

3	Use appropriate significant figures to record answers from a mathematical operation, with the correct number of digits	problem 12	13
---	--	------------	----

3	يستخدم الأرقام المعنوية لإجراء العمليات الحسابية	مسألة 12	ص 13
---	--	----------	------

اذكر عدد الأرقام المعنوية في كل من القياسات التالية.

a. 0.00003 m

b. 64.01 fm

c. 80.001 m

d. 6×10^8 kg

e. 4.07×10^{16} m

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

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

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

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

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

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

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

What is the number of **significant figures** in the number 0.0004020?

ما عدد الأرقام المعنوية في العدد 0.0004020؟

- a. 4
- b. 8
- c. 2
- d. 7

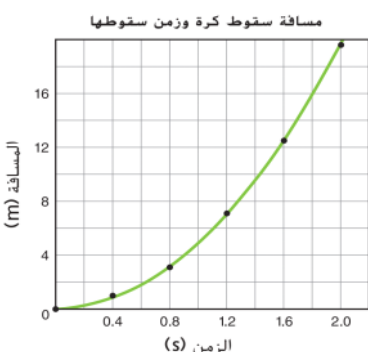
17	Represent data in graphical form, draw the best fit line, and identify from the shape of the graph if the relationship between the variables is linear, quadratic or inverse Find the slope from the graph of a linear relationship	as mentioned in the book	20-22
----	--	--------------------------	-------

19	Define and identify independent and dependent variables for a given data set	as mentioned in the book	18
----	--	--------------------------	----

22-20	مذكور في الكتاب	يعرض البيانات في الرسم البياني ويرسم الخط الأكثر موائمة ويعرف شكل العلاقة بين متغيرين (خطية - عكسية - طردية) يحسب ميل الخط المستقيم	17	كتاي
18	مذكور في الكتاب	يعرف المتغير التابع والمتغير المستقل	19	كتاي

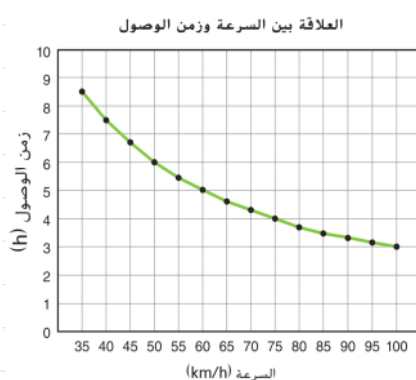
العلاقات

علاقة تربيعية



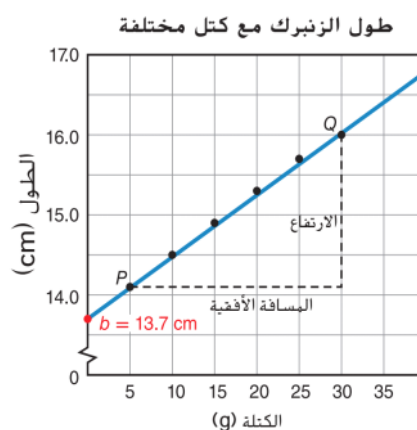
$$y = ax^2 + bx + c$$

علاقة عكسية

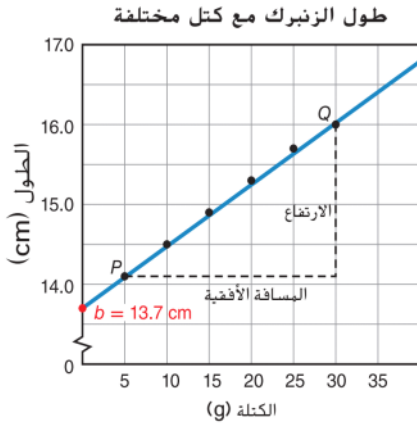


$$y = \frac{a}{x}$$

علاقة خطية



$$y = mx + b$$

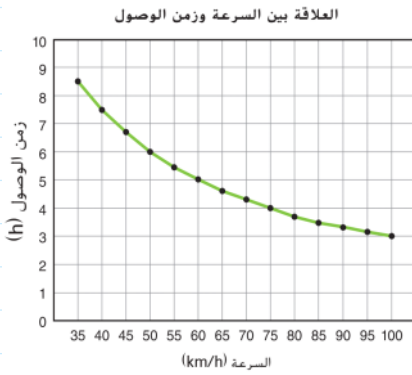


ما نوع العلاقة ؟

حدد : المتغير المستقل

المتغير التابع

اكتب المعادلة التي تمثل الخط البياني



ما نوع العلاقة ؟

حدد : المتغير المستقل

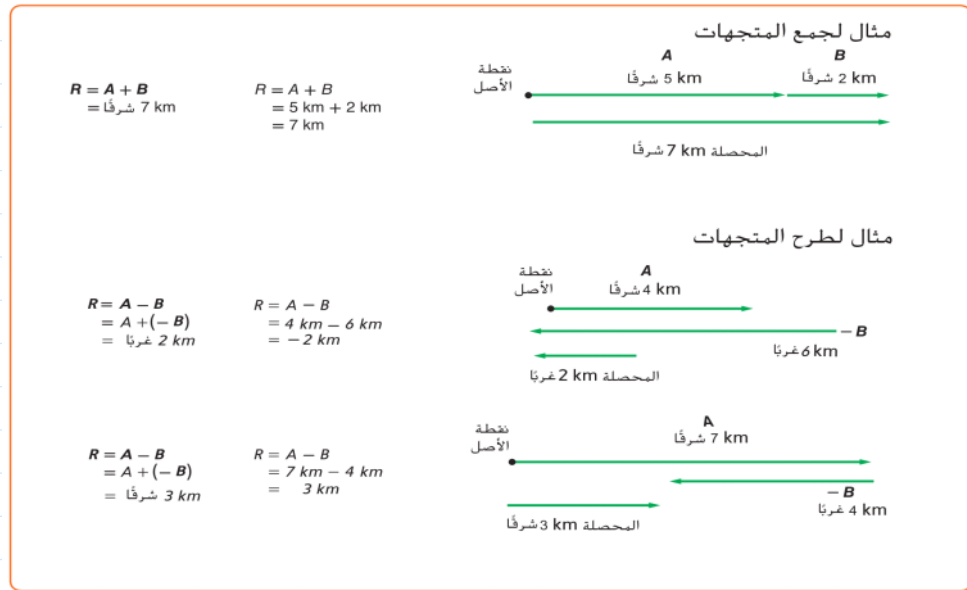
المتغير التابع

اكتب المعادلة التي تمثل الخط البياني

4	Differentiate between distance travelled and displacement	figure 10	40
---	---	-----------	----

4	يميز بين المسافة المقطوعة والإزاحة	الشكل 10	40
---	------------------------------------	----------	----

الإزاحة	المسافة	وجه المقارنة
التغير في موقع الجسم $\Delta x = x_f - x_i$	طول المسار الكلي لحركة الجسم	التعريف
متجهة (لها مقدار واتجاه)	عددية (لها مقدار فقط)	نوع الكمية
متر	متر	وحدة القياس في النظام الدولي
الموقع الابتدائي والموقع النهائي	طول المسار الكلي	تعتمد على
موجبة أو سالبة أو صفر	موجبة دائماً	القيمة المقبولة لجسم متحرك

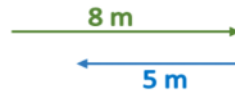


يقود راكب دراجة لمسافة 20 متر نحو الغرب من موضع البداية ، ثم يستدير ويعود بالدراجة 80 متر إلى الشرق . ما هي **ازاحته** الكلية؟

يمثل الشكل متجهين، الأول طوله (8 m) باتجاه الشرق والثاني طوله (5 m) باتجاه الغرب.
ما مجموع هذين المتجهين؟

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?



(13 m)

شرقاً - East

(3 m)

شرقاً - East

(13 m)

غرباً - West

(3 m)

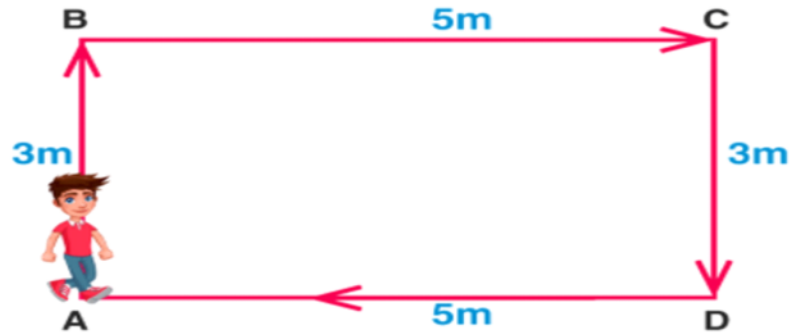
غرباً - West

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is the **displacement** and **distance** respectively?

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

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is the **displacement** and **distance** respectively?

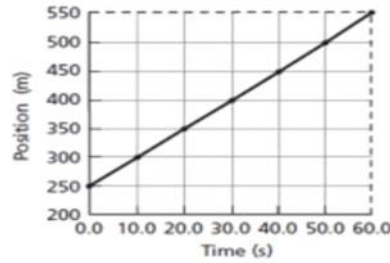
بدأ آدم الحركة من النقطة A مروراً بالنقاط B, C, D كما هو موضح بالشكل قبل أن يعود مجدداً للنقطة A. ما **الإزاحة** و**المسافة** التي قطعها آدم على التوالي؟



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

The (position-time) graph below shows a cyclist's location in a 60s-time interval. What is the cyclist's **displacement** from the starting position after 40.0 s?

يوضح الرسم البياني (للموقع-الزمن) أدناه موقع راكب دراجة في فاصل زمني 60s. ما **إزاحة** راكب الدراجة عن نقطة البداية بعد 40.0 ثانية من بدء الحركة؟



- 200 m
- 400 m
- 450 m
- 250 m

5 Apply the equation of motion, ($x_f = v_{avg}t + x_i$) or ($x_f - x_i = v_{avg}t$), in numerical problems to calculate the position or other physical quantities

exmple 4

50

مثال 4 50

يطبق معادلة الحركة
($x_f = v_{avg}t + x_i$)

5

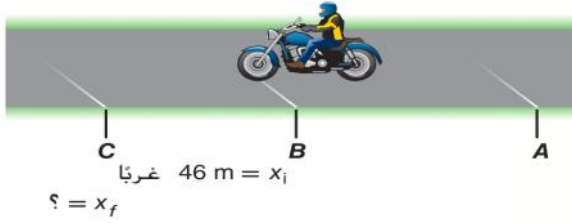
الموقع

موقع الجسم هو يساوي حاصل ضرب السرعة المتوسطة في زمن حركة الجسم مضافاً له الموقع الابتدائي للجسم.

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

مثال 4

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



يجري كلب في مسار مستقيم بسرعة متوسطة 4.00 m/s لمدة 2.00 دقيقة. ما هو موقعه النهائي، مع اعتبار موقعه الابتدائي صفرًا؟

6

Classify physical quantities into vector and scalar quantities (distance, mass, displacement, speed, velocity, acceleration, force, work, energy, pressure)

as mentioned in the book

38

38

مذكور في الكتاب

6 و 13 يصنف الكميات الفيزيائية إلى كميات عددية وكميات متجهة

الكميات المتجهة

لها مقدار واتجاه

مثل :

الإزاحة - السرعة المتجهة - التسارع - القوة - الوزن

الكميات العددية

لها مقدار فقط

مثل :

المسافة - الكتلة - السرعة - الشغل - الطاقة - الضغط

- أي من التالي يمثل كمية متجهة؟

a. الزمن

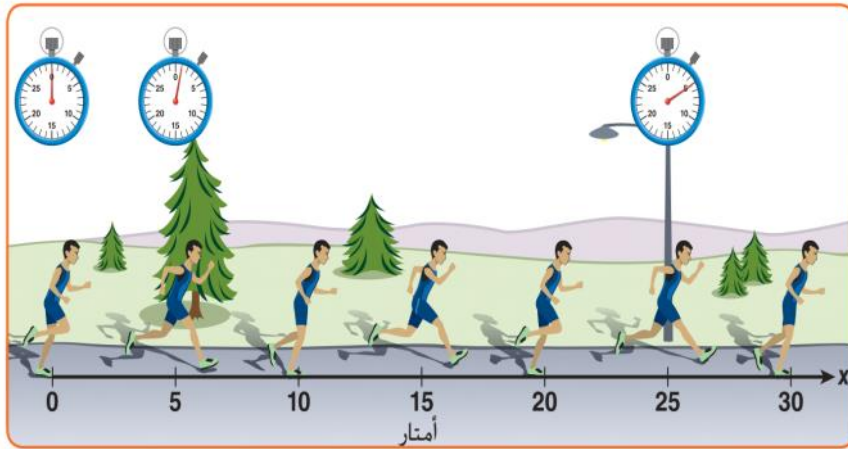
b. الشغل

c. الكتلة

d. القوة

8 يعرف النظام الإحداثي ويعرف نقطة الأصل والموقع والمسافة في النظام الإحداثي شكل 9 39

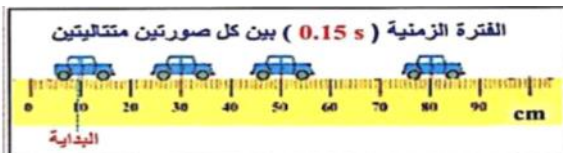
الموقع والمسافة من المهم أن تحدّد نظامًا تختار فيه مكان وضع نقطة الصفر لشريط القياس ووقت تشغيل ساعة الإيقاف. يُبيّن **النظام الإحداثي** موقع نقطة الصفر للمتغير الذي تدرّسه واتجاه تزايد قيم هذا المتغير. **نقطة الأصل** هي النقطة التي تكون عندها قيمة كل المتغيرات في النظام الإحداثي صفرًا. في مثال العداء، 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 وقت معين على مخطط الحركة عن طريق رسم سهم من نقطة الأصل إلى النقطة التي تمثّل العداء، كما هو موضح أسفل الشكل. يمثّل 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.



ما موقع الجسم عند الثانية الرابعة ؟

متى وصل الجسم إلى الموقع 10 m ؟

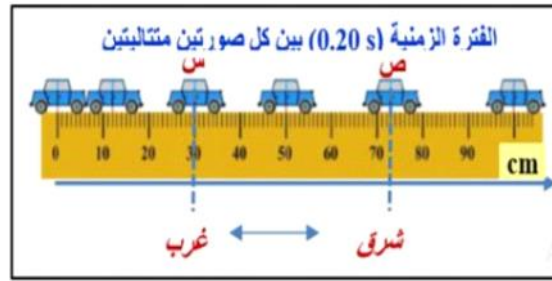
ما إزاحة الجسم بين $t=1s$ و $t=5s$ ؟



اعتمادا على حركة السيارة اللعبة في الشكل المجاور ،
ما إزاحة السيارة بعد (0.30 s) من بداية حركتها؟

- +70 cm ☐ +50 cm ☐
+80 cm ☐ +40 cm ☐

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

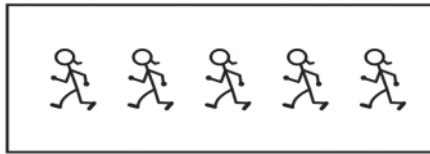


الزمن الحركي	الإزاحة	
0.40 s	43 cm شرقاً	☐
0.40 s	43 cm غرباً	☐
0.80 s	73 cm شرقاً	☐
0.80 s	73 cm غرباً	☐

11	Recognize uniform or non-uniform motion from a motion diagram or a particle model	figure 11	15
----	---	-----------	----

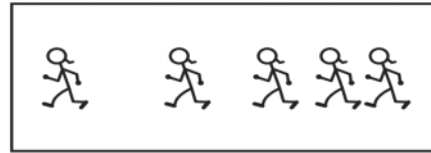
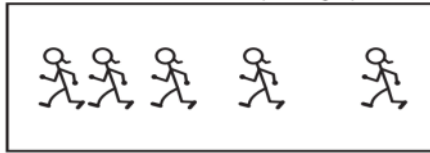
11 يتعرف على الحركة المنتظمة والحركة غير المنتظمة من مخطط الحركة أو نموذج الجسم الشكل 11 15

■ مخطط الحركة



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

أ. الشخص لا يتحرك.



د. تتناقص سرعة العداء.

ج. تتزايد سرعة العداء.

الشكل 1 تشير المسافة التي تحركها العداء في كل فترة زمنية إلى نوع الحركة.

يظهر الشكل المجاور نموذج الجسم النقطي 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



يظهر الشكل المجاور نموذج الجسم النقطي لحركة سيارة لعبة،

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

أي من مخططات الحركة لنموذج جسيم يوافق حركة الطائر المبينة في الشكل التالي؟

Which of the following **particle model motion diagrams** represent the motion of flying bird in the figure?



a.



b.



c.



d.

15	Define displacement as the change in an object's position Define average velocity and average acceleration	as mentioned in the book	37 47, 64
----	---	--------------------------	--------------

37 47 و 64	مذكور في الكتاب	يعرف الإزاحة على أنها التغير في موقع الجسم يعرف السرعة المتوسطة المتجهة والتسارع المتوسط	15
---------------	--------------------	---	----

الإزاحة

الإزاحة هي التغير في الموقع و تساوي الموقع النهائي مطروحا من الموقع الابتدائي.

$$\Delta x = x_f - x_i$$

السرعة المتوسطة يُعرف السرعة المتوسطة بتغيير الموقع مقسوماً على الزمن الذي حدث خلاله التغيير.

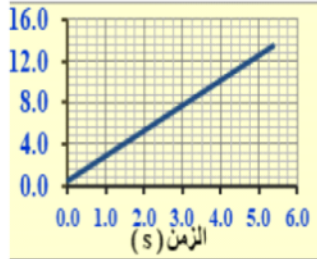
$$v_{avg} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

التسارع المتوسط يُعرف التسارع المتوسط بأنه التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن المطلوب لإجراء ذلك التغير.

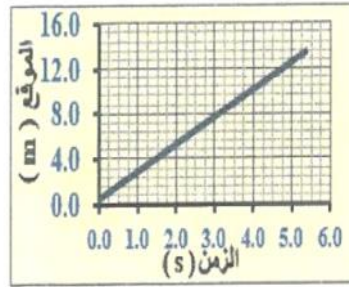
التسارع اللحظي يساوي التسارع المتوسط عندما يكون التغير في السرعة منتظمًا.
عندها يطلق على التسارع (التسارع المنتظم)

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

إذا كان ميل الخط في الرسم المجاور يمثل السرعة، فما الذي يمثله محور y؟

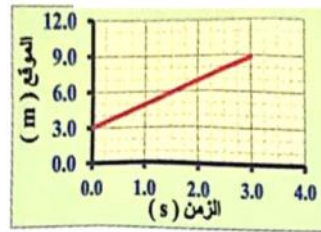


- a. التسارع
- b. السرعة
- c. الموقع
- d. الزمن



ماذا يمثل ميل الخط في الرسم المجاور؟

- a. تسارع
- b. سرعة
- c. زمن
- d. إزاحة



اعتمادًا على الرسم البياني المجاور لحركة جسم ،

ما السرعة المتوسطة المتجهة لحركة الجسم ؟

- + 2.0 m/s ☐
- + 3.0 m/s ☐
- 2.0 m/s ☐
- 3.0 m/s ☐

16	Plot a position-time graph given position-time values.	table 1 and figure 11	41
----	--	-----------------------	----

16	يرسم منحنى الموقع - الزمن بمعلومية قيم الموقع والزمن	الجدول 1 والشكل 11	41
----	--	--------------------	----

كتابي

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

ارسم منحنى الموقع الزمن حسب البيانات الموجودة في الجدول المقابل :



اكتب معادلة المنحنى الناتج

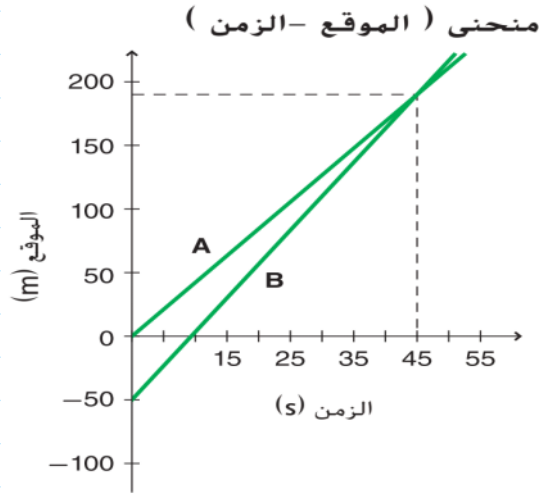
ما موقع الجسم عند الزمن 8s ؟

متى يصل الجسم إلى الموقع 40 m ؟

20	Interpret a position-time graph that represents the motion of a single object Interpret a position-time graph that represents the motion of multiple objects	example problem 2	44
----	---	-------------------	----

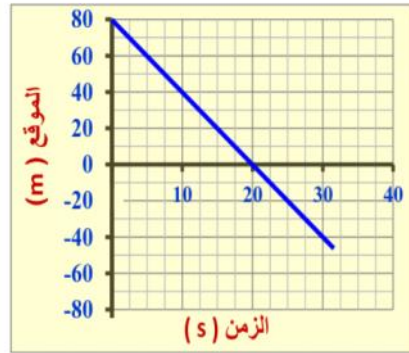
20	يفسر منحنى الموقع الزمن لعرض حركة جسم	مسألة 2 44
	يفسر منحنى الموقع الزمن لعرض حركة عدة اجسام	

تفسير رسم بياني يصف الرسم البياني الموجود على اليسار حركة عداءين يتحركان في مسار مستقيم. ويُمز للخطين اللذين يمثلان حركتهما بالرمز A وB. متى وأين يتجاوز العداء A العداء B؟



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

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



اعتمادا على الرسم البياني المجاور (الموقع - الزمن)

لحركة جسم بدأ حركته باتجاه الغرب ، ما موقع الجسم

بعد (45 s) من بدء حركته إذا استمر في حركته بالسرعة

المتوسطة المتجهة نفسها ؟

-260 m

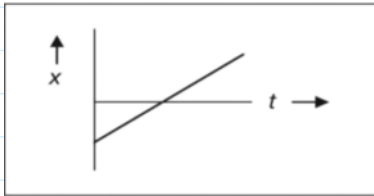
-180 m

-100 m

-80 m

Which type of motion does the (position-time) graph below represent?

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



- Motion with zero acceleration
- Motion with a constant positive acceleration
- Motion with a constant negative acceleration
- Motion with zero velocity

1- يتحرك بتسارع = صفر

2- يتحرك بتسارع ثابت وموجب

3- يتحرك بتسارع ثابت وسالب

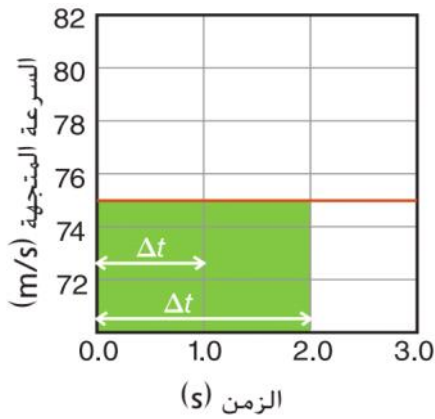
4- يتحرك بسرعة تساوي صفر

1	Relate the slope of a velocity time graph to the average acceleration of the object in motion	example 3	70
---	---	-----------	----

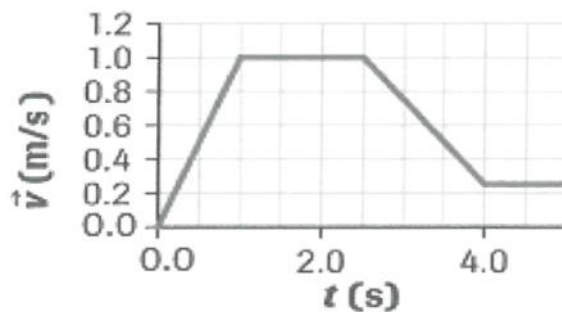
1	يربط بين ميل منحنى السرعة المتجهة - الزمن بالتسارع المتوسط لجسم متحرك	مثال 3	70
---	---	--------	----

مثال 3

إيجاد الإزاحة من رسم بياني للسرعة المتجهة - الزمن يوضح منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) على اليمين حركة طائرة ما. أوجد إزاحة الطائرة عندما $\Delta t = 1.0s$ و $\Delta t = 2.0s$ بافتراض أن الاتجاه للأمام هو الاتجاه الموجب.



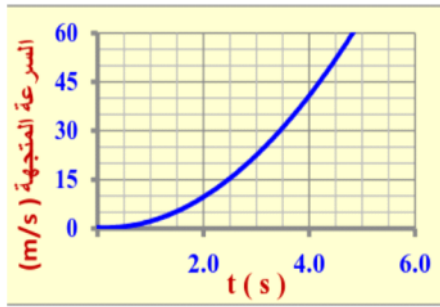
يمثل الشكل منحنى (السرعة - الزمن) لحركة عنكبوت. ما سرعة العنكبوت عند الزمن (2s).



ما تسارع العنكبوت في الفترة الزمنية من $t = 1.0s$ إلى $t = 3.0s$ ؟

احسب تسارع العنكبوت في الفترة الزمنية من $t = 0.0s$ إلى $t = 1.0s$

احسب إزاحة العنكبوت في الفترة الزمنية من $t = 1.0s$ إلى $t = 2.5s$.



اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة سيارة سباق ،

ما تسارع السيارة خلال الفترة من (2.0 s) إلى (3.0 s) ؟

$$0.0 \text{ m/s}^2$$

$$+10 \text{ m/s}^2$$

$$+15 \text{ m/s}^2$$

$$+5.0 \text{ m/s}^2$$

يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة المتجهة و الزمن لحركة راشد على دراجة هوائية حيث بدأ راشد حركته باتجاه الشرق.

أجب عن الآتية :

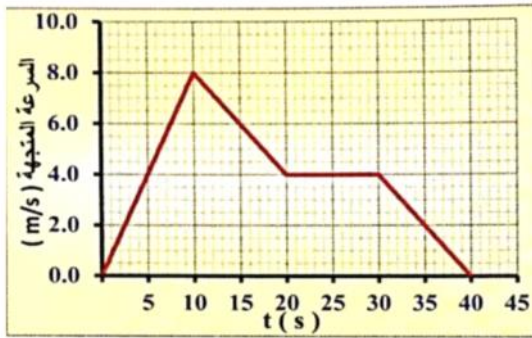
- ما الفترات الزمنية التي تحرك فيها راشد بسرعة متجهة ثابتة؟

- ما اتجاه حركة راشد خلال الفترة (30 s إلى 40 s) ؟

27- احسب تسارع حركة راشد خلال الفترة

(من 10 s إلى 20 s).

28- أوجد إزاحة راشد بعد (10 s) من بدء حركته .



2	Apply the equation of motion relating the final velocity of an object to its initial velocity, uniform acceleration, and time ($v_f = v_i + at$)	problems 5,6	67
7	Apply the alternative equation of motion relating an object's final velocity to its initial velocity, its constant acceleration, and its initial and final positions ($v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$)	problem 16	69

2	يطبق معادلة الحركة التي تربط بين السرعة النهائية للجسم والسرعة الابتدائية والتسارع والزمن 5 و 6 و 67	$v_f = v_i + at$
---	--	------------------

7	يطبق معادلة الحركة التي تربط بين السرعة النهائية والسرعة الابتدائية والتسارع والموقع الابتدائي والموقع النهائي 16 و 69	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$
---	--	------------------------------

5. تزيد سيارة سباق من سرعتها المتجهة للأمام من 4.0 m/s إلى 36 m/s على مدار فاصل زمني مقداره 4.0 s. ما تسارعها المتوسط؟

6. تقل سرعة سيارة السباق الواردة في المسألة السابقة من 36 m/s إلى 15 m/s خلال 3.0 s . فما تسارعها المتوسط؟

16. تتحرك كرة جولف صعودًا أعلى تل نحو حفرة جولف صغيرة. افترض أن الاتجاه نحو الحفرة هو الاتجاه الموجب.

a. 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 ؟

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

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

الإزاحة سيارة تبدأ حركتها من وضع السكون وتزيد سرعتها بمعدل 3.5 m/s^2 بعد أن تضيئ إشارة مرور بالضوء الأخضر. ما المسافة التي ستكون قد قطعتها عندما تصل سرعتها إلى 25 m/s ؟

ما الصيغة الرياضية الصحيحة لإيجاد مقدار **التسارع (a)** عند استخدام المعادلة $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$ ؟

What is the correct formula manipulation to find **acceleration (a)** when using the equation $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$?

$$\frac{v_f^2 - v_i^2}{x}$$

.a

$$\frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

.b

$$\frac{(v_f - v_i)^2}{2x}$$

.c

$$\frac{v_f^2 + v_i^2}{2x}$$

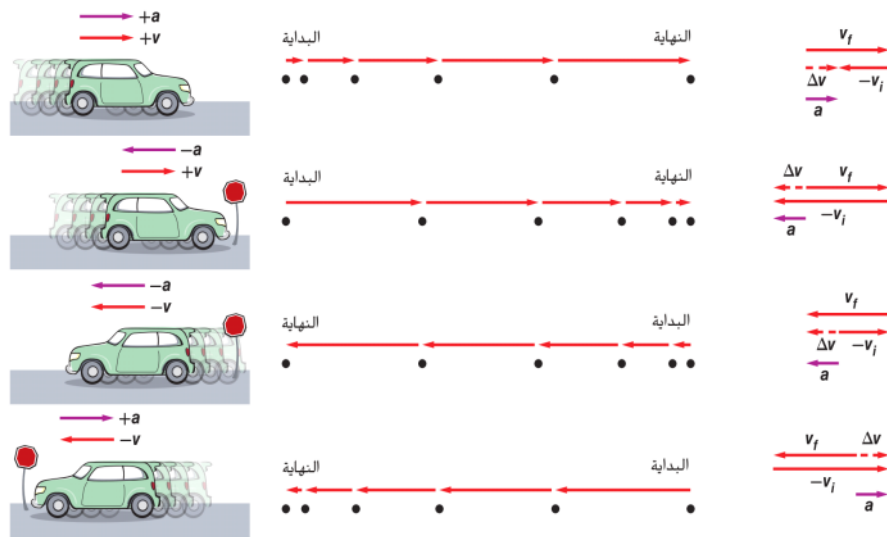
.d

9	Describe the motion of an object if its velocity and acceleration are either in the same directions or opposite directions, hence state if an object is slowing down or speeding up	as mentioned in the book	61
---	---	--------------------------	----

61	يصف حركة جسم عندما يكون السرعة والتسارع في نفس الاتجاه أو اتجاهين مختلفين مذكور في الكتاب	9
----	---	---

ويذكر حالة الجسم الحركية تسارع أم تباطؤ

■ السرعة المتجهة ومخطط الحركة



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

تتحرك سيارة من نقطة البداية باتجاه اليمين بسرعة متغيرة وبخط مستقيم حتى تصل لنقطة النهاية، كما هو موضح في الشكل. أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة لحركة السيارة ؟

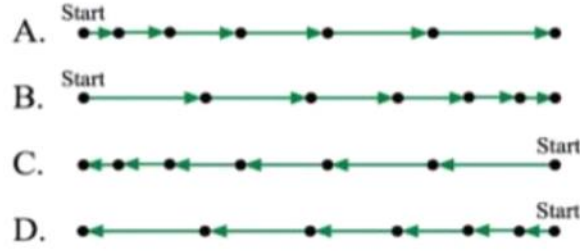
The car in the figure travels from the Start point to the End point in a straight line with a variable speed. Which of the following statements is true about the **motion of the car**?



- ☐ تتناقص السرعة ويكون التسارع باتجاه اليمين
Speed decreases and acceleration is directed to the right .a
- ☐ السرعة المتجهة والتسارع ثابتين بالمقدار باتجاه اليمين
Velocity and acceleration remain constant in magnitude and both are directed to the right .b
- ☐ تزداد السرعة و يكون التسارع باتجاه اليسار
Speed increases and acceleration is directed to the left .c
- ☐ تتناقص السرعة ويكون التسارع باتجاه اليسار
Speed decreases and acceleration is directed to the left .d

The motion diagrams below show the motion of four busses moving along the x-axis. Which busses have positive acceleration?

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



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

10	Define and calculate the average acceleration	problem 12	67
----	---	------------	----

10	يعرف ويحسب التسارع المتوسط	مسألة 12	67
----	----------------------------	----------	----

التسارع المتوسط يُعرف التسارع المتوسط بأنه التغير في السرعة المتجهة مقسوماً على الزمن المطلوب لإجراء ذلك التغير.

التسارع اللحظي يساوي التسارع المتوسط عندما يكون التغير في السرعة منتظماً. عندها يطلق على التسارع (التسارع المنتظم)

$$a \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

يركض أحمد نحو ملعب كرة القدم بسرعة ($v_i = 4.50 \text{ m/s}$) . عندما نظر إلى ساعته لاحظ أن لديه متسع من الوقت قبل أن تبدأ المباراة فأخذ يبطئ من سرعته خلال فترة زمنية مقدارها 10.0 s ، لتصبح سرعته النهائية ($v_f = 0.95 \text{ m/s}$) . ما مقدار التسارع المتوسط خلال هذه الفترة التي تبلغ (10.0 s) ؟

Ahmad was running toward the football field with the speed of ($v_i = 4.50 \text{ m/s}$). He felt he had time so he started to slow down, and he reached the speed of ($v_f = 0.95 \text{ m/s}$) after 10.0 s . What was the magnitude of his **average acceleration** during this (10.0 s) time interval ?

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

1.80 m/s²

0.712 m/s²

0.355 m/s²

35.5 m/s²

12. رسومات بيانية للموقع - الزمن والسرعة المتجهة - الزمن

عداءان يركضان بسرعة متجهة ثابتة مقدارها 7.5 m/s شرقاً.

يوضح الشكل 10 مواقع العدائين عند زمن $t = 0$.

a. ما الاختلاف (الاختلافات) الموجود في رسومات الموقع - الزمن الخاصة بحركتهم؟

b. ما الاختلاف (الاختلافات) الموجود في رسومات السرعة المتجهة - الزمن الخاصة بهم؟



الشكل 10

يمثل الرسم البياني السرعة المتجهة مع الزمن لجسم متحرك. ما هو التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية بين ($t = 2.0 \text{ s}$) و ($t = 4.0 \text{ s}$) ؟

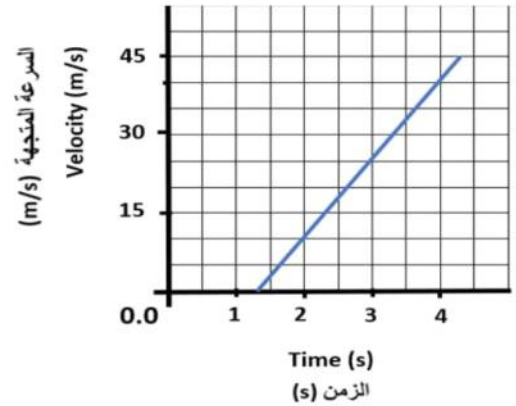
The figure represents the velocity versus time for a moving object. What is the **Average acceleration** for the object during the time interval from ($t = 2.0 \text{ s}$) till ($t = 4.0 \text{ s}$)?

(0.0) m/s^2

(+ 11) m/s^2

(+ 5.0) m/s^2

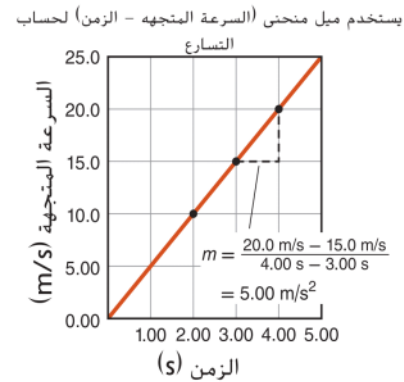
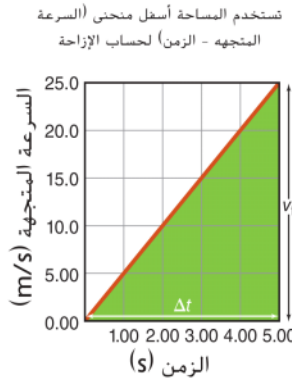
(+ 15) m/s^2



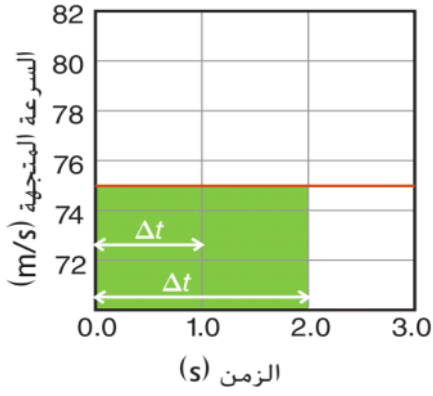
12	Calculate the displacement as the area under the curve of a velocity-time graph	problem 3	70
----	---	-----------	----

12 يحسب إزاحة جسم من المساحة أسفل منحنى السرعة-الزمن مسألة 3 70

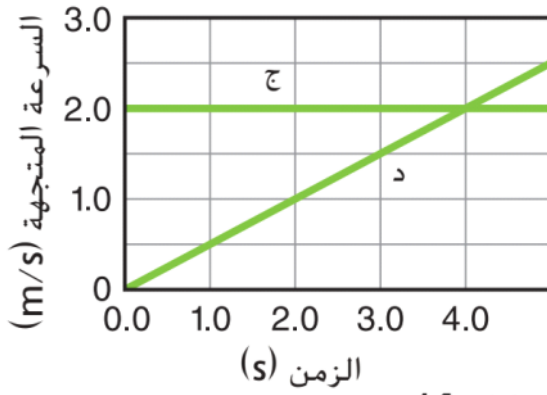
الشكل 12 ميل منحنى (الموقع - الزمن) في الشكل 11 توضح في هذه المنحنيات (السرعة المتجهة - الزمن). يمكن الحصول على التسارع التوضيح جهة اليسار بنفسه نسبة الارتفاع على المسافة الأفقية. يمكن الحصول على الإزاحة التوضيح جهة اليسار من خلال المساحة أسفل المنحنى. **احسب** ما الميل في الرسم البياني للسرعة المتجهة - الزمن جهة اليمين بين $t = 2.00 \text{ s}$ و $t = 5.00 \text{ s}$ ؟



إيجاد الإزاحة من رسم بياني للسرعة المتجهة - الزمن يوضح منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) على اليسار حركة طائرة ما. أوجد إزاحة الطائرة خلال الفترتين $\Delta t = 1.0 \text{ s}$ و $\Delta t = 2.0 \text{ s}$ بافتراض أن الاتجاه للأمام هو الاتجاه الموجب.



21. يصف منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) في الشكل 14 حركة شخصين، يتحركان جنوباً على طول مسار مستقيم. ما الإزاحة الكلية لكل شخص خلال الفترة الزمنية 4.0 s الموضح على الرسم البياني؟

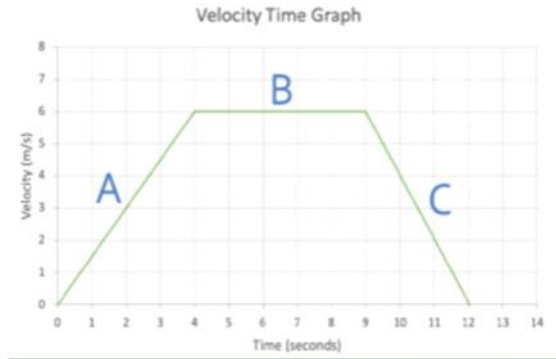


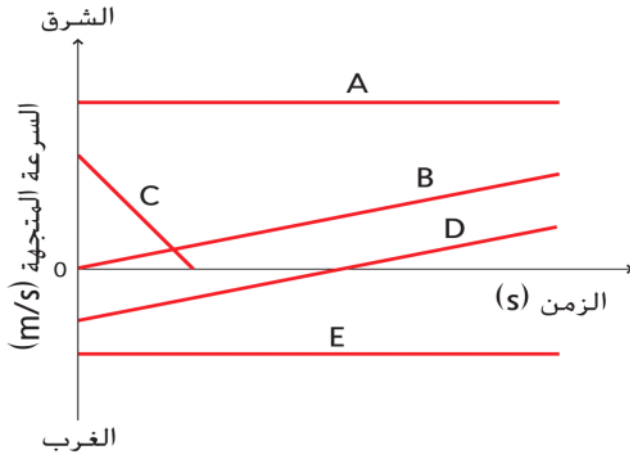
الشكل 14

في الرسم البياني المقابل :

احسب إزاحة الجسم خلال أول 9s من حركته .

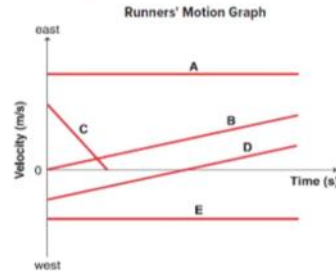
- a. 42 m
- b. 51 m
- c. 30 m
- d. 6 m





The velocity-time graph below represents the motion of 5 runners in a free marathon, **which one** of the runners **changed his running direction** during the marathon?

- Runner D
- Runner B
- Runner C
- Runner E

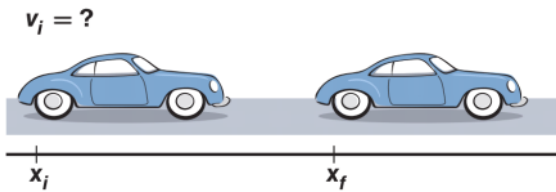


في منحنى السرعة المتجهة مع الزمن المقابل :
أي الأجسام غير اتجاه حركته ؟

18	A. Apply the equation of motion relating the final position of an object to its initial position, initial velocity, uniform acceleration, and time	example 4	72
----	--	-----------	----

18 يطبق معادلة الحركة للربط بين الموقع الابتدائي والموقع النهائي والسرعة الابتدائية والتسارع والزمن مسألة 4 72

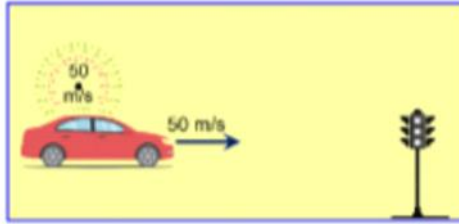
27. مسألة تحفيزية تتحرك السيارة الموضحة في الشكل 16 غربًا بتسارع للأمام يبلغ 0.22 m/s^2 . كم كانت السرعة المتجهة للسيارة (v_i) عند النقطة x_i إذا كانت تقطع مسافة 350 m خلال 18.4 s ؟



28. تتحرك سيارة بسرعة متجهة ابتدائية شرقاً 24.5 m/s وبتسارع 4.2 m/s^2 غرباً. ما مقدار إزاحتها في اللحظة التي تبلغ فيها سرعتها المتجهة 18.3 m/s شرقاً.

A car slows down in a constant rate of 10.0 m/s^2 . If the car's velocity is 50.0 m/s , how many meters will it travel before it completely stops?

تتباطأ سيارة بمعدل ثابت يساوي 10.0 m/s^2 ، إذا كانت سرعة السيارة 50.0 m/s ، ما المسافة التي تقطعها السيارة قبل أن تتوقف كلياً؟

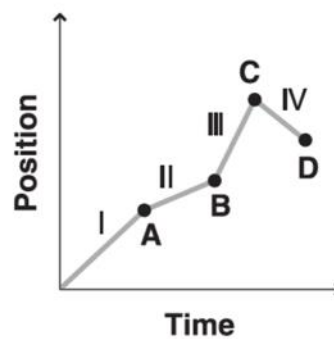




عام 10

The figure below shows a simplified graph of a bicycle's motion. **When** is the bicycle's **speed greatest**?

يوضح الشكل التالي رسمًا بسيطًا لحركة دراجة. في أي المراحل تكون سرعة الدراجة أكبر؟

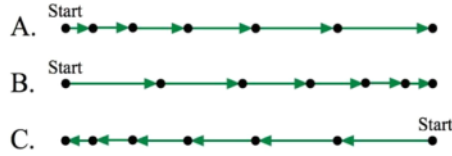


1. Section III
الفترة III
2. Section I
الفترة I
3. Section II
الفترة II
4. Section IV
الفترة IV

Q.2: diagram

These three motion diagrams show the motion of a particle along the x-axis.
Which motion diagram(s) represent to a positive acceleration?

توضح مخططات الحركة الثلاثة حركة جسيم على طول المحور x. أي من هذه المخططات يمثل تسارعا موجبا؟

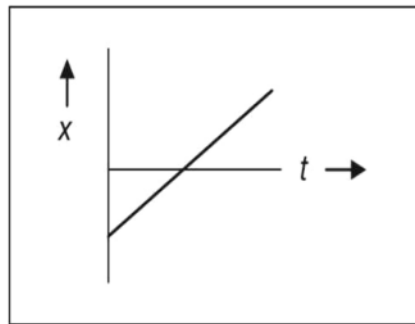


1. A & C
2. B & C
3. Only A
فقط A
4. Only B
فقط B

Q.3: position-time graph

The position-time graph below is typical of which type of motion?

الرسم البياني للموقع- الزمن أدناه نموذج لأي نوع من الحركة؟

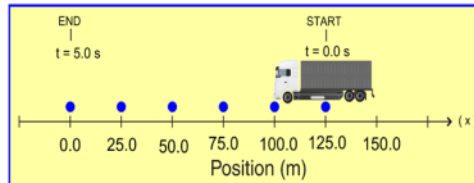


1. Motion with zero acceleration
حركة بتسارع يساوي صفر
2. Motion with a constant positive acceleration
حركة بتسارع ثابت موجب
3. Motion with a constant negative velocity
حركة بسرعة ثابتة سالبة
4. Motion with zero velocity
حركة بسرعة تساوي صفر

Q.4: *****BONUS*****final velocity

A truck is at a position of $x=125.0$ m and moves toward the origin $x=0.0$, as shown in the motion diagram below, what is the **velocity** of the truck in the given **time interval**?

تتحرك شاحنة من الموقع $x=125.0$ m باتجاه نقطة الأصل $x=0.0$ ، كما هو موضح في المخطط التالي. ما السرعة المتجهة للشاحنة في الفترة الزمنية المحددة على المخطط؟



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. - 25 m/s
2. - 5 m/s
3. - 125 m/s
4. 125 m/s

Q.5: free fall

The Saudi football national player Saleh Al-Shehri kicked the ball vertically upwards in Qatar World Cup 2022. What is the **direction** of the ball's velocity and acceleration while going up in the air?

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؟



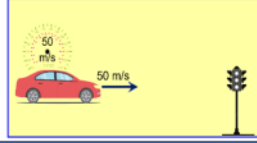
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

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
↓	↑

Q.6: displacement

A car slows down in a constant rate of 10.0 m/s^2 . If the car's velocity is 50.0 m/s , how many meters will it travel before it completely stops?

تباطأ سياراً بمعدل ثابت يساوي 10.0 m/s^2 ، إذا كانت سرعة السيارة 50.0 m/s ، ما المسافة التي تقطعها السيارة قبل أن تتوقف كلياً؟



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a}\Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 125 m

2. 25 m

3. 100 m

4. 10 m

Q.7: significant figures

What is the number of significant figures in the number 0.0004020?

ما عدد الأرقام المعنوية في العدد 0.0004020؟

1. 4

2. 3

3. 7

4. 8

Q.8: maximum height

A stone is thrown upwards with initial velocity of 20 m/s , what is the maximum height that stone will reach?

يُرمى حجر للأعلى بسرعة ابتدائية تساوي 20 m/s ، ما أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر؟

1. 20.4 m

2. 10.5 m

3. 25.4 m

4. 15.3 m

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a}\Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

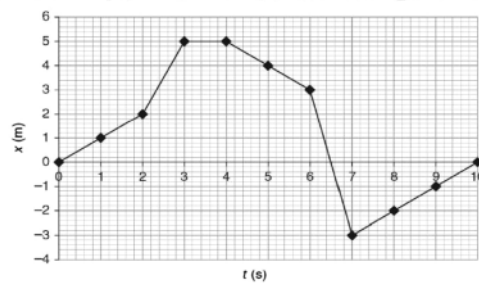
$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.9: *****BONUS***** x-t graph

The graph below represents the (position- time) for a deer walking in the zoo.
During which **moment** is the deer at **rest**?

يمثل المنحنى أدناه (الموقع- الزمن) لغزال يمشى في حديقة الحيوانات. في أي لحظة يكون الغزال ساكناً؟



1. 3.5 s
2. 8.0 s
3. 6.5 s
4. 2.5 s

Q.10: average acceleration

A car in a drag race started from **rest** and accelerated constantly to a velocity of 50 m/s when it reached the end of a 500 m road. What was the car's **average acceleration**?

تبدأ سيارة سباق الحركة من السكون وتتسارع بمعدل ثابت إلى أن أصبحت السرعة 50 m/s عندما وصلت السيارة إلى نهاية طريق طوله 500 m. ما التسارع المتوسط للسيارة؟



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 2.5 m/s²
2. -2.5 m/s²
3. 0.5 m/s²
4. -0.5 m/s²

Q.11: instantaneous acceleration

How can the **instantaneous acceleration** of an object with varying acceleration be calculated?

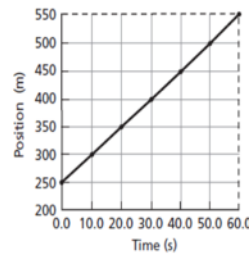
كيف يمكن حساب التسارع اللحظي لجسم ما ذي تسارع متغير؟

1. By calculating the slope of the tangent on a velocity-time graph
عن طريق حساب ميل المماس لمنحنى (السرعة المتجهة - الزمن)
2. By calculating the area under the graph on a velocity-time graph
عن طريق حساب المساحة لمنحنى (السرعة المتجهة - الزمن)
3. By calculating the slope of the tangent on a position-time graph
عن طريق حساب ميل المماس لمنحنى (الموقع - الزمن)
4. By calculating the area under the graph on a position-time graph
عن طريق حساب المساحة لمنحنى (الموقع - الزمن)

Q.12: displacement

The position-time graph below shows the cyclist's location in a 60s-time interval. What is the cyclist's **displacement** from the **starting** position at 40.0 s?

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



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i \quad \bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$x = \bar{v}t + x_i \quad \bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t \quad x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i) \quad g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 200 m
2. 400 m
3. 450 m
4. 250 m

Q.13: *****BONUS***** dimensional analysis

Based on the linear velocity and acceleration equations, which of the following equations is **correct** using **dimensional analysis**?

اعتمادا على معادلي السرعة والتسارع الخطي، أي المعادلات التالية **صحيحة** باستخدام التحليل البعدي؟

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

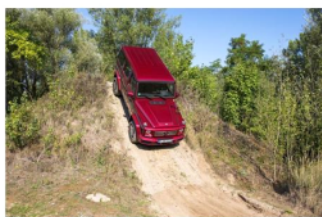
$$v = \frac{d}{t}$$

1. $a \times d = v^2$
2. $a \times d = v/t$
3. $a \times d = v/t^2$
4. $a \times d = v^2/t$

Q.14: final speed

A car starts from **rest** and goes down a hill with a constant acceleration of 5 m/s^2 . After 5 s the car reaches the bottom of the hill. What is the car's final **speed**?

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



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 25 m/s
2. 1 m/s
3. 250 m/s
4. 50 m/s

Q.16: distance

How far does a car travel in 6 s if its initial velocity is 2 m/s and its acceleration is 2 m/s² in the forward direction?

ما المسافة التي تقطعها سيارة في 6 s إذا كانت سرعتها المتجهة الابتدائية 2 m/s والتسارع 2 m/s² للأمام؟

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 48 m
2. 24 m
3. 14m
4. 12 m

Q.17: calculate time

A coin is dropped from a building that is 25 m high. The coin is initially at rest, **how long** does it take the coin to hit the ground?

تسقط عملة معدنية من اعلى مبنى ارتفاعه 25 m، إذا بدأت العملة المعدنية الحركة من السكون، كم من الزمن تستغرق حتى تصطدم بسطح الأرض؟

1. 2.3 s
2. 5.1 s
3. 4.9 s
4. 11 s

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a}\Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.18: significant figures

What is the **answer** of $(56 + 2.15 + 0.5643)$, giving the correct number of **significant figures** in the answer?

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

1. 59
2. 58
3. 58.7143
4. 58.71

Q.19: calculate height

A boy drops a stone from a cliff and counts the seconds until the stone hits the base. If he counted 3 s, **how high** is the cliff?

يُسقط ولد حجرا من أعلى جرف ويعد الثواني الى ان يصطدم الحجر بسطح الأرض. إذا حسب الولد 3 s، **ما ارتفاع الجرف؟**

1. 44 m
2. 88 m
3. 22 m
4. 3 m

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

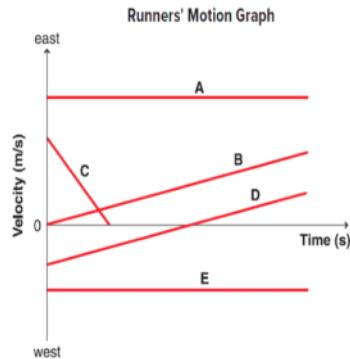
$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.20: *****BONUS***** v-t graph

The velocity-time graph below represents the motion of 5 runners in a free marathon, **which one** of the runners **changed his running direction** during the marathon?

يمثل الرسم البياني للسرعة-الزمن أدناه حركة 5 متسابقين في سباق ماراتون حر، **أي من العدائين** **غيّر اتجاهه** في الجري أثناء الماراتون؟



1. **Runner D**
العداء D
2. **Runner B**
العداء B
3. **Runner C**
العداء C
4. **Runner E**
العداء E

Q.21: velocity

A construction worker accidentally drops a brick from a high scaffold. What is the **velocity** of the brick after 5.0 s?

سقط قالب من الطوب من عامل بناء بطريق الخطأ من سقالة عالية. ما **السرعة المتجهة** للقالب بعد 5.0 s؟

1. -49 m/s
2. 49 m/s
3. 2 m/s
4. -2 m/s

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

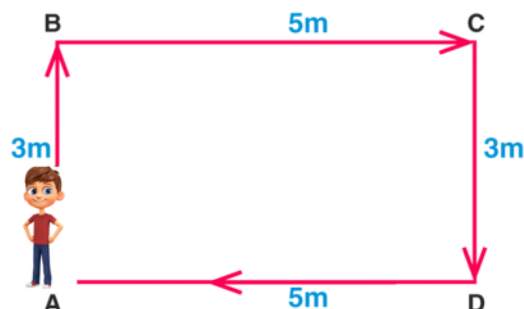
$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.22: displacement and distance

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is Adam's total **displacement**?

بدأ آدم الحركة من النقطة A مروراً بالنقاط B, C, D كما هو موضح بالشكل قبل أن يعود مجدداً للنقطة A. ما **إزاحة** آدم الكلية؟



1. 0 m
2. 16 m
3. 34 m
4. 8 m

Q.23: average acceleration

A dog is running at 10 m/s east comes to a complete stop in 2.5 s. What is the dog's **average acceleration**?

يجري كلب بسرعة 10 m/s شرقاً إلى أن يتوقف تماماً بعد 2.5 s. ما التسارع المتوسط للكلب؟



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. -4.0 m/s²
2. 4.0 m/s²
3. -25 m/s²
4. 25 m/s²

Q.24: free fall

As a ball falls towards the ground, **what happens to its speed?** (Ignore air resistance)

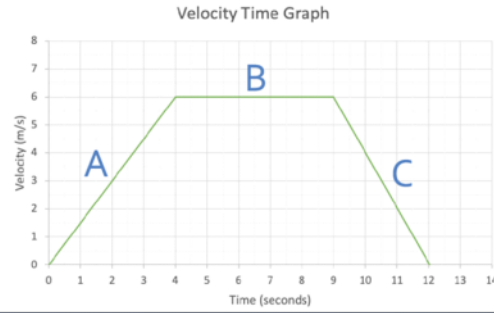
بينما تسقط كرة نحو الأرض، ماذا يحدث لسرعتها؟ (أهمل مقاومة الهواء)

1. Increases
تزداد
2. Decreases
تقل
3. Remains constant
تبقى ثابتة
4. Becomes zero
تصبح صفراً

Q.25: displacement

Yousef is learning to ride a bike. His father pushes him with a constant acceleration for 4.0 s, and then Yousef continues at 6.0 m/s for another 5.0 s before slowing down until he completely stopped after 3 s. What is Yousef's displacement in the first stage A?

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؟



1. 12 m
2. 51 m
3. 30 m
4. 6 m

3	Use appropriate significant figures to record answers from a mathematical operation, with the correct number of digits	problem 12	13
---	--	------------	----

3	يستخدم الأرقام المعنوية لإجراء العمليات الحسابية	مسألة 12	ص 13
---	--	----------	------

الأرقام المعنوية

الأضمار

9 ← 1

أرقام معنوية

197 m

على يسار الرقم

0.0002 m

بين رقمين

2006 m

يمين الرقم

توحيد فاصلة

2.00 m

لا توحيد فاصلة

200 m

اذكر عدد الأرقام المعنوية في كل من القياسات التالية.

a. 0.000003 m 1

b. 64.01 fm 4

c. 80.001 m 5

d. 6×10^8 kg 1e. 4.07×10^{16} m 3

0.04010 m 4

12. الأرقام المعنوية حل المسائل التالية باستخدام عدد الأرقام

المعنوية الصحيح في كل مرة.

$$2.5g = 2.536g = 10.8g = 8.264g \text{ a.}$$

$$4.33m = 4.3332m = 4.75m = 0.4168m \text{ b.}$$

$$3.2 \times 10^2 \text{ cm}^2 = 320 \text{ cm}^2 = 319.7 \text{ cm}^2 = 139 \text{ cm} \times 2.3 \text{ cm} \text{ c.}$$

$$1.22 \text{ g/mL} = 1.2194 \text{ g/mL} = 13.78 \text{ g} / 11.3 \text{ mL} \text{ d.}$$

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

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

$$\text{e) } 0.06201 \text{ m} + 0.074 \text{ m} + 0.68 \text{ m} + 0.12 \text{ m} = 0.93601 \text{ m} \\ = 0.94 \text{ m}$$

e) $0.06201\text{m} + 0.074\text{m} + 0.68\text{m} + 0.12\text{m} = 0.93601\text{m}$

f) $1600\text{m} + 1.62\text{m} + 12\text{m} = 1613.62\text{m} = 1613\text{m} = 1.6 \times 10^3\text{m}$

What is the number of **significant figures** in the number 0.0004020?

ما عدد الأرقام المعنوية في العدد 0.0004020؟

- a. 4
b. 8
c. 2
d. 7

17	Represent data in graphical form, draw the best fit line, and identify from the shape of the graph if the relationship between the variables is linear, quadratic or inverse Find the slope from the graph of a linear relationship	as mentioned in the book	20-22
----	--	--------------------------	-------

19	Define and identify independent and dependent variables for a given data set	as mentioned in the book	18
----	--	--------------------------	----

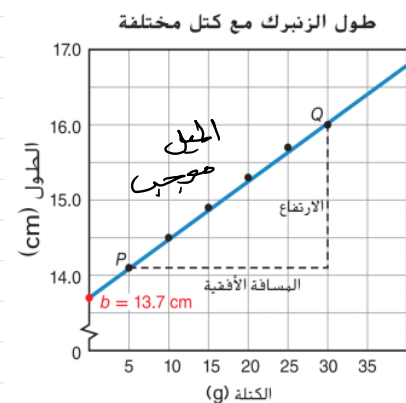
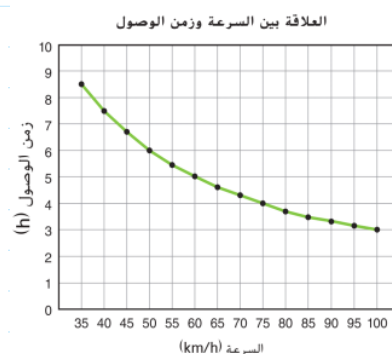
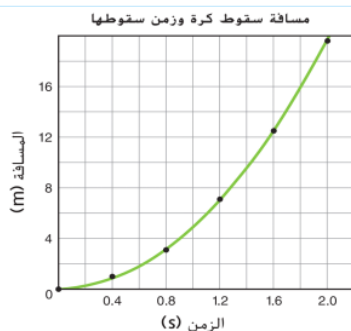
22-20	مذكور في الكتاب	يعرض البيانات في الرسم البياني ويرسم الخط الأكثر موائمة ويعرف شكل العلاقة بين متغيرين (خطية - عكسية - تربيعية) يحسب ميل الخط المستقيم	17	كتابي
18	مذكور في الكتاب	يعرف المتغير التابع والمتغير المستقل	19	كتابي

العلاقات

علاقة عكسية

علاقة تربيعية

علاقة خطية (خط مستقيم)
علاقة خطية (الميل - الارتفاع)



$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = \frac{a}{x}$$

$$y = mx + b$$

الميل
النقطة
مع 4

النظام مع ن
الميل

ما نوع العلاقة ؟

علاقة خطية

حدد : المتغير المستقل (x) الكتلة

المتغير التابع (y) الطول

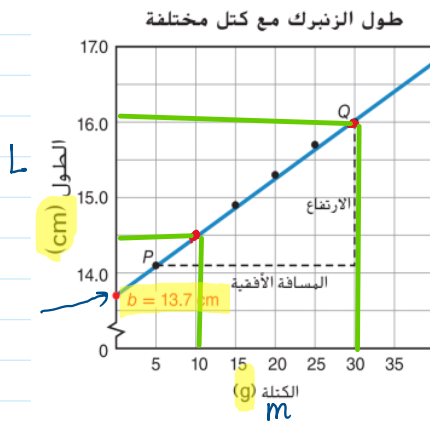
$$y = mx + b$$

اكتب المعادلة التي تمثل الخط البياني :

$$m = \frac{16 - 14.5}{30 - 10} = 0.075 \text{ cm/g}$$

$$y = 0.075x + 13.7$$

$$L = 0.075m + 13.7$$



علاقة عكسية

ما نوع العلاقة ؟

حدد : المتغير المستقل (x) السرعة

المتغير التابع زمن الوصول

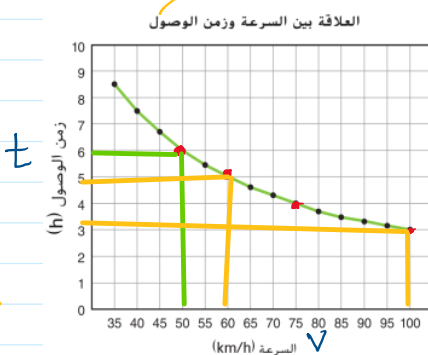
$$y = \frac{a}{x}$$

اكتب المعادلة التي تمثل الخط البياني

$$y = \frac{300}{x}$$

$$t = \frac{300}{v}$$

$$h \times \frac{km}{h}$$



$$6 \times 50 = 300 \text{ km}$$

$$5 \times 60 = 300 \text{ km}$$

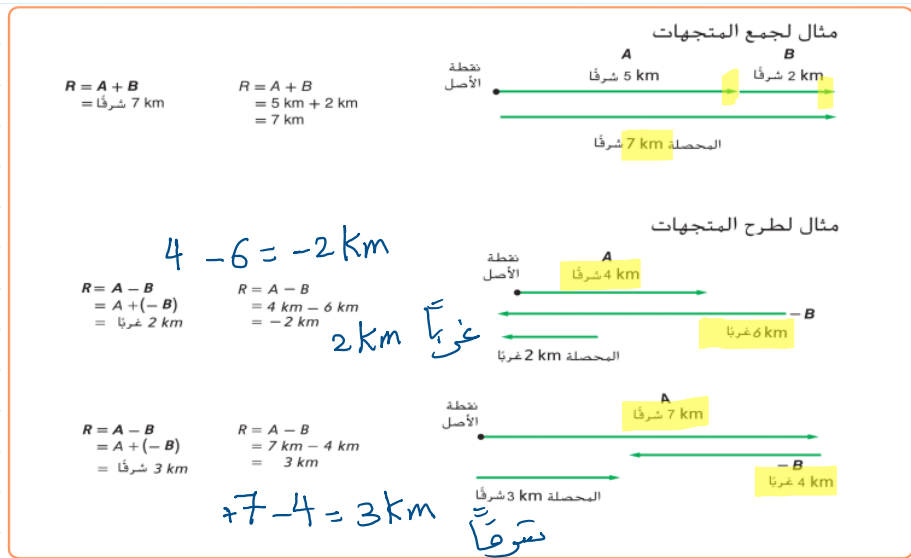
$$3 \times 100 = 300 \text{ km}$$

4	Differentiate between distance travelled and displacement	figure 10	40
---	---	-----------	----

40	الشكل 10	يُميز بين المسافة المقطوعة والإزاحة	4
----	----------	-------------------------------------	---

الموقع الابتدائي : x_i الموقع النهائي : x_f

الإزاحة	المسافة	وجه المقارنة
التغير في موقع الجسم	طول المسار الكلي لحركة الجسم	التعريف
$\Delta x = x_f - x_i$	عددية (لها مقدار فقط)	نوع الكمية
متجهة (لها مقدار واتجاه)	متر	وحدة القياس في النظام الدولي
الموقع الابتدائي والموقع النهائي	طول المسار الكلي	تعتمد على
موجبة أو سالبة أو صفر	موجبة دائماً	القيمة المقبولة لجسم متحرك



يقود راكب دراجة لمسافة 20 متر نحو الغرب من موضع البداية، ثم يستدير ويعود بالدراجة 80 متر إلى الشرق. ما هي إزاحته الكلية؟

سرعة = $+80 - 20 = 60 \text{ m}$

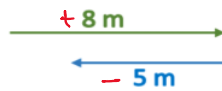
المسافة = $80 + 20 = 100 \text{ m}$

يمثل الشكل متجهين، الأول طوله (8 m) باتجاه الشرق والثاني طوله (5 m) باتجاه الغرب. ما مجموع هذين المتجهين؟

سرعة = $+8 - 5 = 3 \text{ m}$

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?



$+8 - 5 = +3 \text{ m}$
سرعة

(13 m)
شرقاً - East

(3 m)
شرقاً - East

(13 m)
غرباً - West

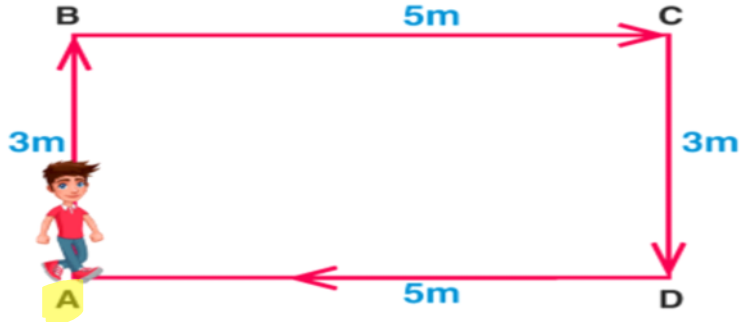
(3 m)
غرباً - West

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is the displacement and distance respectively?

بدأ آدم الحركة من النقطة A مروراً بالنقاط D, C, B كما هو موضح بالشكل قبل أن يعود مجدداً للنقطة A.

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is the **displacement** and **distance** respectively?

بدأ آدم الحركة من النقطة A مرورياً بالنقاط B, C, D كما هو موضح بالشكل قبل أن يعود مجدداً للنقطة A. ما **الإزاحة** و**المسافة** التي قطعها آدم على التوالي؟



- a. 0m and 16m
- b. 16m and 16m
- c. 0m and 34m
- d. 34m and 34m

The (position-time) graph below shows a cyclist's location in a 60s-time interval. What is the cyclist's **displacement** from the **starting** position after 40.0 s?

يوضح الرسم البياني (للموقع-الزمن) أذناه موقع راكب دراجة في فاصل زمني 60s. ما **الإزاحة** راكب الدراجة عن نقطة البداية بعد 40.0 ثانية من بدء الحركة؟



- a. 200 m
- b. 400 m
- c. 450 m
- d. 250 m

5	Apply the equation of motion, ($x_f = v_{avg}t + x_i$) or ($x_f - x_i = v_{avg}t$), in numerical problems to calculate the position or other physical quantities	exmple 4	50
---	--	----------	----

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

مثال 4 50

يطبق معادلة الحركة
($x_f = v_{avg}t + x_i$)

5

$$x_f = v t + x_i$$

الموقع
موقع الجسم هو يساوي حاصل ضرب السرعة المتوسطة في زمن حركة الجسم مضافاً له الموقع الابتدائي للجسم.

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

($a = 0$)

عندما يتحرك الجسم
بسرعة ثابتة

x_i : الموقع الابتدائي (m)

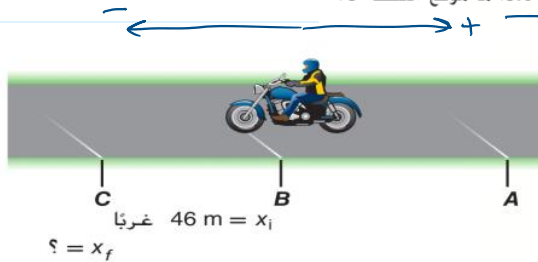
x_f : الموقع النهائي (m)

t : الزمن (s)

t : الزمن (s)
 v : السرعة المتجهة (m/s)

مثال 4

الموقع يوضح 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؟



$$x_i = -46 \text{ m}$$

$$v = -12 \text{ m/s}$$

$$t = 3.0 \text{ s}$$

$$x_f = ?$$

$$x_f = v t + x_i$$

$$x_f = -12 \times 3.0 + (-46)$$

$$x_f = -82 \text{ m}$$

عنى 82 m غرباً

يجري كلب في مسار مستقيم بسرعة متوسطة 4.00 m/s لمدة 2.00 دقيقة. ما هو موقعه النهائي، مع اعتبار موقعه الابتدائي صفراً؟

$$v = 4.00 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ min} \times 60 = 120 \text{ s}$$

$$x_f = ?$$

$$x_i = 0$$

$$x_f = x_i + v t$$

$$x_f = 0 + 4.00 \times 120$$

$$x_f = 480 \text{ m}$$

6	Classify physical quantities into vector and scalar quantities (distance, mass, displacement, speed, velocity, acceleration, force, work, energy, pressure)	as mentioned in the book	38
---	---	--------------------------	----

38	مذكور في الكتاب	يصنف الكميات الفيزيائية إلى كميات عددية وكميات متجهة	6 و 13
----	-----------------	--	--------

الكميات المتجهة

لها مقدار واتجاه

مثل :

الإزاحة - السرعة المتجهة - التسارع - القوة - الوزن

120 Km/h
 السرعة المتجهة ← كمية متجهة

الكميات العددية

لها مقدار فقط

مثل :

المسافة - الكتلة - السرعة - الشغل - الطاقة - الضغط

120 Km/h
 السرعة ← كمية عددية

- أي من التالي يمثل كمية متجهة؟

a. الزمن

b. الشغل

c. الكتلة

d. القوة

8 يعرف النظام الإحداثي ويعرف نقطة الأصل والموقع والمسافة في النظام الإحداثي شكل 9 39

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 وقت معين على مخطط الحركة عن طريق رسم سهم من نقطة الأصل إلى النقطة التي تمثّل 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.

المسافة = مقدار الإزاحة ← **تحرك الجسم في خط مستقيم**
المسافة ≤ مقدار الإزاحة

ما موقع الجسم عند الثانية الرابعة ؟

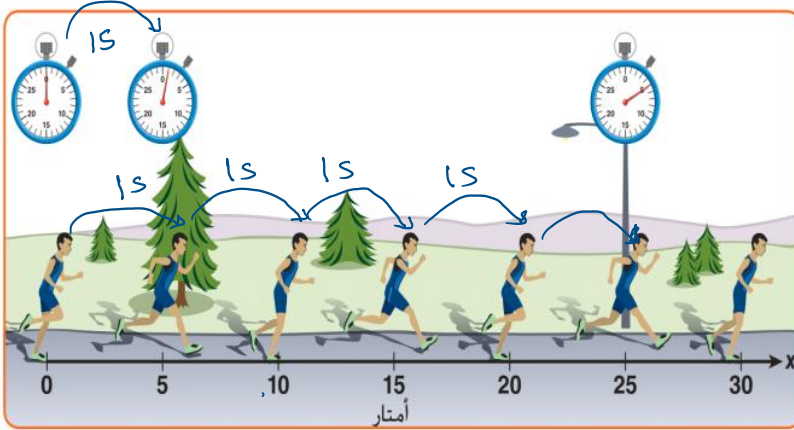
20 m

متى وصل الجسم إلى الموقع 10 m ؟

2 s

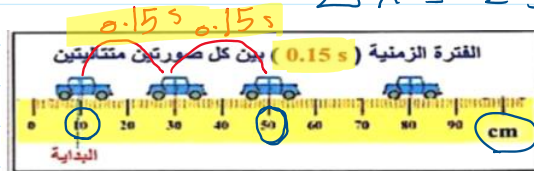
ما إزاحة الجسم بين $t=1s$ و $t=5s$ ؟

25 m 5 m



$$\Delta X = X_f - X_i$$

$$\Delta X = 25 - 5 = 20 \text{ m}$$



اعتمادًا على حركة السيارة اللعبة في الشكل المجاور ،

ما إزاحة السيارة بعد (0.30 s) من بداية حركتها ؟

+70 cm ☐

+50 cm ☐

+80 cm ☐

+40 cm ☒

$$\Delta X = X_f - X_i = 50 - 10 = 40 \text{ cm}$$

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



زمن الحركة	الإزاحة	
0.40 s	43 cm شرقًا	☐
0.40 s	43 cm غربًا	☐

$$t = 0.20 + 0.20$$

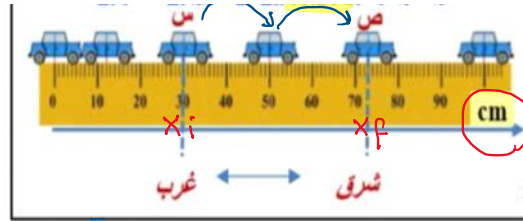
$$= 0.40 \text{ s}$$

$$= 0.40 \text{ s}$$

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\Delta x = 73 - 30 = 43 \text{ cm}$$

شرقاً

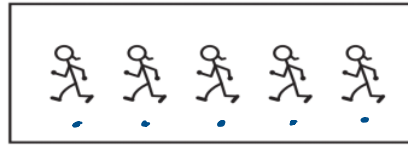


0.40 s	43 cm شرقاً	☒
0.40 s	43 cm غرباً	☐
0.80 s	73 cm شرقاً	☐
0.80 s	73 cm غرباً	☐

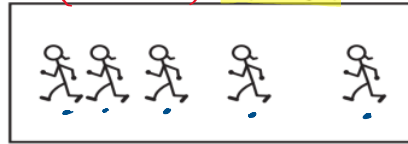
11	Recognize uniform or non-uniform motion from a motion diagram or a particle model	figure 11	15
----	---	-----------	----

11 يتعرف على الحركة المنتظمة والحركة غير المنتظمة من مخطط الحركة أو نموذج الجسم الشكل 11 15

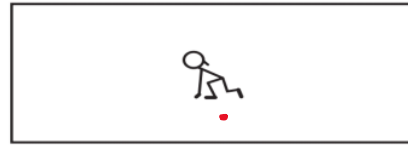
■ مخطط الحركة



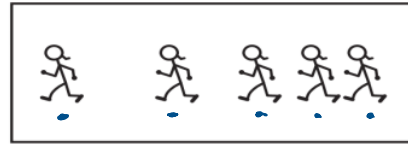
ب. تُبين الصور المفصولة بمسافات متساوية حركة العذاء بسرعة ثابتة. ($a = 0$)



د. تتناقص سرعة العذاء.



أ. الشخص لا يتحرك. ساكن ($v = 0$)



ج. تتزايد سرعة العذاء.

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

يظهر الشكل المجاور نموذج الجسم النقطي 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



يظهر الشكل المجاور نموذج الجسم النقطي لحركة سيارة لعبة،



أي الآتية وصف صحيح لحركة السيارة ؟

تحركت السيارة حركة منتظمة بسرعة ثابتة

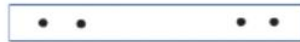
تحركت السيارة بسرعة متزايدة

تحركت السيارة بسرعة متناقصة

بدأت السيارة حركتها بسرعة متزايدة ثم أصبحت متناقصة

أي من مخططات الحركة لنموذج جسيم يوافق حركة الطائر المبينة في الشكل التالي؟

Which of the following **particle model motion diagrams** represent the motion of flying bird in the figure?



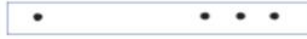
a.



b.



c.



d.

سرعة ثابتة
الحركة - صف

15	Define displacement as the change in an object's position Define average velocity and average acceleration	as mentioned in the book	37 47, 64
----	---	--------------------------	--------------

37 64 و 47	مذكور في الكتاب	يعرف الإزاحة على أنها التغير في موقع الجسم يعرف السرعة المتوسطة المتجهة والتسارع المتوسط	15
---------------	-----------------	---	----

x (m) الموقع $\rightarrow$

الإزاحة

الإزاحة هي التغير في الموقع و تساوي الموقع النهائي مطروحا من الموقع الابتدائي.

v (m/s) السرعة المتجهة $\rightarrow$

$$\Delta x = x_f - x_i$$

a (m/s²) التسارع $\rightarrow$

السرعة المتوسطة يُعرف السرعة المتوسطة بتغيير الموقع مقسوماً على الزمن الذي حدث خلاله التغيير.

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

التسارع المتوسط يُعرف التسارع المتوسط بأنه التغير في السرعة المتجهة مقسوماً على الزمن المطلوب لإجراء ذلك التغير.

التسارع اللحظي يساوي التسارع المتوسط عندما يكون التسارع منتظماً.

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

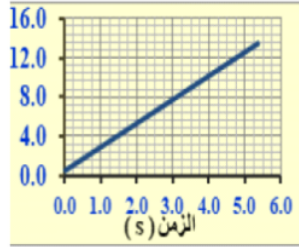
التسارع المتوسط يُعرف التسارع المتوسط بأنه التغير في السرعة المتجهة مقسوماً على الزمن المطلوب لإجراء ذلك التغير.

التسارع اللحظي يساوي التسارع المتوسط عندما يكون التغير في السرعة منتظماً. عندها يطلق على التسارع (التسارع المنتظم)

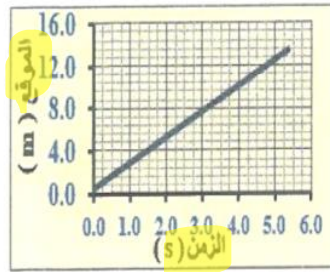
$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

منحنى الموقع - الزمن

إذا كان ميل الخط في الرسم المجاور يمثل السرعة، فما الذي يمثل محور y؟



- a. التسارع
- b. السرعة
- c. الموقع
- d. الزمن



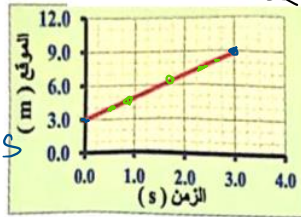
ماذا يمثل ميل الخط في الرسم المجاور؟

- a. تسارع
- b. سرعة المتجهة
- c. زمن
- d. إزاحة

→ ما سرعة الجسم عند اللحظة 2.0 s؟

$$v = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$v = \frac{9 - 3}{3 - 0} = \frac{6}{3} = 2 \text{ m/s}$$



ميل الخط لمنحنى الموقع - الزمن = السرعة المتجهة

اعتماداً على الرسم البياني المجاور لحركة جسم ،

ما السرعة المتوسطة المتجهة لحركة الجسم ؟

- + 2.0 m/s ☐
- + 3.0 m/s ☐
- 2.0 m/s ☐
- 3.0 m/s ☐

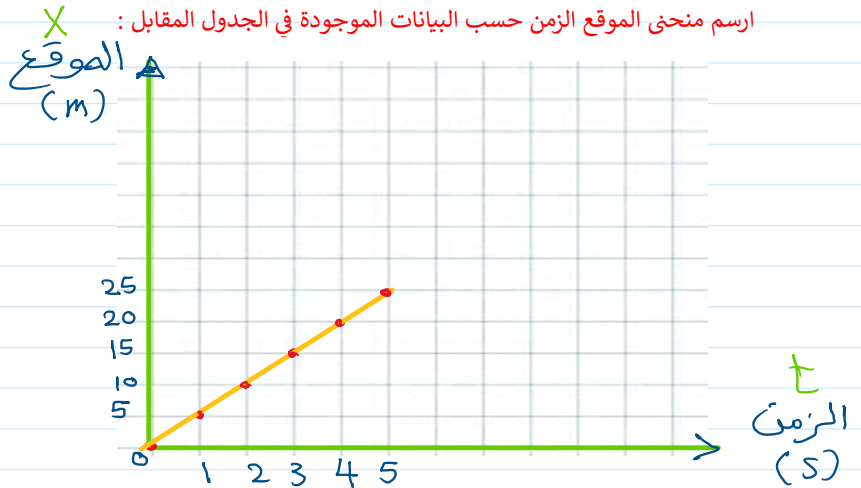
يتحرك الجسم بسرعة ثابتة شرقاً

16	Plot a position-time graph given position-time values.	table 1 and figure 11	41
----	--	-----------------------	----

16	يرسم منحنى الموقع - الزمن بمعلومية قيم الموقع والزمن	الجدول 1 والشكل 11 41	كتابي
----	--	-----------------------	-------

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

ارسم منحنى الموقع الزمن حسب البيانات الموجودة في الجدول المقابل :



$$y = mx + b$$

اكتب معادلة المنحنى الناتج

$$m = \frac{25 - 0}{5 - 0} = 5 \text{ m/s}$$

$$b = 0$$

$$x = 5t + 0$$

$$X = 5(8) + 0 = 40 \text{ m}$$

ما موقع الجسم عند الزمن 8s ؟

$$X = 5t$$

$$40 = 5t$$

$$t = \frac{40}{5} = 8 \text{ s}$$

متى يصل الجسم إلى الموقع 40 m ؟

20	Interpret a position-time graph that represents the motion of a single object Interpret a position-time graph that represents the motion of multiple objects	example problem 2	44
----	---	-------------------	----

مسألة 2 44

يفسر منحنى الموقع الزمن لعرض حركة جسم
يفسر منحنى الموقع الزمن لعرض حركة عدة اجسام

20

تفسير رسم بياني يصف الرسم البياني الموجود على اليسار حركة عداءين يتحركان في مسار مستقيم. ويُرمز للخطين اللذين يمثلان حركتهما بالرمز A وB. متى وأين يتجاوز العداء A العداء B ؟

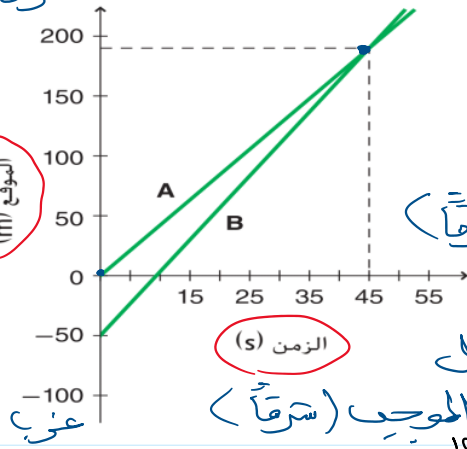
السؤال 1: في أي زمن يصل العداءان A و B إلى الموقع نفسه؟

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

$$V_B > V_A$$

ميل B
أكبر من
ميل A

الموقع (m)



الجسم A
بدأ من نقطة الأصل وتحرك بسرعة
ثابتة في الاتجاه الموجب (شرقاً)

الجسم B

بدأ من الموقع 50m غرب نقطة الأصل

وتحرك بسرعة ثابتة في الاتجاه الموجب (شرقاً)

عند الموقع 190 m

عند الزمن 45 s

نقاط التقاطع

$$y = mx + b$$

$$X_f = Vt + X_i$$

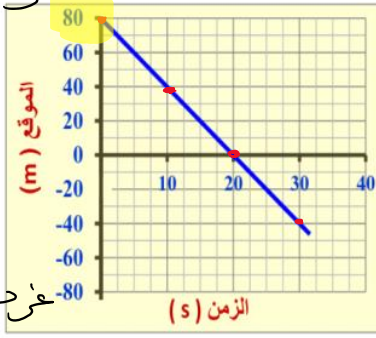
$$V = \frac{80 - 40}{0 - 10} = -4 \text{ m/s}$$

$$X_f = -4t + 80$$

$$X_f = -4(45) + 80$$

$$X_f = -100 \text{ m}$$

شرق



اعتماداً على الرسم البياني المجاور (الموقع - الزمن)

لحركة جسم بدأ حركته باتجاه الغرب ، ما موقع الجسم

بعد (45 s) من بدء حركته إذا استمر في حركته بالسرعة

المتوسطة المتجهة نفسها ؟

-260 m

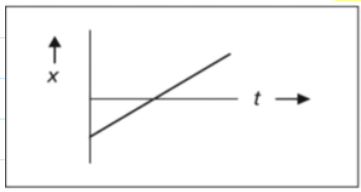
-180 m

-100 m

-80 m

Which type of motion does the (position-time) graph below represent?

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



السرعة المتجهة = الميل

ثابت

$$a = 0$$

- Motion with zero acceleration
- Motion with a constant positive acceleration
- Motion with a constant negative acceleration
- Motion with zero velocity

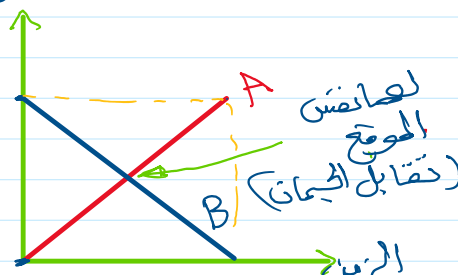
1- يتحرك بتسارع = صفر

2- يتحرك بتسارع ثابت وموجب

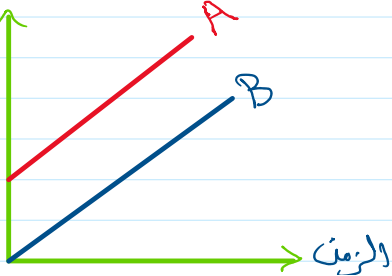
3- يتحرك بتسارع ثابت وسالب

4- يتحرك بسرعة تساوي صفر

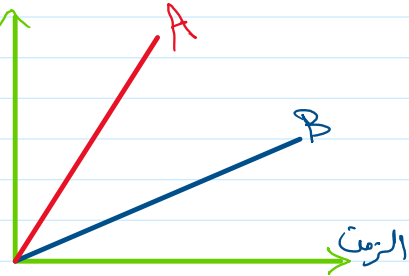
الموقع

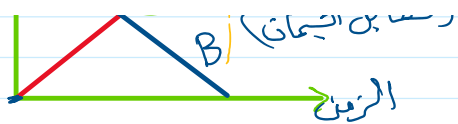


الموقع



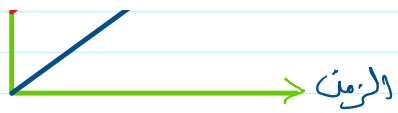
الموقع





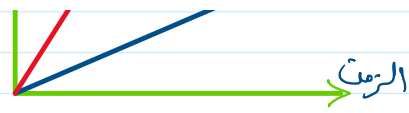
$$v_A = -v_B$$

يتحرك الجسمان في اتجاهين متعاكسين



$$v_A = v_B$$

يتحرك الجسمان في نفس الاتجاه



$$v_A > v_B$$

يتحرك الجسمان في نفس الاتجاه

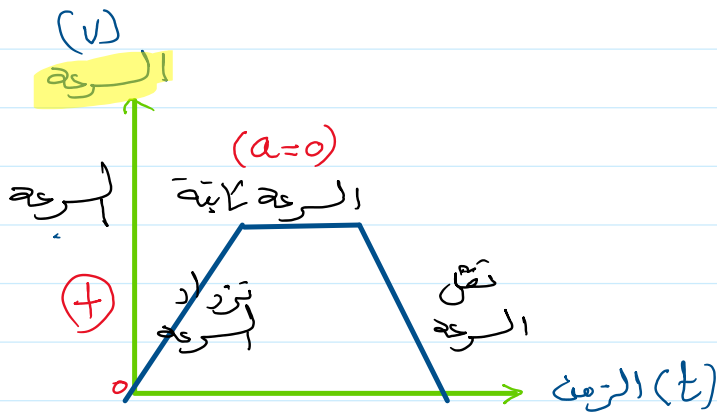
التسارع a

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

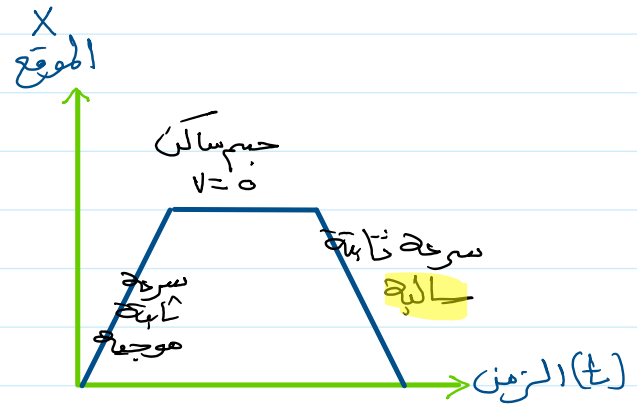
السرعة المتجهة v_{avg}

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

معدل التغير في السرعة المتجهة



نتائج قسمة الإزاحة على الزمن
(معدل التغير في الموقع)



منحنى السرعة - الزمن

الميل = التسارع

الإزاحة أو المسافة = المساحة أسفل المنحنى

منحنى الموقع - الزمن

الميل = السرعة المتوسطة المتجهة

$$\Delta x = x_f - x_i$$

1	Relate the slope of a velocity time graph to the average acceleration of the object in motion	example 3	70
---	---	-----------	----

70	مثال 3	يربط بين ميل منحنى السرعة المتجهة - الزمن بالتسارع المتوسط لجسم متحرك	1
----	--------	---	---

مثال 3

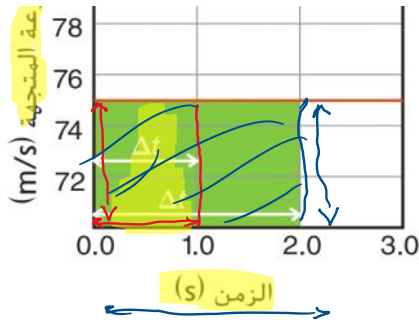
$$a = \text{الميل}$$

الإزاحة أو المسافة = المساحة أسفل المنحنى



إيجاد الإزاحة من رسم بياني للسرعة المتجهة - الزمن يوضح منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) على اليمين حركة طائرة ما. أوجد إزاحة الطائرة عندما $\Delta t = 1.0s$ و $\Delta t = 2.0s$ بافتراض أن الاتجاه للأمام هو الاتجاه الموجب.

$$\begin{aligned} \text{المساحة أسفل المنحنى} &= \Delta x \\ &= 1.0 \times 75 = 75m \\ \Delta x &= \text{المساحة أسفل المنحنى} \end{aligned}$$



$$\Delta X = v \times t = 75 \times 2.0 = 150 \text{ m}$$

يمثل الشكل منحنى (السرعة - الزمن) لحركة عنكبوت.

ما سرعة العنكبوت عند الزمن (2s).

$$v = 1.0 \text{ m/s}$$

ما تسارع العنكبوت في الفترة الزمنية

من $t = 1.0 \text{ s}$ إلى $t = 3.0 \text{ s}$ ؟

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.8 - 1.0}{3.0 - 1.0} = -0.1 \text{ m/s}^2$$

احسب تسارع العنكبوت في الفترة

الزمنية من $t = 0.0 \text{ s}$ إلى $t = 1.0 \text{ s}$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1.0 - 0}{1.0 - 0} = 1.0 \text{ m/s}^2$$

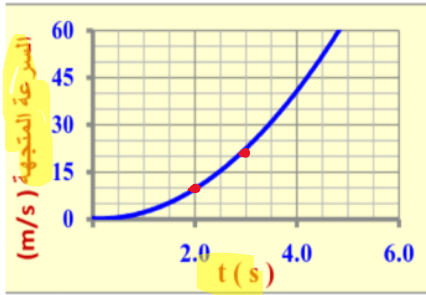
احسب إزاحة العنكبوت في الفترة الزمنية من $t = 1.0 \text{ s}$ إلى $t = 2.5 \text{ s}$.

$$\Delta X = v \times t = 1.0 \times 1.5 = 1.5 \text{ m}$$

اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة سيارة سباق ،

ما تسارع السيارة خلال الفترة من (2.0 s) إلى (3.0 s) ؟

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{3.0 - 2.0} = 10 \text{ m/s}^2$$



يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة المتجهة و الزمن لحركة راشد على دراجة هوائية

حيث بدأ راشد حركته باتجاه الشرق.

أجب عن الآتية :

- ما الفترات الزمنية التي تحرك فيها راشد بسرعة متجهة ثابتة؟

$$20 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$$

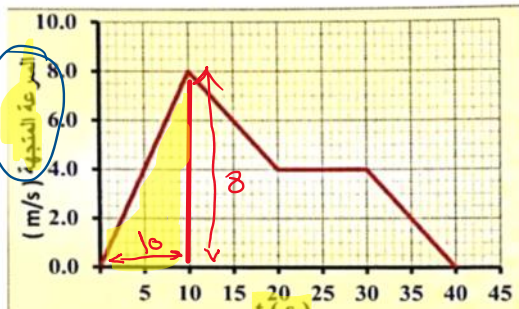
- ما اتجاه حركة راشد خلال الفترة (30 s إلى 40 s) ؟

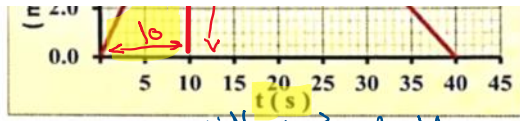
الغرب

27- احسب تسارع حركة راشد خلال الفترة

(من 10 s إلى 20 s).

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4.0 - 8.0}{20 - 10} = -0.4 \text{ m/s}^2$$





$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1.0 - 0.0}{20 - 10} = -0.1 \text{ m/s}^2$$

28- أوجد إزاحة راشد بعد (10 s) من بدء حركته .

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

2	Apply the equation of motion relating the final velocity of an object to its initial velocity, uniform acceleration, and time ($v_f = v_i + at$)	problems 5,6	67
---	--	--------------	----

7	Apply the alternative equation of motion relating an object's final velocity to its initial velocity, its constant acceleration, and its initial and final positions ($v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$)	problem 16	69
---	--	------------	----

2	يطبق معادلة الحركة التي تربط بين السرعة النهائية للجسم والسرعة الابتدائية والتسارع والزمن و 5 و 6	$v_f = v_i + at$	67
---	---	------------------	----

7	يطبق معادلة الحركة التي تربط بين السرعة النهائية والسرعة الابتدائية والتسارع والموقع الابتدائي والموقع النهائي و 16	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$	69
---	---	------------------------------	----

الحركة

بتسارع ثابت

معادلات الحركة

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

$$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} at^2 \quad \longleftrightarrow \quad x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \quad \rightarrow$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) t$$

m/s	← السرعة الابتدائية	← v_i
m/s	← السرعة النهائية	← v_f
m/s ²	← التسارع	← a
s	← الزمن	← t
m	← الإزاحة (المسافة)	← Δx ($x_f - x_i$)

لحركة ثابتة
($a=0$)

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$x_f = vt + x_i$$

⑤ $v_i = 4.0 \text{ m/s}$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{36 - 4.0}{t}$$

$v_f = 36 \text{ m/s}$

$t = 4.0 \text{ s}$

5. تزيد سيارة سباق من سرعتها المتجهة للأمام من 4.0 m/s إلى 36 m/s على مدار فاصل زمني مقداره 4.0 s . ما تسارعها المتوسط؟

$a = ?$

تسارعها المتوسط؟

6. تسارع سيارة السباق المتجهة للأمام في المسألة السابقة من

$$a = \frac{36 - 4.0}{4.0}$$

$$a = 8.0 \text{ m/s}^2$$

(b) $v_i = 36 \text{ m/s}$
 $v_f = 15 \text{ m/s}$
 $t = 3.0 \text{ s}$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} \quad a = \frac{15 - 36}{3.0} = \frac{-21}{3.0}$$

$$a = -7.0 \text{ m/s}^2$$

6. تقل سرعة سيارة السباق الواردة في المسألة السابقة من 36 m/s إلى 15 m/s خلال 3.0 s. فما تسارعها المتوسط؟
 $a = ?$

(a) $v_i = 2.0 \text{ m/s}$
 $a = -0.50 \text{ m/s}^2$
 $t = 2.0 \text{ s}$
 $v_f = ?$

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 2.0 + (-0.50)(2.0)$$

$$v_f = 1 \text{ m/s}$$

(b) $v_f = v_i + at$
 $v_f = 2.0 + (-0.50)(6.0) = -1.0 \text{ m/s}$

16. تتحرك كرة جولف صعودًا أعلى تل نحو حفرة جولف صغيرة. افترض أن الاتجاه نحو الحفرة هو الاتجاه الموجب.

a. إذا بدأت كرة الجولف حركتها بسرعة 2.0 m/s ثم انخفضت بمعدل ثابت يبلغ 0.50 m/s². فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 2.0 s؟

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

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

(c) تقل سرعة الكرة حتى تصل إلى الصفر ثم تتحرك في الاتجاه المعاكس



الإزاحة سيارة تبدأ حركتها من وضع السكون وتزيد سرعتها بمعدل 3.5 m/s² بعد أن تضيئ إشارة مرور بالضوء الأخضر. (ما المسافة التي ستكون قد قطعها عندما تصل سرعتها إلى 25 m/s؟)

$v_i = 0 \text{ m/s}$
 $v_f = 25 \text{ m/s}$
 $a = 3.5 \text{ m/s}^2$
 $t = ? \text{ s}$
 $\Delta x = ? \text{ m}$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$$

$$25^2 = 0 + 2 \times 3.5 \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{25^2 - 0^2}{2 \times 3.5} = 89 \text{ m}$$

ما الصيغة الرياضية الصحيحة لإيجاد مقدار التسارع (a) عند استخدام المعادلة $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$ ؟

What is the correct formula manipulation to find acceleration (a) when using the equation $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$? $a = ?$

a. $\frac{v_f^2 - v_i^2}{x}$

b. $\frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$

c. $\frac{(v_f - v_i)^2}{2x}$

d. $\frac{v_f^2 + v_i^2}{2x}$

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

$$x = 5.0 + 3.0t + 2t^2$$

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$x_i = 5.0 \text{ m}$

$v_i = 3.0 \text{ m/s}$

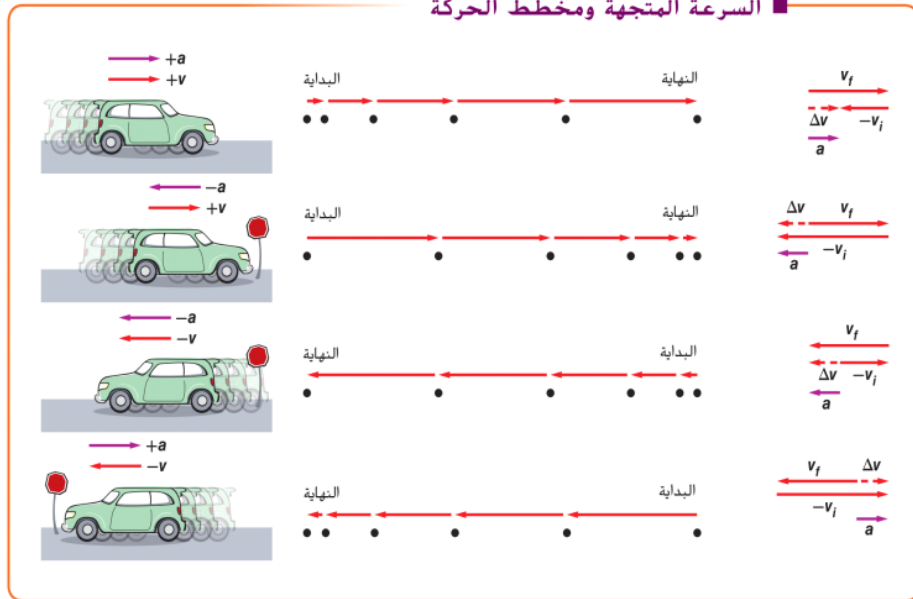
$\frac{1}{2} a = 2 \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$

للمعين
 للسيارة
 عكس الإشارة

9	Describe the motion of an object if its velocity and acceleration are either in the same directions or opposite directions, hence state if an object is slowing down or speeding up	as mentioned in the book	61
تزداد السرعة ← a نفس الإشارة تقل السرعة ← a عكس الإشارة			

9	يصف حركة جسم عندما يكون السرعة والتسارع في نفس الاتجاه أو اتجاهين مختلفين	مذكور في الكتاب	61
ويذكر حالة الجسم الحركية تسارع أم تباطؤ			

■ السرعة المتجهة ومخطط الحركة



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

تتحرك سيارة من نقطة البداية باتجاه اليمين بسرعة متغيرة وبخط مستقيم حتى تصل لنقطة النهاية، كما هو موضح في الشكل. أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة لحركة السيارة ؟

The car in the figure travels from the Start point to the End point in a straight line with a variable speed. Which of the following statements is true about the **motion** of the car?

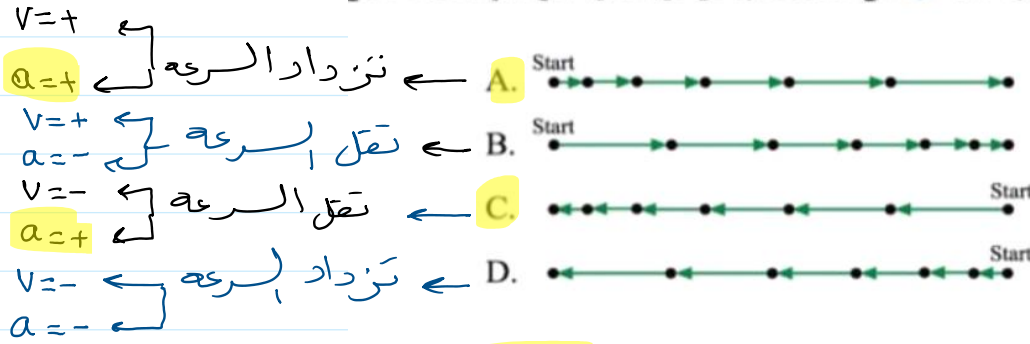
للليمين
للليمين
تقل السرعة $V = +$
 $a = -$



- ☒ ~~X~~ تتناقص السرعة ويكون التسارع باتجاه اليمين
Speed decreases and acceleration is directed to the right
- ☒ ~~X~~ السرعة المتجهة والتسارع ثابتين بالمقدار باتجاه اليمين
Velocity and acceleration remain constant in magnitude and both are directed to the right
- ☒ ~~X~~ تزداد السرعة و يكون التسارع باتجاه اليسار
Speed increases and acceleration is directed to the left
- ☒ تتناقص السرعة ويكون التسارع باتجاه اليسار
Speed decreases and acceleration is directed to the left

The motion diagrams below show the motion of four busses moving along the x-axis. Which busses have **positive acceleration**?

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



a. A and C

b. B and D

c. A and D

d. B and C

10	Define and calculate the average acceleration	problem 12	67
----	---	------------	----

10 يعرف ويحسب التسارع المتوسط مسألة 12 67

التسارع المتوسط يُعرف التسارع المتوسط بأنه التغير في السرعة المتجهة مقسوماً على الزمن المطلوب لإجراء ذلك التغير.

التسارع اللحظي يساوي التسارع المتوسط عندما يكون التغير في السرعة منتظماً. عندها يطلق على التسارع (التسارع المنتظم)

$$a \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{0.95 - 4.50}{10}$$

$$a = -0.355 \text{ m/s}^2$$

يركض أحمد نحو ملعب كرة القدم بسرعة ($v_i = 4.50 \text{ m/s}$). عندما نظر إلى ساعته لاحظ أن لديه متسع من الوقت قبل أن تبدأ المباراة فأخذ يبطئ من سرعته خلال فترة زمنية مقدارها 10.0 s ، لتصبح سرعته النهائية ($v_f = 0.95 \text{ m/s}$). ما مقدار التسارع المتوسط خلال هذه الفترة التي تبلغ (10.0 s) ؟

Ahmad was running toward the football field with the speed of ($v_i = 4.50 \text{ m/s}$). He felt he had time so he started to slow down, and he reached the speed of ($v_f = 0.95 \text{ m/s}$) after 10.0 s . What was the magnitude of his **average acceleration** during this (10.0 s) time interval ?

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

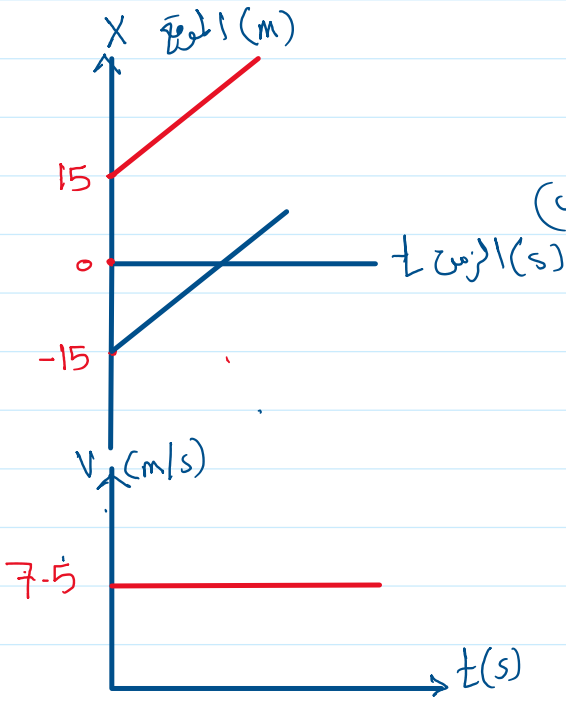
$$1.80 \text{ m/s}^2$$

$$0.712 \text{ m/s}^2$$

$$0.355 \text{ m/s}^2$$

$$0.555 \text{ m/s}$$

$$35.5 \text{ m/s}^2$$



12. رسومات بيانية للموقع - الزمن والسرعة المتجهة - الزمن

عدّاءان يركضان بسرعة متجهة ثابتة مقدارها 7.5 m/s شرقًا.

يوضح الشكل 10 مواقع العدائين عند زمن $t = 0$.

a. ما الاختلاف (الاختلافات) الموجود في رسومات الموقع - الزمن الخاصة بحركتهما؟

b. ما الاختلاف (الاختلافات) الموجود في رسومات السرعة المتجهة - الزمن الخاصة بهما؟



الشكل 10

يمثل الرسم البياني السرعة المتجهة مع الزمن لجسم متحرك. ما هو التسارع المتوسط للجسم خلال الفترة الزمنية بين $(t = 2.0 \text{ s})$ و $(t = 4.0 \text{ s})$ ؟

The figure represents the velocity versus time for a moving object. What is the **Average acceleration** for the object during the time interval

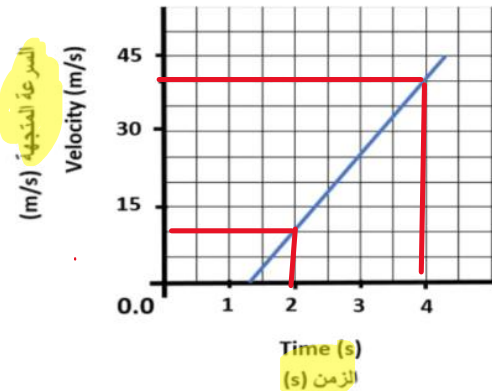
from $(t = 2.0 \text{ s})$ till $(t = 4.0 \text{ s})$?

$$(0.0) \text{ m/s}^2$$

$$(+11) \text{ m/s}^2$$

$$(+5.0) \text{ m/s}^2$$

$$(+15) \text{ m/s}^2$$



$$a = \text{الميل}$$

$$a = \frac{40 - 10}{4.0 - 2.0}$$

$$a = \frac{30}{2} = 15 \text{ m/s}^2$$

12

Calculate the displacement as the area under the curve of a velocity-time graph

problem 3

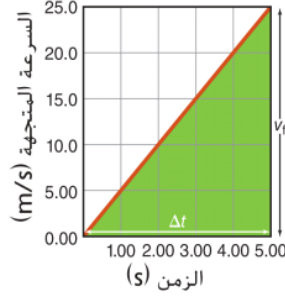
70

12 يحسب إزاحة جسم من المساحة أسفل منحنى السرعة - الزمن مسألة 3 70

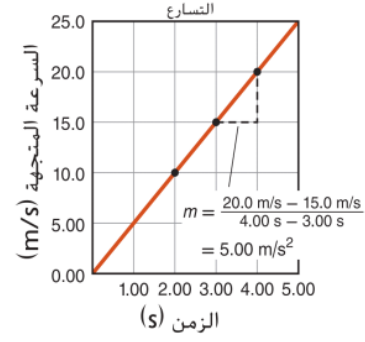
الشكل 12 ميل منحنى (الموقع - الزمن) في الشكل 11 مُوضحة في هذه المنحنيات (السرعة المتجهة - الزمن). يمكن الحصول على التسارع المُوضح جهة اليسار بقسمة نسبة الارتفاع على المسافة الأفقية. يمكن الحصول على الإزاحة المُوضحة جهة اليسار من خلال المساحة أسفل المنحنى.

احسب ما الميل في الرسم البياني للسرعة المتجهة - الزمن جهة اليمين بين $t = 2.00\text{ s}$ و $t = 5.00\text{ s}$ ؟

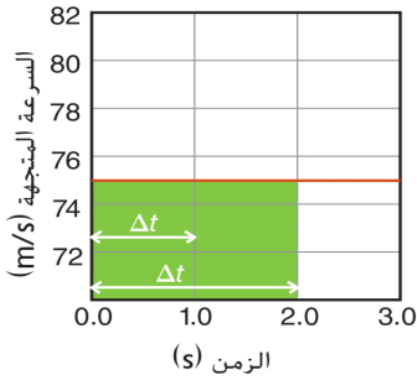
تستخدم المساحة أسفل منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) لحساب الإزاحة



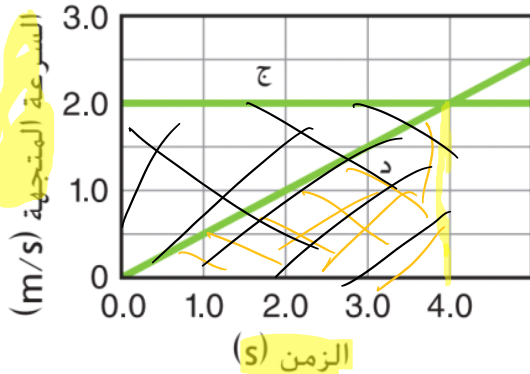
يستخدم ميل منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) لحساب التسارع



إيجاد الإزاحة من رسم بياني للسرعة المتجهة - الزمن يوضح منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) على اليسار حركة طائرة ما. أوجد إزاحة الطائرة خلال الفترتين $\Delta t = 1.0\text{ s}$ و $\Delta t = 2.0\text{ s}$ بافتراض أن الاتجاه للأمام هو الاتجاه الموجب.



21. يصف منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) في الشكل 14 حركة شخصين، يتحركان جنوبًا على طول مسار مستقيم. ما الإزاحة الكلية لكل شخص خلال الفترة الزمنية 4.0 s المُوضح على الرسم البياني؟



المساحة أسفل المنحنى = الإزاحة

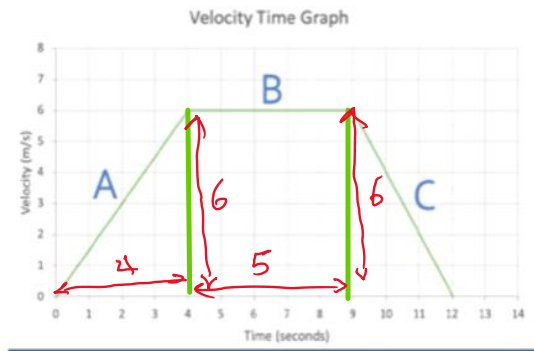
$$\Delta x = \text{مساحة المثلث} = \frac{1}{2} b h = \frac{1}{2} \times 4 \times 2.0 = 4.0 \text{ m}$$

$$\Delta x = \text{مساحة المستطيل} = 4.0 \times 2.0 = 8.0 \text{ m}$$

الشكل 14

Yousef is learning to ride a bike. His father pushes him with a **constant acceleration** for **4.0 s**, and then Yousef continues at **6.0 m/s** for another **5.0 s** before slowing down until he completely stopped after **3 s**. What is Yousef's **displacement** in the first **9 s**?

- a. 42 m
- b. 51 m
- c. 30 m
- d. 6 m



في الرسم البياني المقابل :

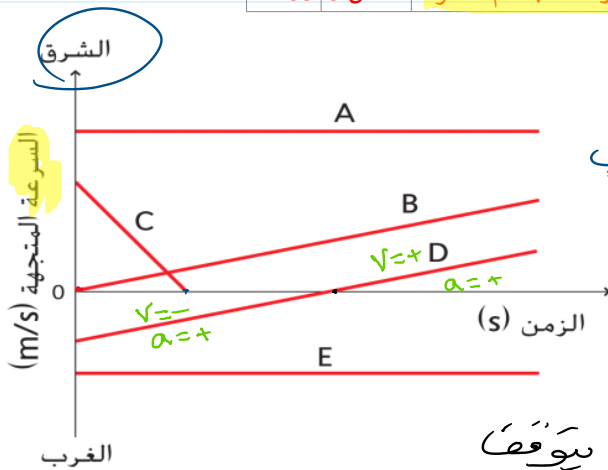
احسب إزاحة الجسم خلال أول 9s من حركته .

مساحة المثلث = مساحة المستطيل = الإزاحة

$$\Delta x = (5 \times 6) + \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6\right) = 30 + 12 = 42 \text{ m}$$

14	Interpret the velocity-time graph for a single or multiple objects in motion	figure 6	63
----	--	----------	----

14 يفسر منحنى السرعة الزمن لجسم او عدة أجسام متحركة الشكل 6 63



A: يتحرك بسرعة ثابتة نحو الشرق

E: يتحرك بسرعة ثابتة نحو الغرب

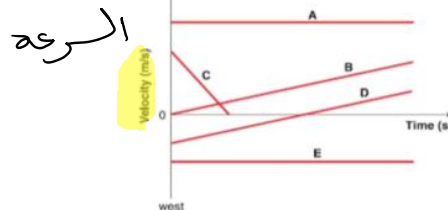
B: تزداد السرعة نحو الشرق

C: تقل السرعة نحو الشرق حتى يتوقف

D: تقل السرعة نحو الغرب حتى يتوقف ثم تزداد سرعته نحو الشرق

The velocity-time graph below represents the motion of 5 runners in a free marathon, **which one** of the runners **changed his running direction** during the marathon?

- a. Runner D
- b. Runner B
- c. Runner C
- d. Runner E

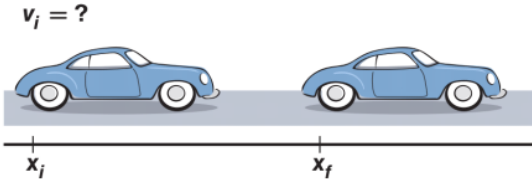


في منحنى السرعة المتجهة مع الزمن المقابل : أي الأجسام غير اتجاه حركته ؟

$V = +$

18	A. Apply the equation of motion relating the final position of an object to its initial position, initial velocity, uniform acceleration, and time	example 4	72
----	--	-----------	----

27. مسألة تحفيزية تتحرك السيارة الموضحة في الشكل 16 غرباً بتسارع للأمام يبلغ 0.22 m/s^2 . كم كانت السرعة المتجهة للسيارة (v_i) عند النقطة x_i إذا كانت تقطع مسافة 350m خلال 18.4 s؟



$$v_i = ?$$

$$v_i = ? \text{ m/s}$$

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

$$a = +0.22 \text{ m/s}^2$$

$$t = 18.4 \text{ s}$$

$$\Delta x = -350 \text{ m}$$

$$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$-350 = v_i \times 18.4 + \frac{1}{2} \times 0.22 \times 18.4^2$$

$$v_i = \frac{-350 - \frac{1}{2} \times 0.22 \times 18.4^2}{18.4}$$

$$v_i = -21 \text{ m/s}$$

28. تتحرك سيارة بسرعة متجهة ابتدائية شرقاً 24.5 m/s وتسارع 4.2 m/s^2 غرباً. ما مقدار إزاحتها في اللحظة التي تبلغ فيها سرعتها المتجهة 18.3 m/s شرقاً؟

$$v_i = +24.5 \text{ m/s}$$

$$v_f = +18.3 \text{ m/s}$$

$$a = -4.2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = ? \text{ m}$$

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

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$$

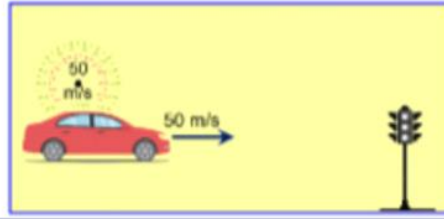
$$18.3^2 = 24.5^2 + 2(-4.2) \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{18.3^2 - 24.5^2}{2(-4.2)}$$

$$\Delta x = 31.6 \text{ m}$$

A car slows down in a constant rate of 10.0 m/s^2 . If the car's velocity is 50.0 m/s , how many meters will it travel before it completely stops?

تتباطأ سيارة بمعدل ثابت يساوي -10.0 m/s^2 ، إذا كانت سرعة السيارة 50.0 m/s ، ما المسافة التي تقطعها السيارة قبل أن تتوقف كلياً؟
 $v_f = 0$



$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$$

$$0^2 = 50.0^2 + 2(-10) \Delta x$$

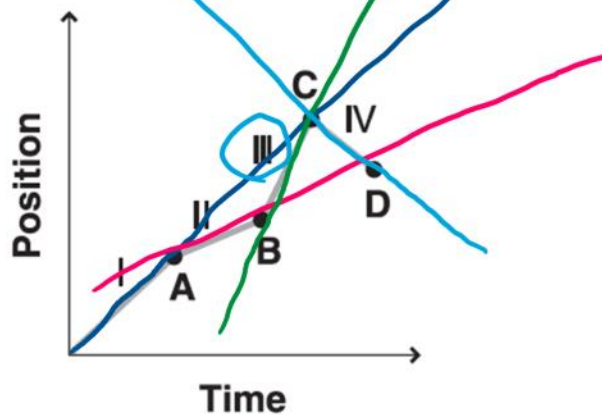
$$\Delta x = \frac{0 - 50^2}{2(-10)} = \quad \text{m}$$



عام 10
محلول

The figure below shows a simplified graph of a bicycle's motion. **When** is the bicycle's **speed greatest**?

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



1. Section III

III الفترة

2. Section I

I الفترة

3. Section II

II الفترة

4. Section IV

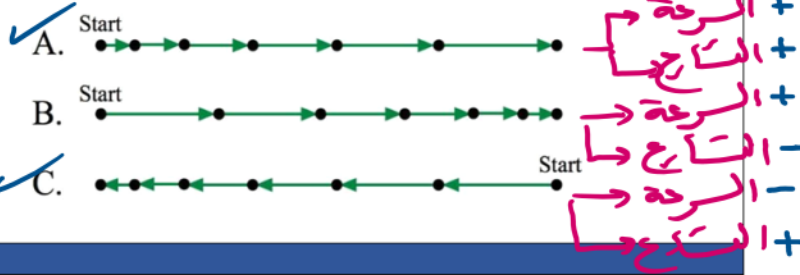
IV الفترة

Q.2: diagram

These three motion diagrams show the motion of a particle along the x-axis.
Which motion diagram(s) represent to a **positive acceleration**?

تُوضح مخططات الحركة الثلاثة حركة جسيم على طول المحور x. أي من هذه المخططات يمثل تسارعا

موجبا؟



السرعة
ثابتة

$a=0$

تقل السرعة

v و a إشارات
مختلفة

تزداد السرعة

v و a نفس الإشارة

إشارة السرعة
اتجاه الحركة

1. A & C

2. B & C

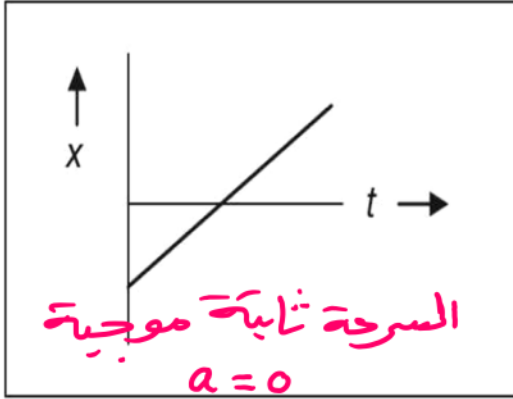
3. Only A
فقط A

4. Only B
فقط B

Q.3: position-time graph

The position-time graph below is typical of which type of motion?

الرسم البياني للموقع- الزمن أدناه نموذج لأي نوع من الحركة؟

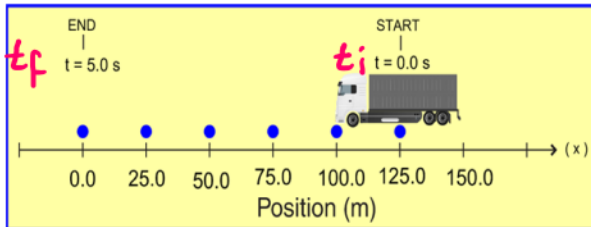


1. Motion with zero acceleration
✓ حركة بتسارع يساوي صفر
2. Motion with a constant positive acceleration
حركة بتسارع ثابت موجب
3. Motion with a constant negative velocity
X حركة بسرعة ثابتة سالبة
4. Motion with zero velocity
X حركة بسرعة تساوي صفر

Q.4: *****BONUS*****final velocity

A truck is at a position of $x=125.0$ m and moves toward the origin $x=0.0$, as shown in the motion diagram below, what is the **velocity** of the truck in the given **time interval**?

تتحرك شاحنة من الموقع $x=125.0$ m باتجاه نقطة الأصل $x=0.0$ ، كما هو موضح في المخطط التالي. ما السرعة المتجهة للشاحنة في الفترة الزمنية المحددة على المخطط؟ $V=?$



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i \rightarrow \bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$x = \bar{v}t + x_i \quad \bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t \quad x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i) \quad g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. - 25 m/s

2. - 5 m/s

3. - 125 m/s

4. 125 m/s

$$V = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$$V = \frac{0.0 - 125.0}{5.0 - 0.0} = -25 \text{ m/s}$$

Q.5: free fall

The Saudi football national player Saleh Al-Shehri kicked the ball vertically upwards in Qatar World Cup 2022. What is the **direction** of the ball's **velocity** and **acceleration** while going up in the air?

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؟



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

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
	

Q.8: maximum height

A stone is thrown upwards with initial velocity of 20 m/s, what is the maximum height that stone will reach?

يُرمى حجر للأعلى بسرعة ابتدائية تساوي 20 m/s، ما أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر؟ v_i

$$\begin{aligned} v_f &= 0 \\ a &= -9.8 \text{ m/s}^2 \\ \Delta x &= ? \\ v_i &= 20 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta x \\ 0 &= 20^2 + 2(-9.8)\Delta x \\ \Delta x &= \frac{-20^2}{2(-9.8)} \\ \Delta x &= 20.4 \text{ m} \end{aligned}$$

1. 20.4 m
2. 10.5 m
3. 25.4 m
4. 15.3 m

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a}\Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

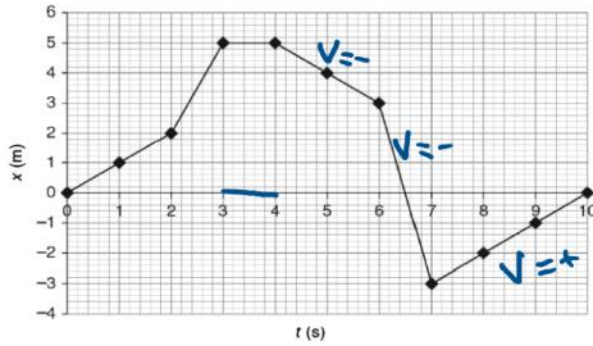
$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.9: *****BONUS***** x-t graph

The graph below represents the (position- time) for a deer walking in the zoo.
During which **moment** is the deer at **rest**?

يمثل المنحنى أدناه (الموقع- الزمن) لغزال يمشى في حديقة الحيوانات. في أي لحظة يكون الغزال ساكناً؟



1. 3.5 s
2. 8.0 s
3. 6.5 s
4. 2.5 s

Q.10: average acceleration

A car in a drag race started from rest and accelerated constantly to a velocity of 50 m/s when it reached the end of a 500 m road. What was the car's average acceleration?

تبدأ سيارة سباق الحركة من السكون وتتسارع بمعدل ثابت إلى أن أصبحت السرعة 50 m/s عندما وصلت السيارة إلى نهاية طريق طوله 500 m. ما التسارع المتوسط للسيارة؟



$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x$$

$$50^2 = 0 + 2 \times a \times 500$$

$$a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 2.5 m/s²

2. -2.5 m/s²

3. 0.5 m/s²

4. -0.5 m/s²

Q.11: instantaneous acceleration

How can the **instantaneous acceleration** of an object with varying acceleration be calculated?

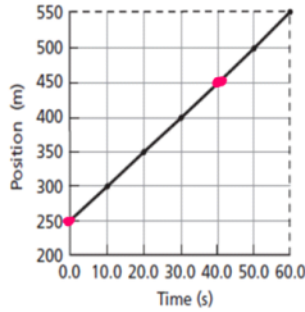
كيف يمكن حساب التسارع اللحظي لجسم ما ذي تسارع متغير؟

1. By calculating the slope of the tangent on a velocity-time graph
عن طريق حساب ميل المماس لمنحنى (السرعة المتجهة - الزمن) ✓
2. By calculating the area under the graph on a velocity-time graph
عن طريق حساب المساحة لمنحنى (السرعة المتجهة - الزمن) ✗
3. By calculating the slope of the tangent on a position-time graph
عن طريق حساب ميل المماس لمنحنى (الموقع - الزمن)
4. By calculating the area under the graph on a position-time graph
عن طريق حساب المساحة لمنحنى (الموقع - الزمن) ✗

Q.12: displacement

The position-time graph below shows the cyclist's location in a 60s-time interval. What is the cyclist's displacement from the starting position at 40.0 s?

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



Δx
السرعة = الميل
 $\Delta x = x_f - x_i$
x

$$\Delta x = x_f - x_i = 450 - 250 = 200 \text{ m}$$

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

ماموقع الحجم عند 40s ؟
450 m

1. 200 m
2. 400 m
3. 450 m
4. 250 m

Q.13: *****BONUS***** dimensional analysis

Based on the linear velocity and acceleration equations, which of the following equations is **correct** using **dimensional analysis**?

اعتمادا على معادلاتي السرعة والتسارع الخطي، أي المعادلات التالية **صحيحة** باستخدام **التحليل البعدي**؟

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

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



1.

$$a \times d = v^2$$

2.

$$a \times d = v/t$$

3.

$$a \times d = v/t^2$$

4.

$$a \times d = v^2/t$$

$$a \times d = \frac{v}{t} \times v \times \cancel{t} = v^2$$

Q.14: final speed

A car starts from rest and goes down a hill with a constant acceleration of 5 m/s^2 . After 5 s the car reaches the bottom of the hill. What is the car's final speed?

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



$$v_f = v_i + a t$$

$$v_f = 0 + 5 \times 5 = 25 \text{ m/s}$$

1. **25 m/s**
2. 1 m/s
3. 250 m/s
4. 50 m/s

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.15: interpret x-t graph

The position-time graphs of **four** different objects are shown below. If the positive direction is forward, then **which object** is moving **backward** at a **constant** velocity?

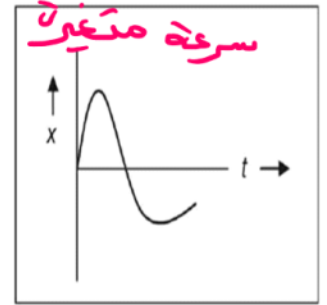
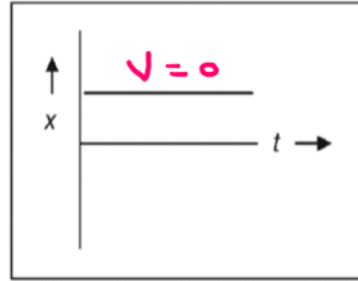
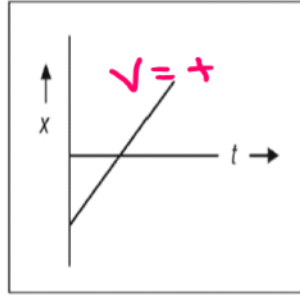
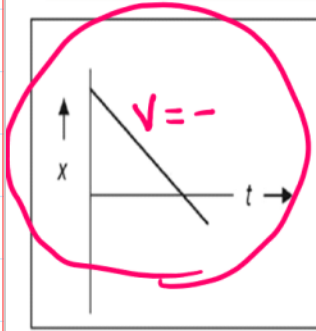
تبين الرسومات البيانية التالية العلاقة بين الموقع (x) والزمن (t) لأربعة أجسام مختلفة. إذا كان الاتجاه الموجب للأمام، فأي هذه الأجسام يتحرك للخلف بسرعة ثابتة؟

$$V = -$$

منحنى الموقع مع الزمن

السرعة = الميل

$$\Delta x = x_f - x_i$$



Q.16: distance

How far does a car travel in 6 s if its initial velocity is 2 m/s and its acceleration is 2 m/s² in the forward direction?

ما المسافة التي تقطعها سيارة في 6 s إذا كانت سرعتها المتجهة الابتدائية 2 m/s والتسارع 2 m/s² للأمام؟

$$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\Delta x = 2 \times 6 + \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2$$

$$\Delta x = 48 \text{ m}$$

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$\rightarrow v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$\Delta x$$

$$\rightarrow x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2 \leftarrow$$

$$\rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. 48 m
2. 24 m
3. 14m
4. 12 m

Q.17: calculate time

A coin is dropped from a building that is 25 m high. The coin is initially at rest, how long does it take the coin to hit the ground?

$v_i = 0$ $\Delta x = -25 \text{ m}$
تسقط عملة معدنية من أعلى مبنى ارتفاعه 25 m، إذا بدأت العملة المعدنية الحركة من السكون، كم من الزمن تستغرق حتى تصطدم بسطح الأرض؟

$x_i = 25 \text{ m}$
 $v_i = 0$
 $t = ?$
 $a = -9.8 \text{ m/s}^2$
 $x_f = 0$

1. 2.3 s
2. 5.1 s
3. 4.9 s
4. 11 s

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$0 = 25 + 0 \times t + \frac{1}{2} \times -9.8 \times t^2$$

$$t = 2.3 \text{ s}$$

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$\rightarrow v_f = v_i + \bar{a} \Delta t \rightarrow x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$\rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.18: significant figures

What is the **answer** of $(56 + 2.15 + 0.5643)$, giving the correct number of **significant figures** in the answer?

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

$$56 + 2.15 + 0.5643 = 58.7143$$

$$\begin{array}{r} 2.5 + 6.846 \\ \hline = 9.346 \\ \hline = 9.3 \end{array}$$

1. 59
2. 58
3. 58.7143
4. 58.71

$$\begin{array}{r} 2.5 \times 6.846 \\ \hline = 17.115 \\ \hline = 17 \end{array}$$

Q.19: calculate height

A boy drops a stone from a cliff and counts the seconds until the stone hits the base. If he counted 3 s, how high is the cliff?

يُسْقِط ولد حجرا من أعلى جرف ويعد الثواني الى ان يصطدم الحجر بسطح الأرض. إذا حسب الولد 3 s،
ما ارتفاع الجرف؟

$$x_i = ?$$

$$v_i = 0$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$a = -9.8 \text{ m/s}^2$$

$$x_f = 0$$

$$1. \ 44 \text{ m}$$

$$2. \ 88 \text{ m}$$

$$3. \ 22 \text{ m}$$

$$4. \ 3 \text{ m}$$

$$x_i = 44 \text{ m}$$

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$0 = x_i + 0 \times 3 + \frac{1}{2} \times -9.8 \times 3^2$$

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

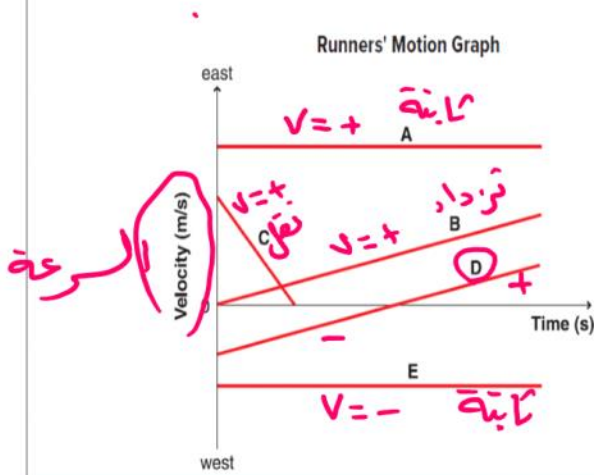
$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t \rightarrow x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2 \bar{a} (x_f - x_i) \quad g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Q.20: *****BONUS***** v-t graph

The velocity-time graph below represents the motion of 5 runners in a free marathon, which one of the runners changed his running direction during the marathon?

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



1. Runner D

العداء D

2. Runner B

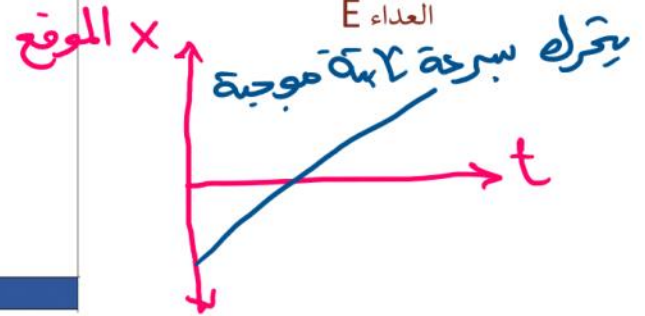
العداء B

3. Runner C

العداء C

4. Runner E

العداء E



Q.21: velocity

A construction worker accidentally drops a brick from a high scaffold. What is the velocity of the brick after 5.0 s?

$t = 5.0$ s $v_f = ?$
سقط قالب من الطوب من عامل بناء بطريق الخطأ من سقالة عالية. ما السرعة المتجهة للقالب بعد 5.0 s؟

You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a}\Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{aligned} v_i &= 0 \\ a &= -9.8 \\ v_f &= ? \\ t &= 5.0 \text{ s} \end{aligned}$$

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 0 + -9.8 \times 5$$

$$1. -49 \text{ m/s} \quad v_f = -49 \text{ m/s}$$

$$2. 49 \text{ m/s}$$

$$3. 2 \text{ m/s}$$

$$4. -2 \text{ m/s}$$

(الأعلى) تقل ← تزداد (الأسفل)

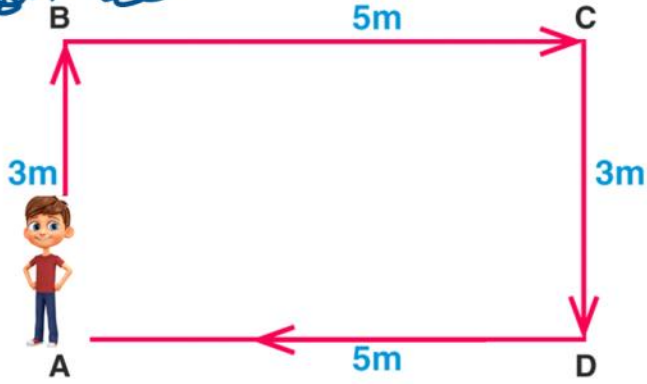
$a = -9.8 \text{ m/s}^2$ ← سرعة الجرم تتغير بمقدار 9.8 m/s^2 كل ثانية

Q.22: displacement and distance

Adam has started moving from point A, he passed the points B, C, D as shown in the figure before he came back to point A. What is Adam's total displacement?

بدأ آدم الحركة من النقطة A مرورا بالنقاط B, C, D كما هو موضح بالشكل قبل ان يعود مجددا للنقطة A. ما ازاحة آدم الكلية؟

← أقصر مسافة من نقطة البداية الى نقطة النهاية



1. 0 m

2. 16 m

3. 34 m

4. 8 m

المسافة =
 $3 + 5 + 3 + 5 = 16 \text{ m}$

Q.23: average acceleration

A dog is running at 10 m/s east comes to a complete stop in 2.5 s. What is the dog's **average acceleration**?

يجري كلب بسرعة 10 m/s شرقاً الى ان يتوقف تماماً بعد 2.5 s. ما التسارع المتوسط للكلب؟

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{0 - 10}{2.5}$$

$$a = -4 \text{ m/s}^2$$



You may use the following equations

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

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

$$\rightarrow \bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$v_f = v_i + \bar{a} \Delta t$$

$$x_f = x_i + v_i t_f + \frac{1}{2} \bar{a} t_f^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\bar{a}(x_f - x_i)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

1. -4.0 m/s^2

2. 4.0 m/s^2

3. -25 m/s^2

4. 25 m/s^2

Q.24: free fall

As a ball falls towards the ground, **what happens to its speed?** (Ignore air resistance)

بينما تسقط كرة نحو الأرض، ماذا يحدث لسرعتها؟ (اهمل مقاومة الهواء)

السرعة
↓
ثابت

عند أعلى نقطة
↓
السرعة
صفر
السرعة
ثابت

1. Increases

تزداد

2. Decreases

تقل

3. Remains constant

تبقى ثابتة

4. Becomes zero

تصبح صفرا

قذفت كرة لأعلى

السرعة
↓
ثابت
السرعة
تقل

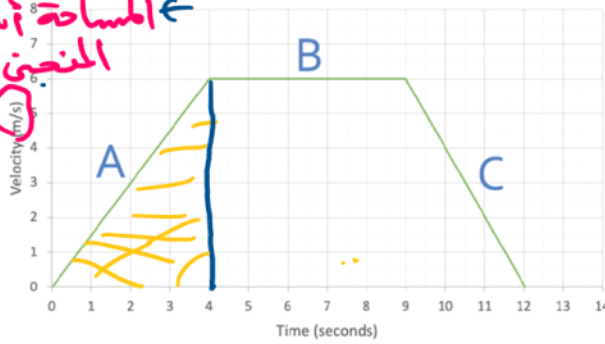
Q.25: displacement

Yousef is learning to ride a bike. His father pushes him with a **constant acceleration** for **4.0 s**, and then Yousef continues at **6.0 m/s** for another **5.0 s** before slowing down until he completely stopped after **3 s**. What is Yousef's **displacement** in the first stage **A**?

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 تماماً بعد 3 s. ما إزاحة يوسف في المرحلة الأولى A؟

السكّار = الميل
المساحة أسفل المنحنى = الإزاحة
المنحنى = السرعة

Velocity Time Graph



1. 12 m

2. 51 m

3. 30 m

4. 6 m

$$\begin{aligned} \text{مساحة المثلث} &= \text{الإزاحة} \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \\ &= 12 \text{ m} \end{aligned}$$