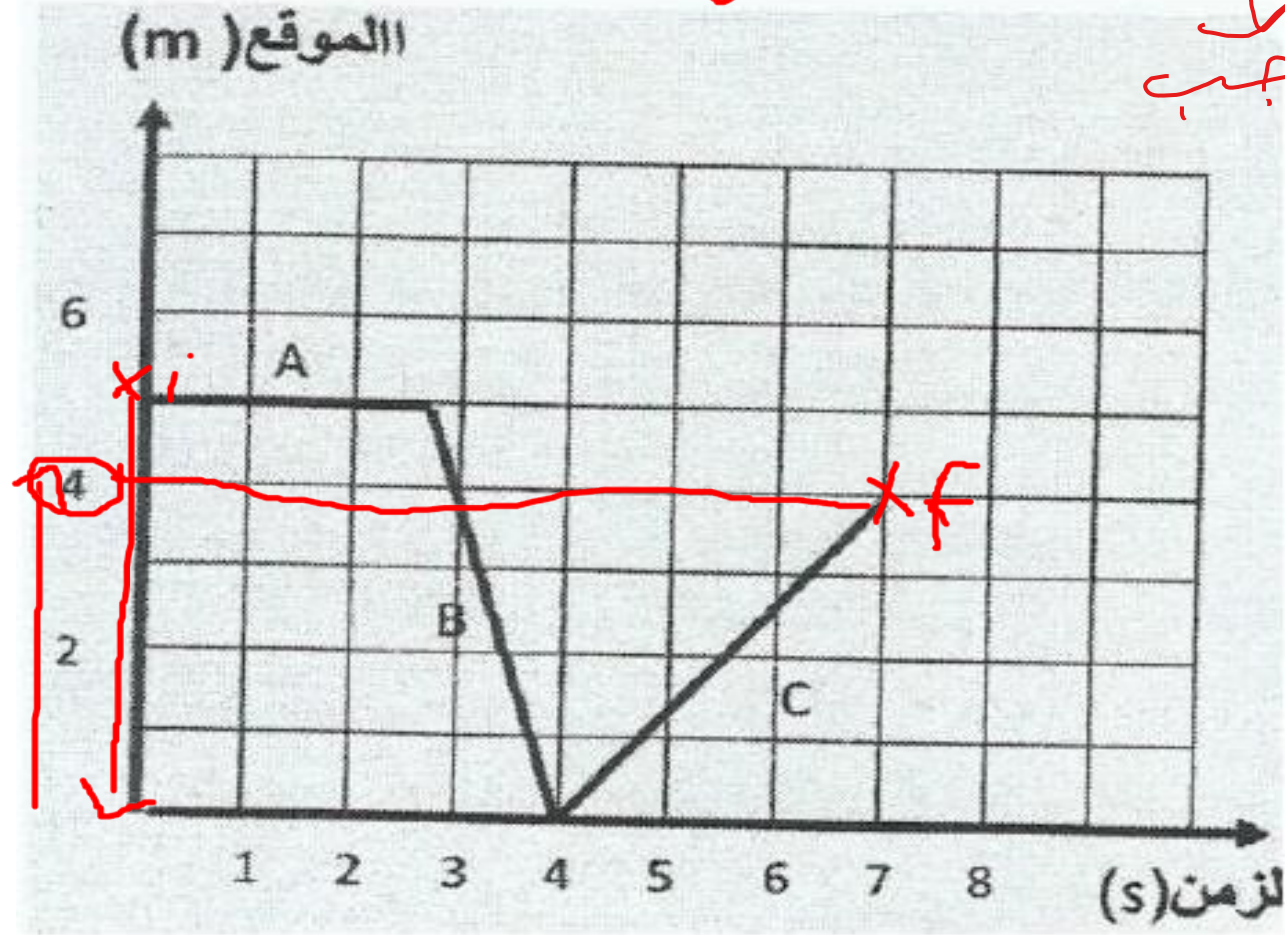
2. صف حركت مريم خلال أول عشر ثواني
تتحرك بسرعة ثابتة موجبة باتجاه
الشرق

3. ما الفترات الزمنية التي تحركت فيها نحو الغرب؟ السالب
..... $40\text{ s} \rightarrow 50\text{ s}$

4. احسب السرعة المتوسطة المتجهة لحركة لمريم

$$V = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{2.0 - 0}{50 - 0} = 0.04 \text{ m/s}$$

يُبين الرسم المجاور الحركة الخطية لسيارة لعبة تبدأ حركتها باتجاه الشمال
مستعيناً بالرسم أجب عما يلي:
1- أكمل الجدول التالي:



المرحلة	وصف السرعة (ثابتة – متغيرة – صفر)	اتجاه الحركة (شمالاً – جنوباً)
A	صفر	—
B	ثابتة	جنوباً
C	ثابتة	شمالاً

2- احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم

$$5 + 4 = 9m$$

3- احسب إزاحة الجسم الكلية

$$-5 + 4 = -1 \text{ جنوب}$$

1- احسب السرعة المتوسطة للسيارة بعد 25 ثانية من بدأ الحركة ؟

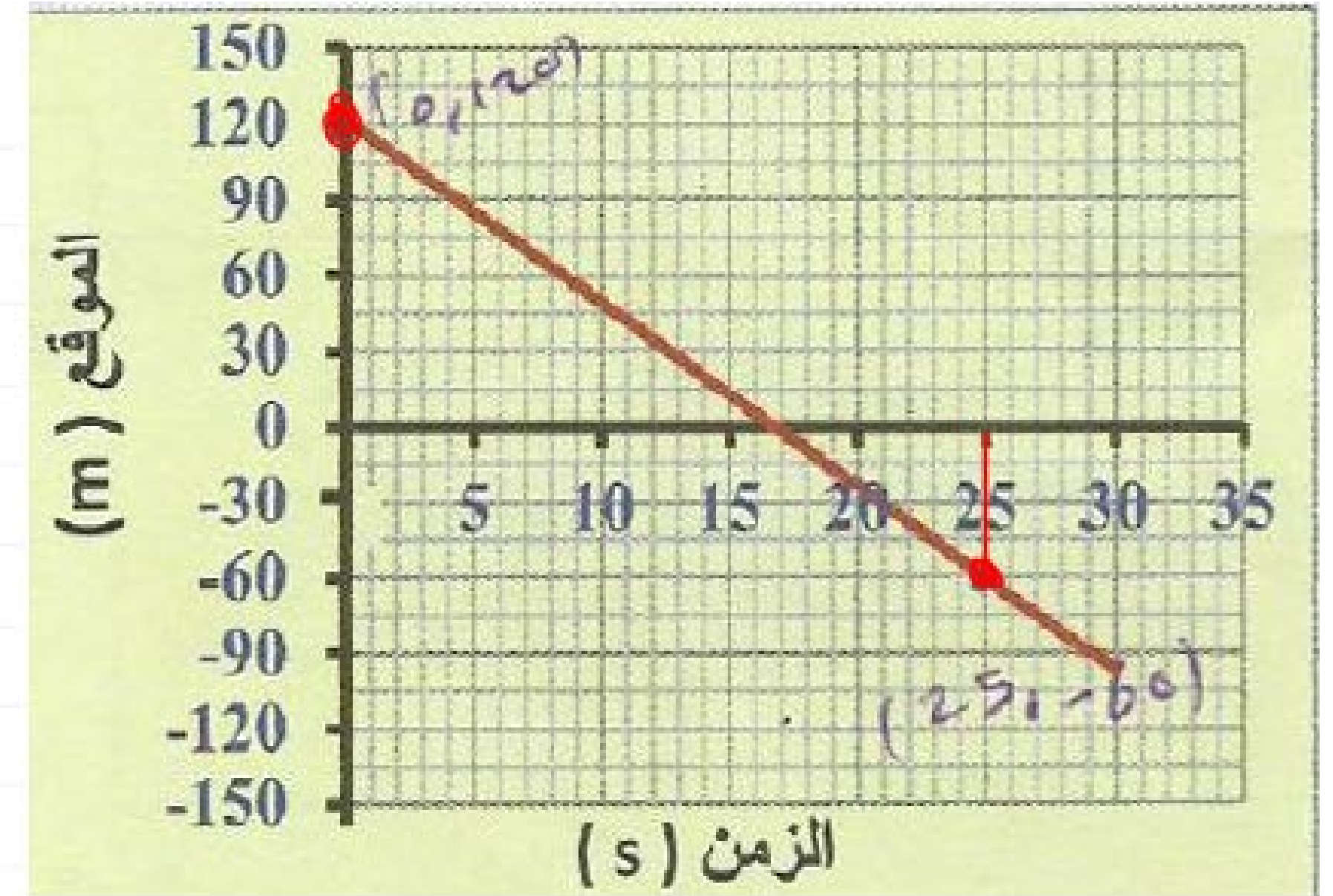
$$v = \frac{-60 - 120}{25 - 0} = -7.2 \text{ m/s}$$

2- اوجد موقع السيارة بعد 35 ثانية من بدأ الحركة اذا استمرت بنفس السرعة المتجهة

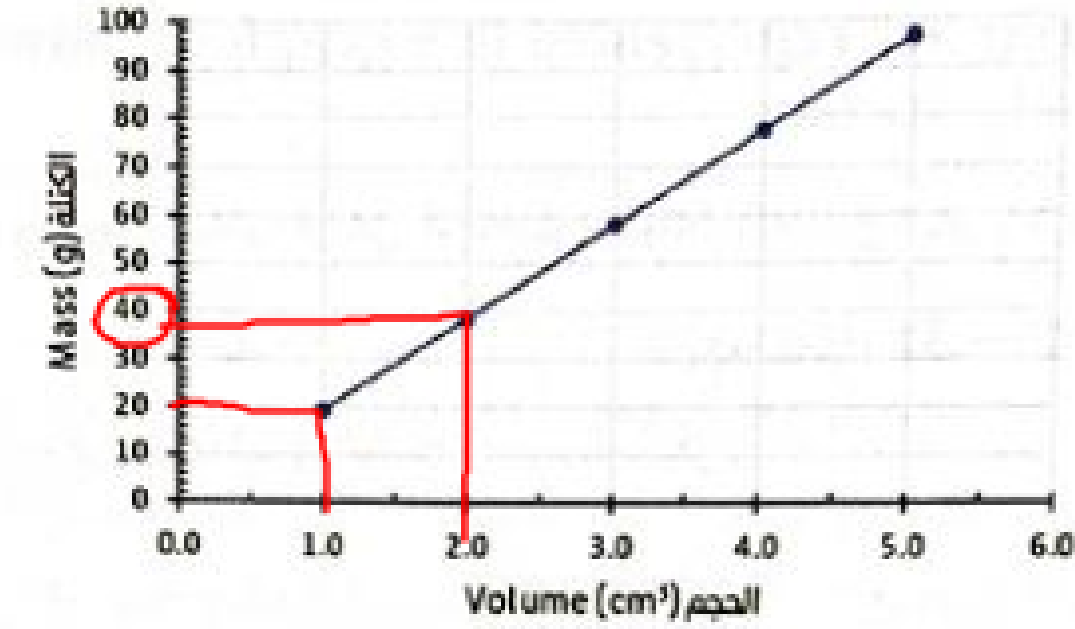
$$\begin{aligned} y &= mx + b \\ &= -7.2 \times 35 + 120 \\ &= -132 \text{ m} \end{aligned}$$

3- ما موقع الجسم بعد 50 ثانية من حركته اذا استمر بالحركة المتجهة نفسها

$$\begin{aligned} y &= mx + b \\ &= -7.2 \times 50 + 120 \\ &= -240 \text{ m} \end{aligned}$$



B. دُرست عملياً قيم الكتل لأحجام معينة من قطع الذهب الخالص، وتم تمثيل البيانات في مُنحني (الكتلة - الحجم)، ورسم المنحني الأفضل مُطابقة لجميع النقاط، كما هو موضح في الرسم البياني. أجب عن الأسئلة الآتية:

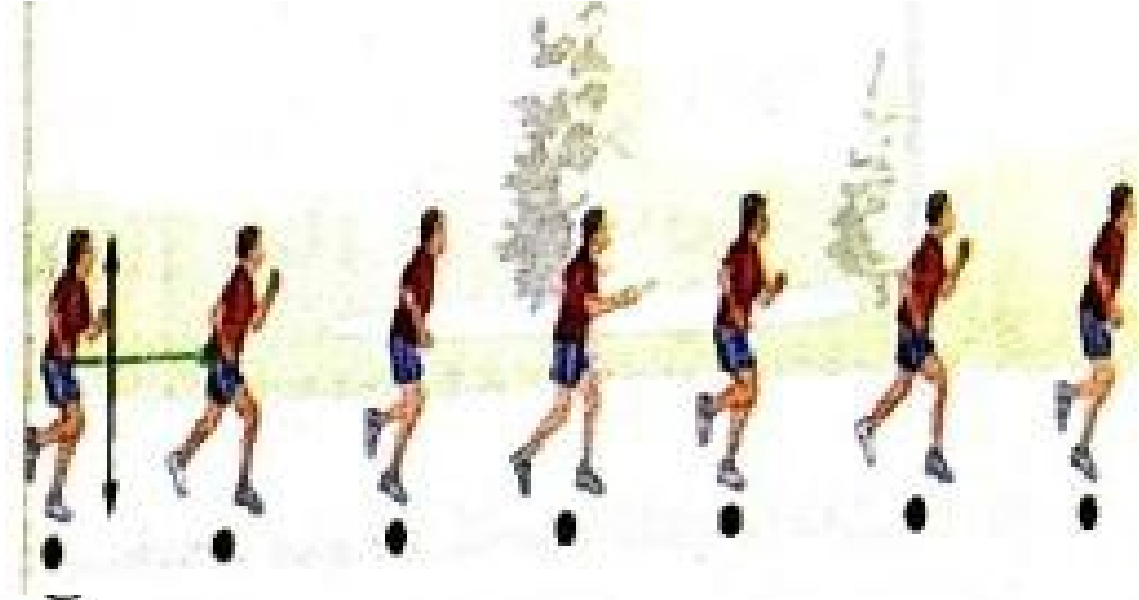


b- احسب مقدار الميل لهذا الرسم
البياني محدد الوحدة المناسبة للمقدار
الناتج

$$\frac{40 - 20}{2 - 1} = 20 \text{ g/cm}^3$$

(a) اعتماداً على الرسم البياني، املأ الجدول التالي بما يُناسب:

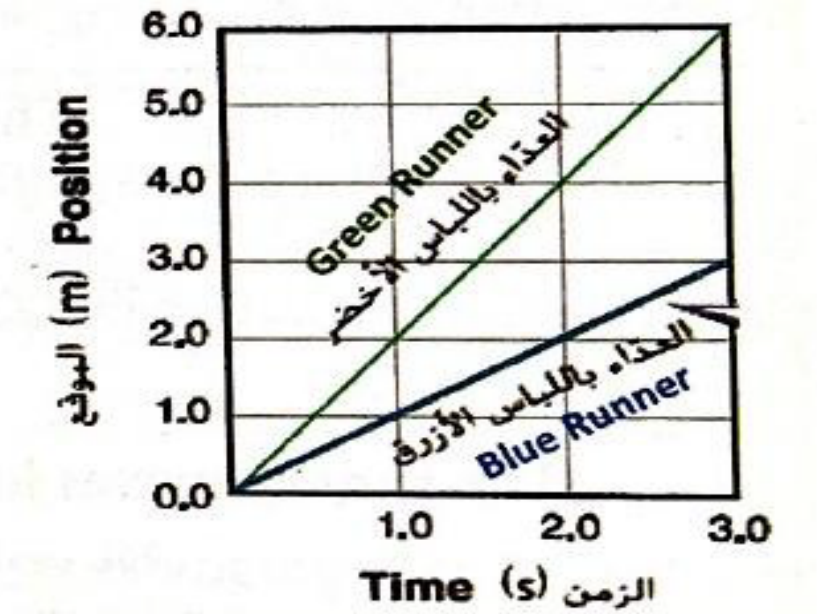
المطلوب	الإجابة
المتغير المستقل	الحجم
المتغير التابع	الكتلة
نوع العلاقة بين المتغيرين	خطية



لفهم أكبر لحركة الأجسام ووصف حركتها، يتم دراسة مخططات حركتها، باللجوء إلى الصور المتتالية ونموذج الجسم. الشكل يُبين عداءً يُهرِّول على مضمار السباق.
ماذا يوضح المخطط المُبيِّن في الشكل؟

A	العداء تتناقص سرعته
B	العداء تزايد سرعته
C	العداء يسير بسرعة ثابتة
D	العداء يتحرك في موضعه دون أن يقطع مسافة

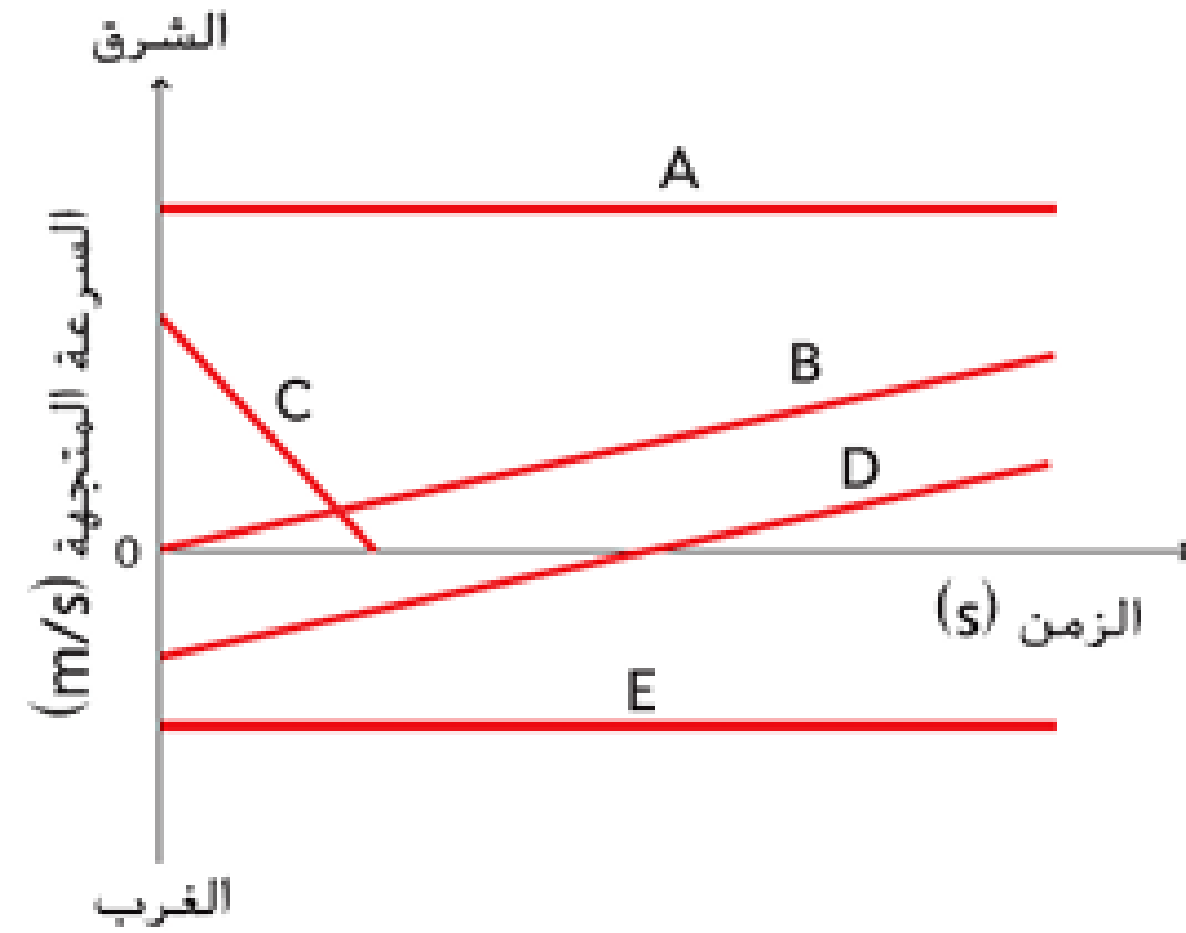
في أولمبياد باريس 2024، وضمن المنافسات المتعددة. في سباق الجري، تمت دراسة جزء من حركة العدائين (المتسابقين)، وتمثيلها بيانياً بالشكل. بدراسة الخطين في الرسم البياني، الذي يعود كل خط منهما لأحد العدائين، أي التعبيرات الآتية يمكن استنباطه من الرسم البياني الموضح في الشكل؟



A	The blue runner covered a greater distance in 3 s قطع العداء الأزرق مسافة أكبر خلال الـ 3 s
B	Both runners covered the same distance in 3 s العداء ان قطعوا المسافة نفسها خلال الـ 3 s
C	The blue runner covered the distance faster العداء الأزرق قطع المسافة بسرعة أكبر
D	The green runner covered the distance faster العداء الأخضر قطع المسافة بسرعة أكبر

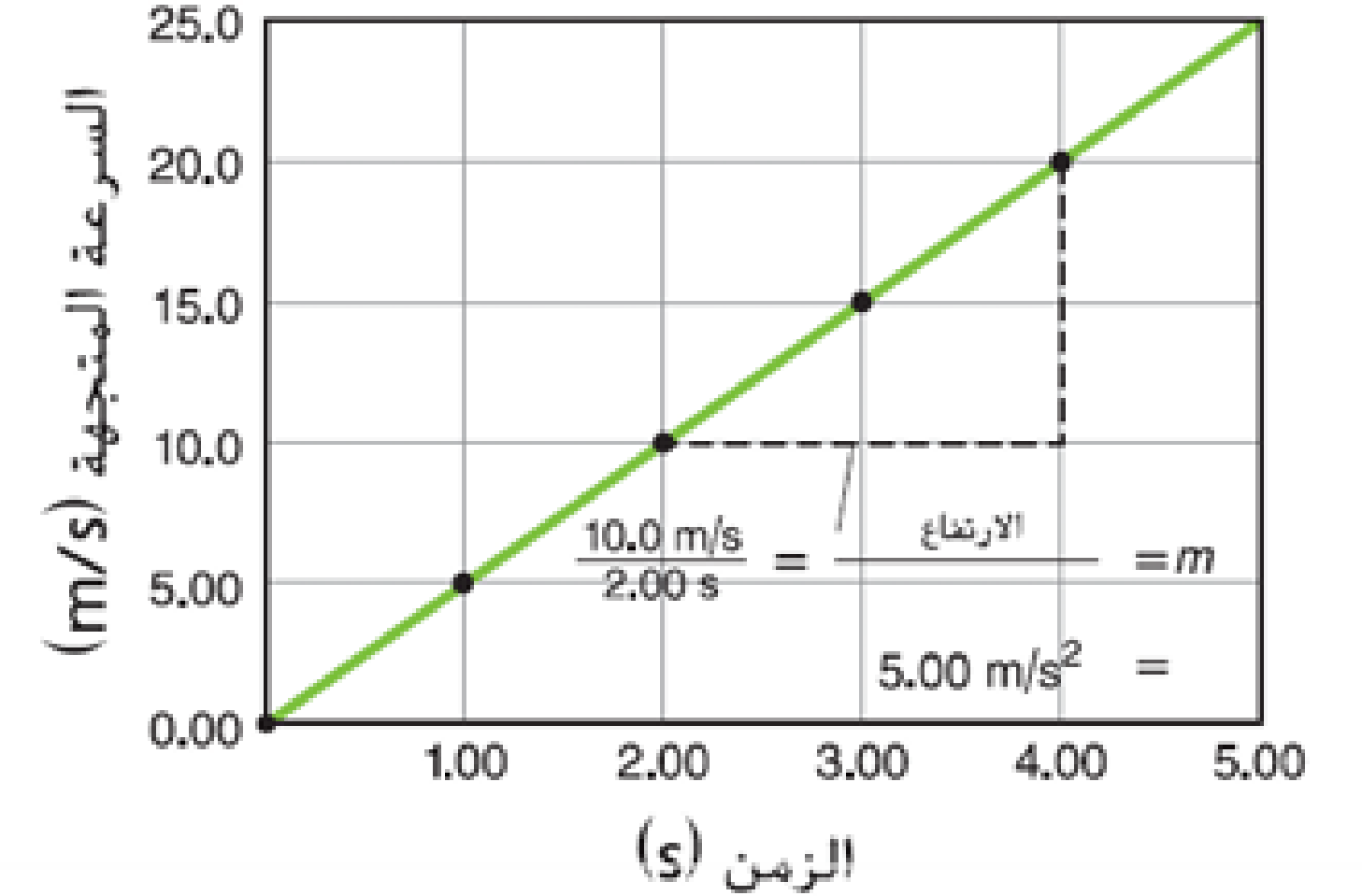
64 - 63 66 83 ، 82	كتاب الطالب تطبيقات (1،2) تقويم الوحدة Q.(59،68)	❖ يفسر الرسم البياني (السرعة المتجهة – الزمن) لجسم او لعدة اجسام متحركة. ❖ يحسب ميل الرسم البياني لمنحني (السرعة المتجهة – الزمن) ويحدد التقاطع مع محور y ليوضح حركة الجسم.	24
--------------------------	--	---	----

منحني (السرعة المتجهه – الزمن) لخمس عداثين



التسارع (صفر) عندما يكون المنحني أفقياً لأن
السرعة المتجهة ثابتة ← **A, E**
التسارع (+) عندما يكون المنحني مائلاً لأعلى
← **B, D**
التسارع (-) عندما يكون المنحني مائلاً لأسفل ← **C**

منحني (السرعة المتجهه – الزمن)



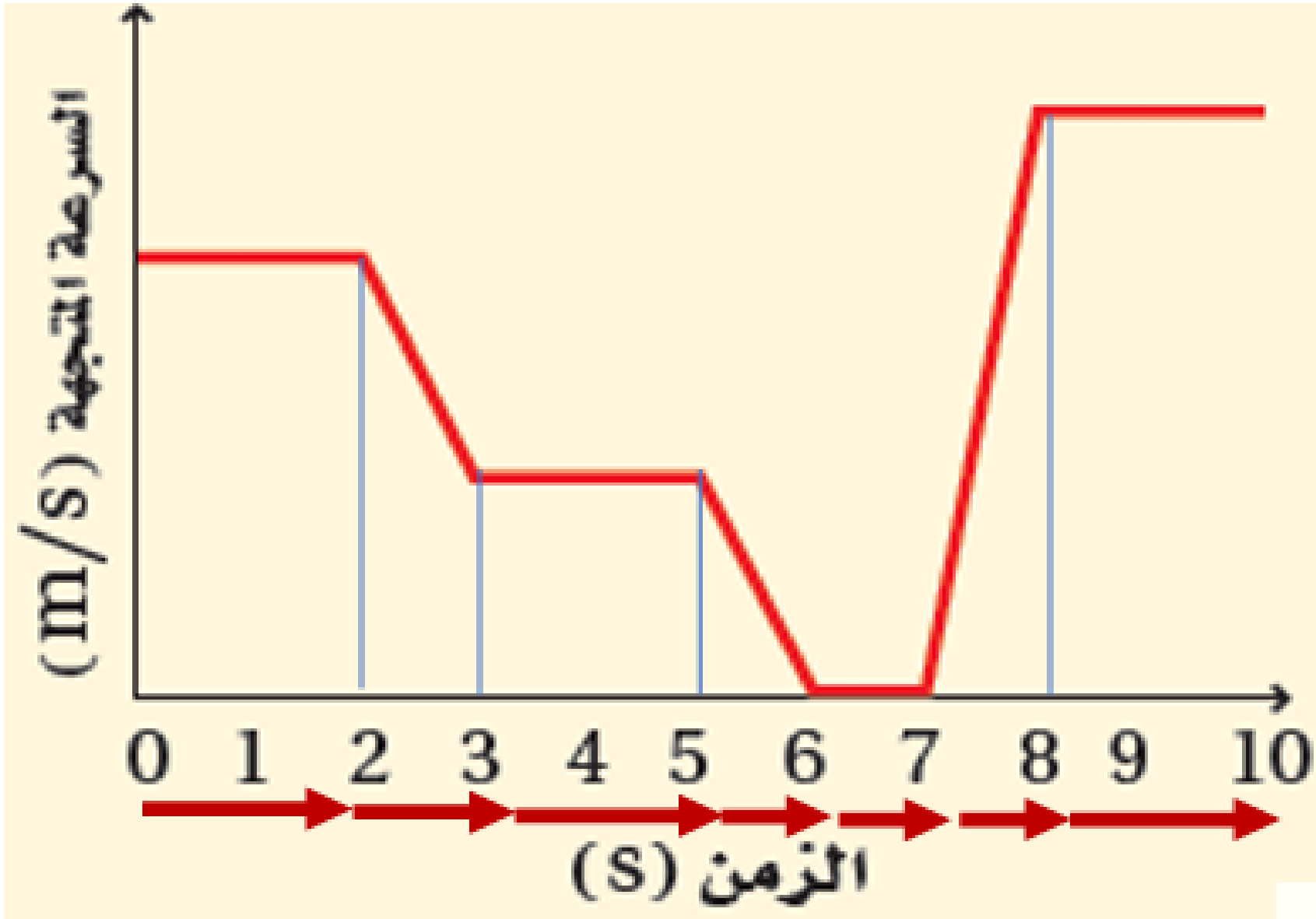
يمثل ميل منحنى (السرعة المتجهة – الزمن)

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i}$$

تسارع الجسم

$$= \frac{20 - 10}{4 - 2}$$

$$\bar{a} = 5 \text{ m/s}^2$$



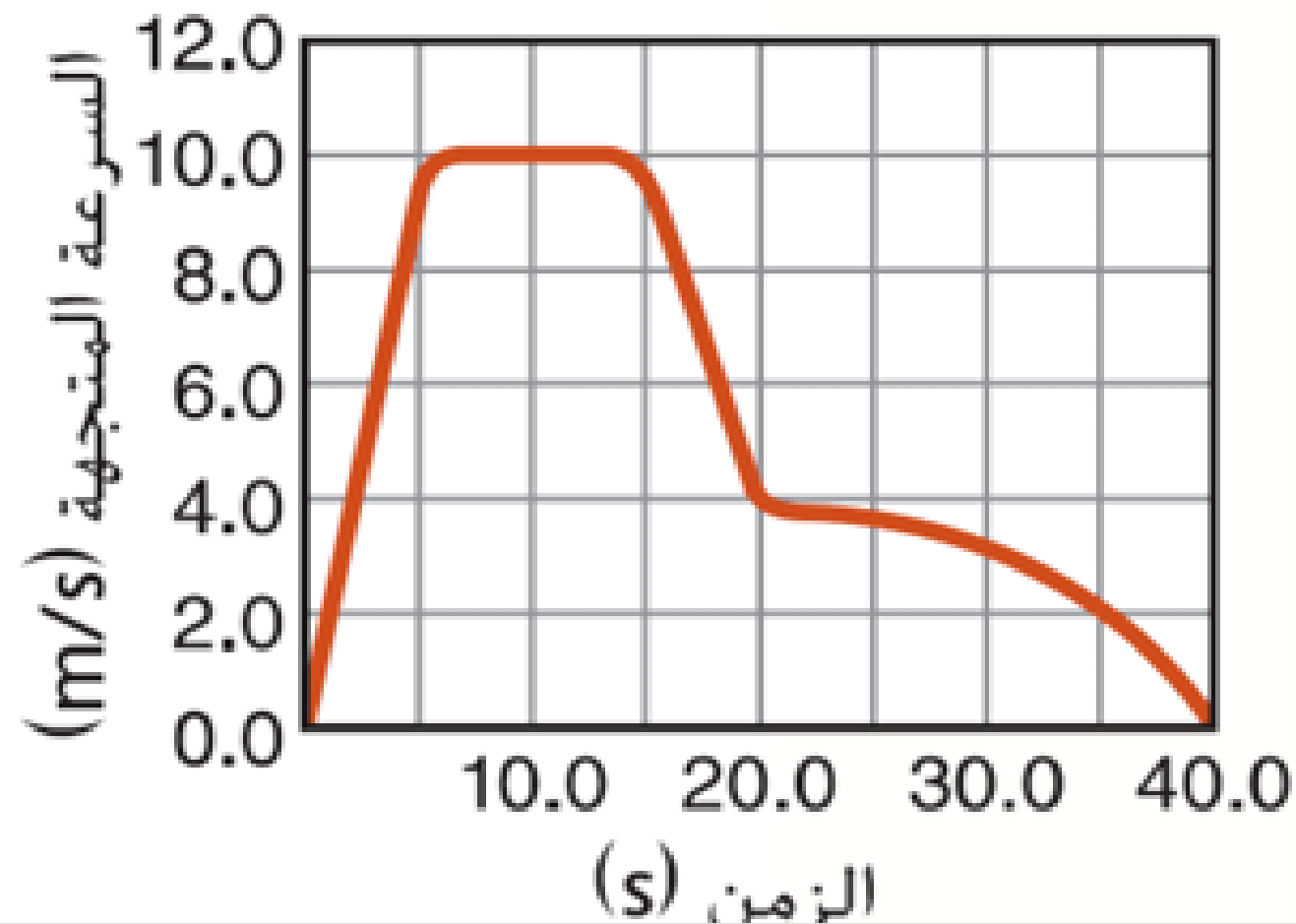
الرسم البياني للسرعة المتجهة - الزمن في الشكل 8 يصف حركة حمد و هو يسير على طريق القرية العالمية بدبي .
أرسم مخطط الحركة .
أدرج متجهات السرعة المتجهة في مخططاتك .

استخدم الرسم البياني $v-t$ للعبة القطار الموضح في الشكل 9 للإجابة عن هذه الأسئلة.

1- متى تكون سرعة القطار ثابتة؟ $5\text{ s} \rightarrow 15\text{ s}$

2- خلال أي فترة زمنية يكون تسارع القطار موجبا $0\text{ s} \rightarrow 5\text{ s}$

3- متى يكون تسارع القطار سلبيا لأقصى درجة ؟ $15\text{ s} \rightarrow 20\text{ s}$



يصف الرسم البياني الموضح في الشكل 27 حركة جسم يتحرك شرقاً بمحاذاة مسار مستقيم. أوجد قيمة تسارع الجسم في كل من هذه الفترات:

$$a = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{30 - 0}{5 - 0} \quad \bar{a} = 6 \text{ m/s}^2 \quad \text{شرقاً}$$

$$a = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{30 - 30}{10 - 5} \quad \bar{a} = 0 \text{ m/s}^2 \quad \text{شرقاً}$$

$$a = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{20 - 30}{15 - 10} \quad \bar{a} = -2 \text{ m/s}^2 \quad \text{أو 2 غرباً}$$

$$a = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t_f - t_i} = \frac{0 - 20}{25 - 20} \quad \bar{a} = -4 \text{ m/s}^2$$

أو 4 غرباً

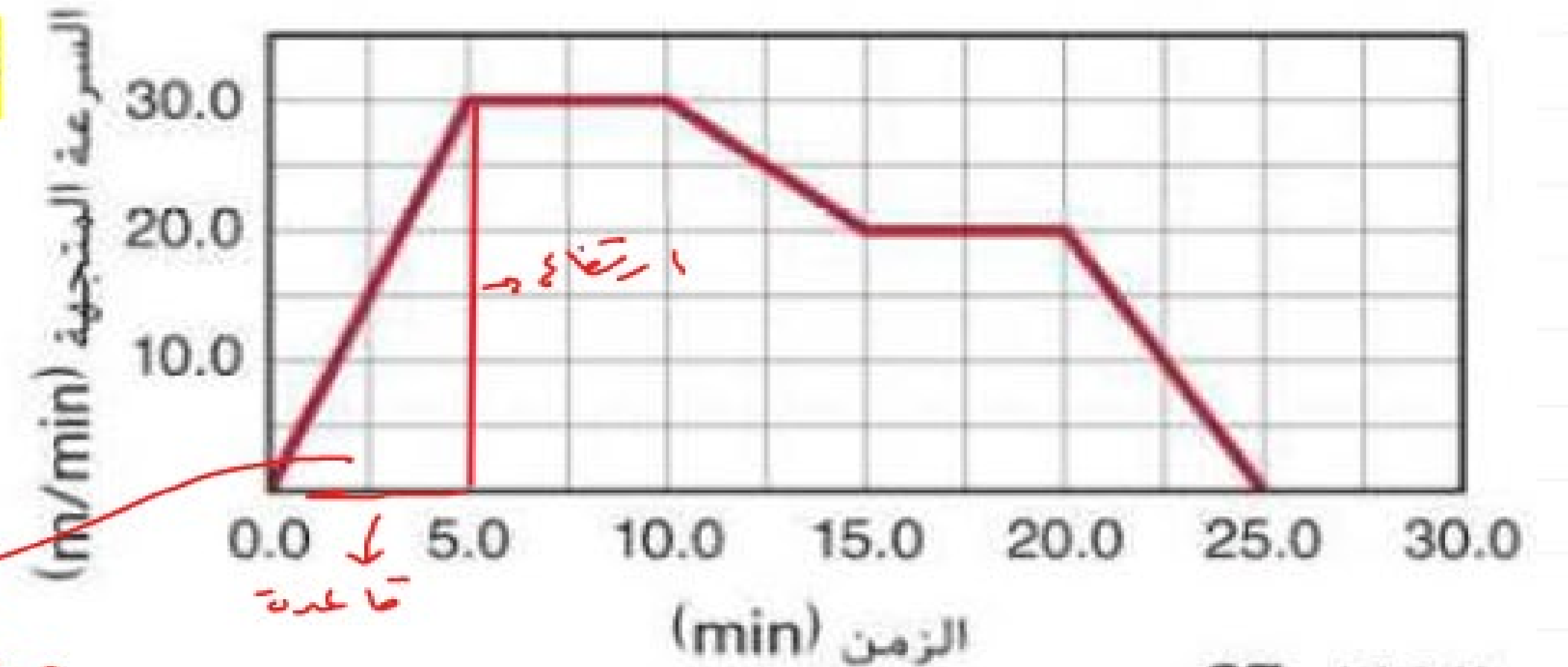
a. خلال أول 5.0 min من التحرك

b. بين 5.0 min و 10.0 min

c. بين 10.0 min و 15.0 min

d. بين 20.0 min و 25.0 min

منحنى (السرعة المتجهة - الزمن)



الشكل 27

أوجد الإزاحة خلال أول 5 دقائق

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times 30 \times 5 = 75$$

مثلث

الإزاحة = مساحة مثلث = $\frac{1}{2} \times \text{قاعدة} \times \text{ارتفاع}$

راجع الشكل 9 لحساب مقدار الإزاحة خلال الفترات الزمنية التالية. قَرِّب الإجابات إلى أقرب متر.

$$\frac{20 + 15}{2} \times 5 = 17.5 \times 5 = 87.5 \Rightarrow 88$$

$$15 \times 5 = 75$$

$$\frac{5+0}{2} \times 5 = 12.5 \Rightarrow 13$$

$$t = 5.0 \text{ min}, t = 10.0 \text{ min} \quad \text{a.}$$

$$t = 10.0 \text{ min}, t = 15.0 \text{ min} \quad \text{b.}$$

$$t = 25.0 \text{ min}, t = 30.0 \text{ min} \quad \text{c.}$$

$$t = 0.0 \text{ min}, t = 25.0 \text{ min} \quad \text{d.}$$

$$1 \quad \frac{20}{2} \times 5 = 50$$

$$2 = 87.5$$

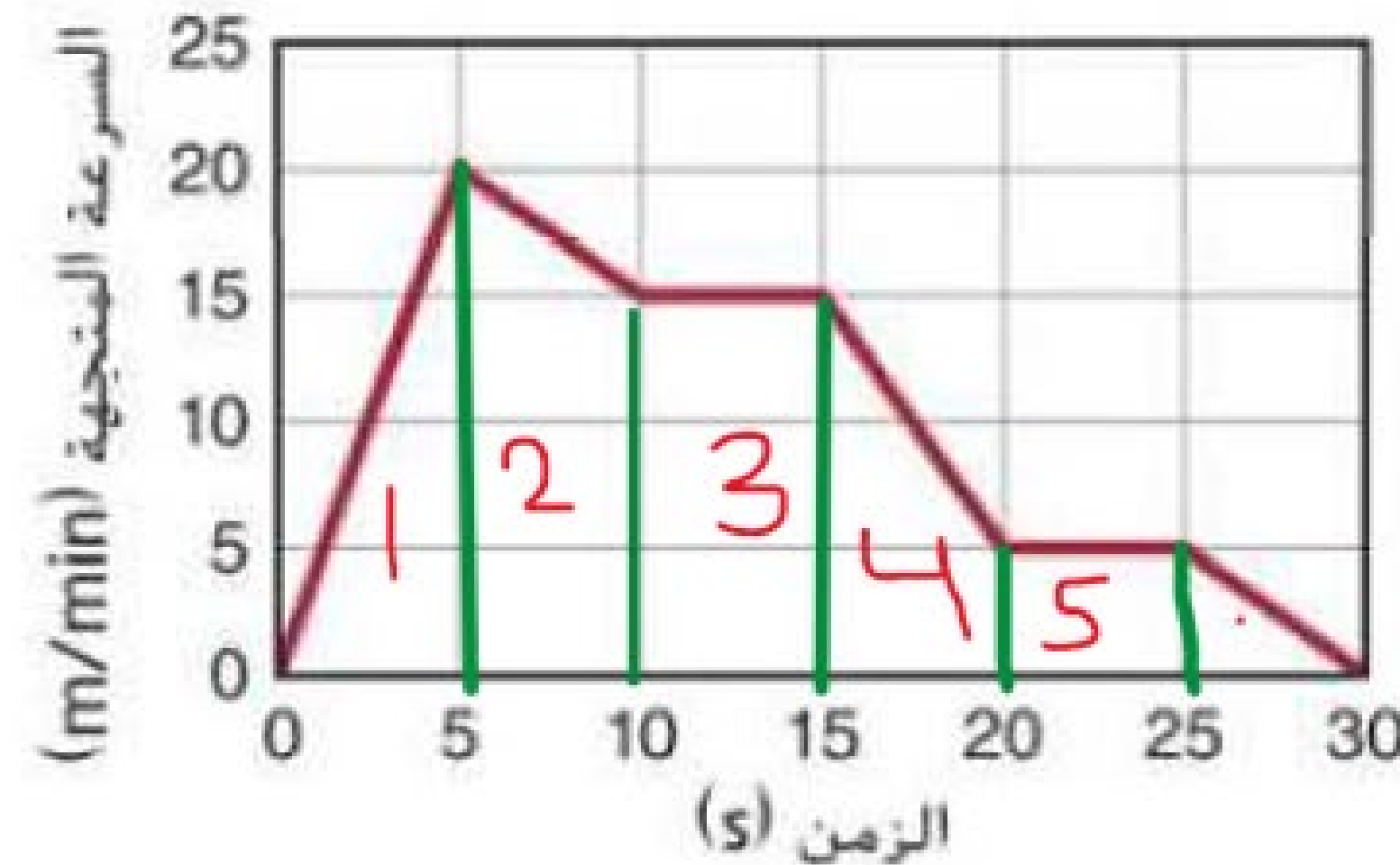
$$3 = 75$$

$$4 = \frac{15 + 5}{2} \times 5 = 50$$

$$5 = 5 \times 5 = 25$$

$$\text{المجموع} \quad 50 + 87.5 + 75 + 50 + 25 = 287.5 \Rightarrow 288$$

منحنى (السرعة المتجهة - الزمن)



الشكل 29

تدريب

من خلال الشكل المرفق اجب عما يلي

- 1- ماذا يسمى يمثل المنحى في الشكل المرفق **التسارع**
- 2- المتغير المستقل هو **الزمن**
- 3- المتغير التابع هو **السرعة المتجهة**
- 4- الفترة يكون فيها التسارع يساوي صفر **10-15, 20-25**
- 5- الفترة يكون فيها التسارع موجب **0-5**
- 6- الفترة التسارع فيها سالب **5-10, 15-20, 25-30**
- 7- اوجد التسارع في الفترة اول 5 ثواني

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{20 - 0}{5 - 0} = 4 \text{ m/s}^2$$

- 8- التسارع في الفترة 15-20 s

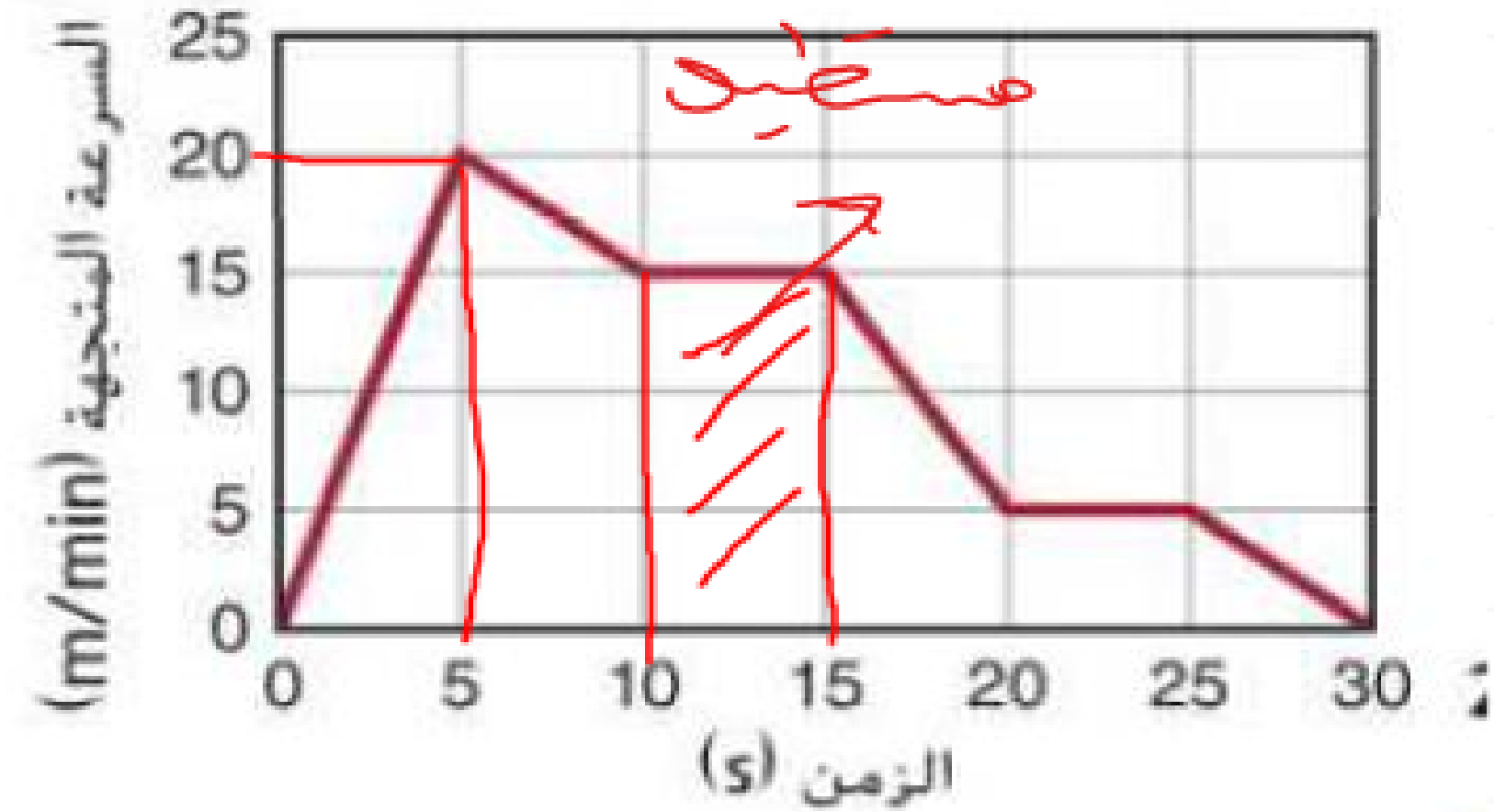
$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{5 - 15}{20 - 15} = -2 \text{ m/s}^2$$

- 9- اوجد الازاحة في الفترة 10-15 s

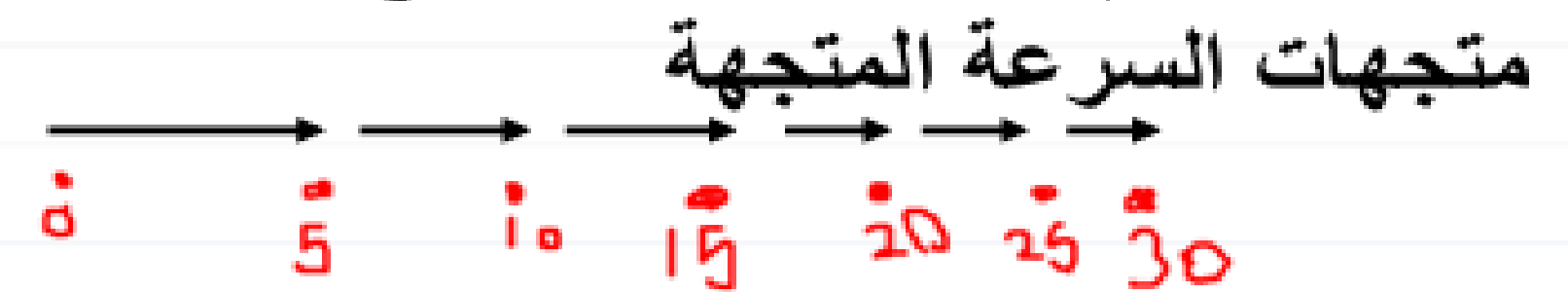
$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times (-2) \times 5^2 = -25 \text{ m}$$

- 10- ما اتجاه الحركة في الفترة من 25-30 **الاتجاه الموجب**

منحنى (السرعة المتجهة - الزمن)



- 10- ارسم مخطط الحركة. ادرج



العرض $\times$ الطول = مساحة المنطقة

$$\Delta x = 15 \times 5 = 75 \text{ m}$$

1- حدد الفترة التي كانت بها الحركة بسرعة متجهة ثابتة؟

30-20

2- ما اتجاه الحركة خلال الفترة من 30-40

الشرق

3- احسب التسارع المتوسط خلال الفترة من 10 – 20 ثانية

$$a = \frac{4-8}{20-10} = -0.4 \text{ m/s}^2$$

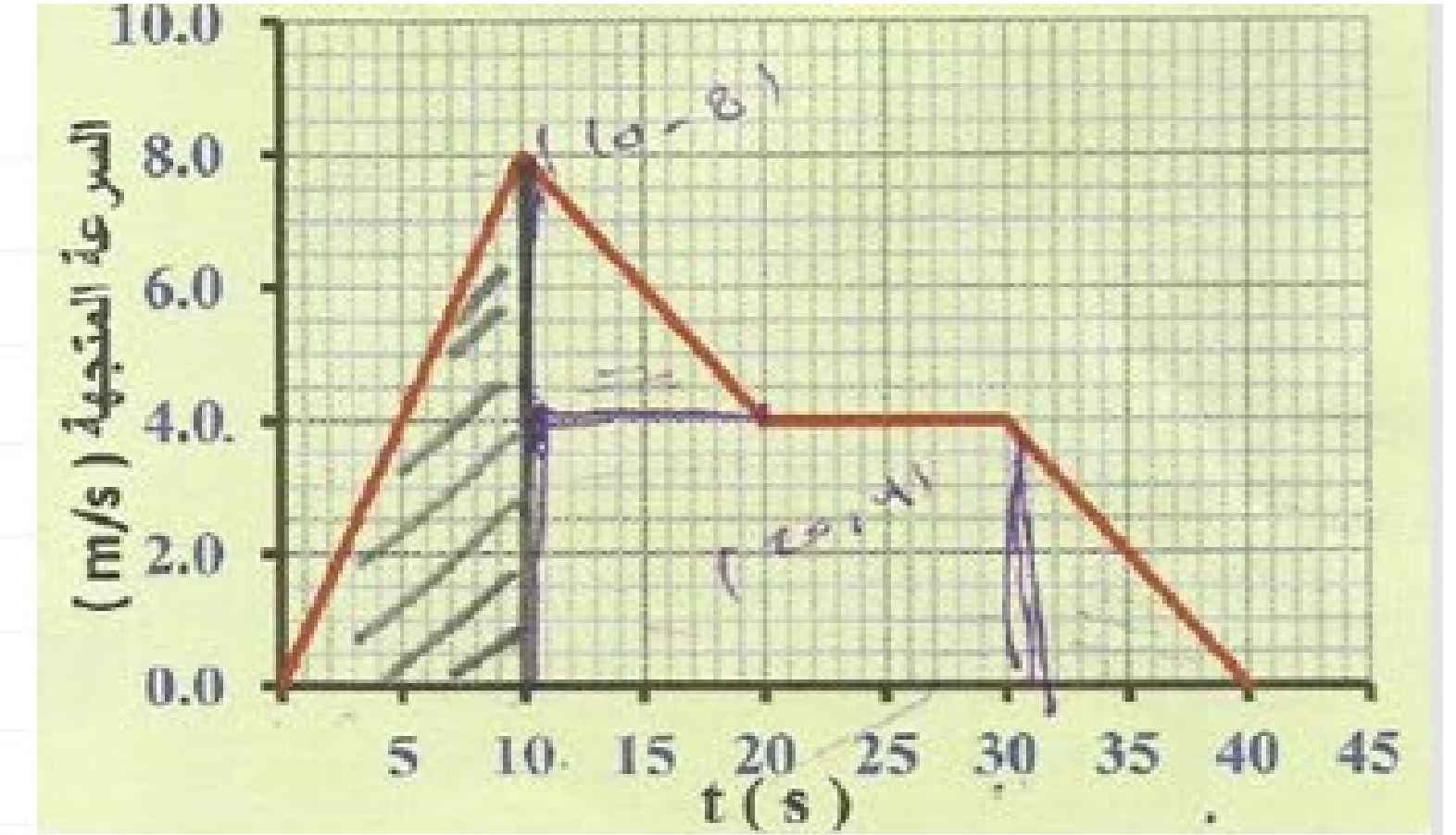
4- اوجد الازاحة بعد 10 دقائق من بدء الحركة

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40 \text{ m}$$

مساحة المثلث

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12 \text{ m}$$

مساحة المثلث

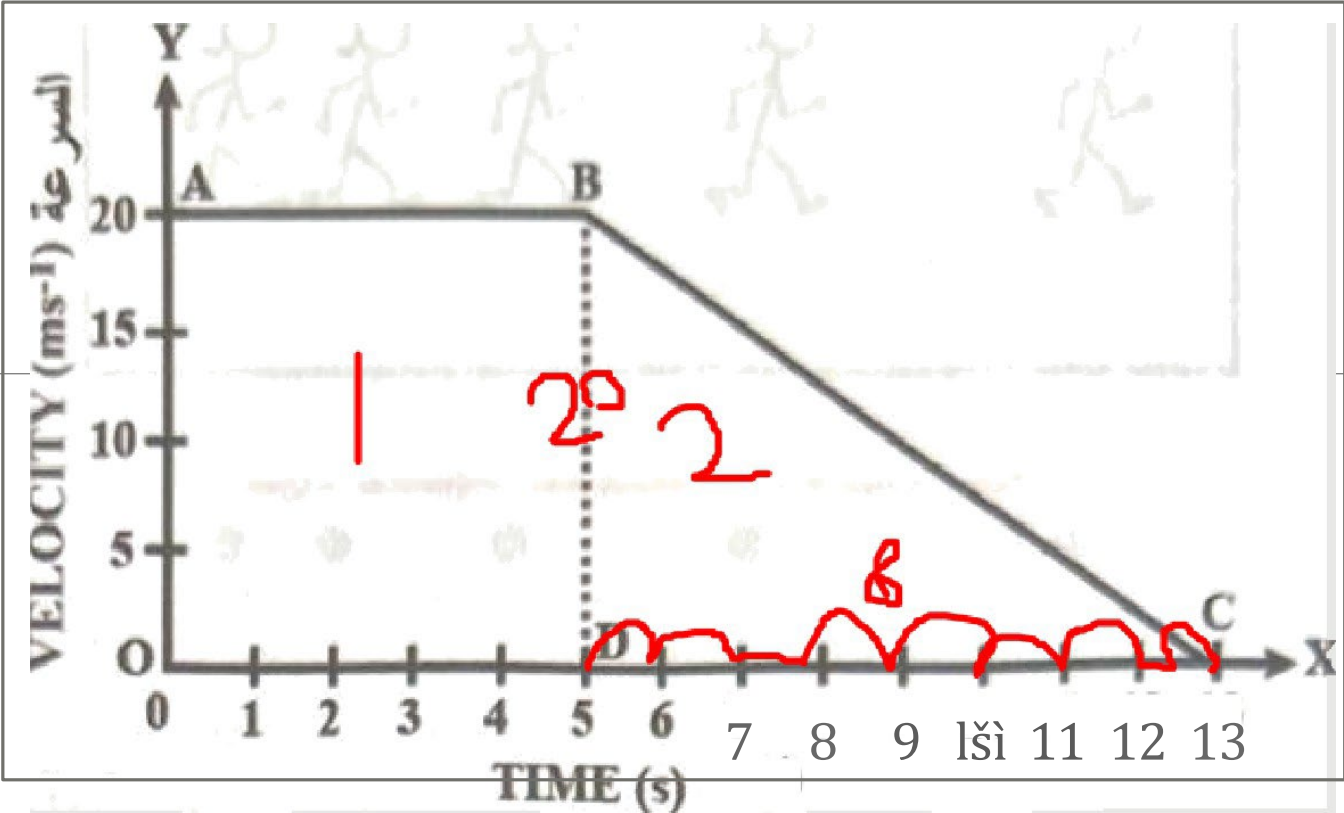


يتعلم يوسف ركوب الدراجة. يدفعه والده بتسارع ثابت لمدة 4.0 s، ثم يستمر يوسف بالحركة بسرعة 6.0 m/s لمدة 5.0 s أخرى قبل أن يتباطأ حتى يتوقف تمامًا بعد 3 s. ما إزاحة يوسف في المرحلة الأولى A؟



تتحرك حافلة على طول خط مستقيم، ويوضح الرسم البياني العلاقة بين السرعة المتجهة-الزمن للحافلة. ما المسافة

$t = 13$ s



$$\textcircled{2} \frac{1}{2} \times 8 \times 20 = 80 \text{ m}$$

0 h q 2q

A	1.5 m
B	180 m
C	20 m
D	260 m

هذا الملف لا يغني عن الكتاب
المدرسي

اعداد الاستاذ: خالد السالم

مع التمنيات بالنجاح والتوفيق

