

الحركة و السكون

الصف السابع

مفهوم الحركة:

هناك أشكال مختلفة منها الحركة الدائرية ، و الحركة المستقيمة التي تعتبر أبسط أنواع الحركة.

تعريف الجسم المتحرك:

هو الجسم الذي يتغير بُعده عن جسم آخر ساكن.

تعريف الجسم الساكن:

هو الجسم الذي لا يتغير بُعده عن جسم آخر ساكن.

تعريف الجسم المرجعي:

هو الجسم الساكن الذي يُقارن بتغير بُعد الأجسام الأخرى عنه (الجملة المرجعية).

اللاحظ و استنتج:



الشكل السابق يمثل حافلة ركاب تتحرك على طريق أفقي مستقيم ، و شخص C و أقف على الطريق.

أكمل الجدول بكلمة ساكن أو متحرك:

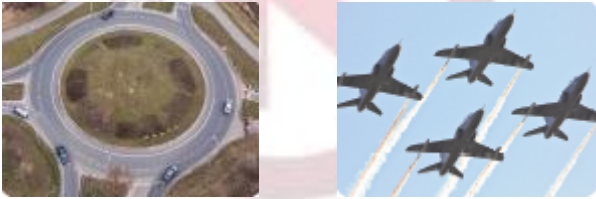
الحافلة	الشخص C	الشخص B	الشخص A	
متحرك	ساكن	متحرك	متحرك	بالنسبة للمشاهدة المرورية
ساكن	متحرك	ساكن	ساكن	بالنسبة لسانق الحافلة
متحرك	متحرك	متحرك	متحرك	بالنسبة لرائد فضاء على سطح القمر

الاستنتاج:

♥ يمكن تحديد الحالة الحركية (متحرك أو ساكن) لجسم أول بالنسبة لجسم ثان يُسمى الجسم المرجع ، بمقارنة موضع الجسم الأول بموضع الجسم الثاني الذي نفترضه ثابتاً.

♥ الحركة و السكون مفهومان نسبيان ، فقد يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجسم ما ، و ساكناً بالنسبة لجسم آخر.

مفهوم المسار:

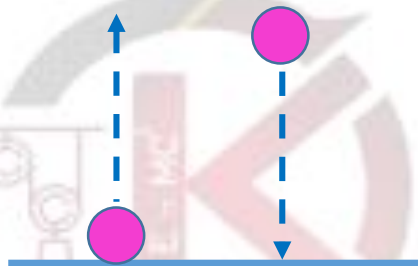


تعريف مسار الجسم المتحرك:

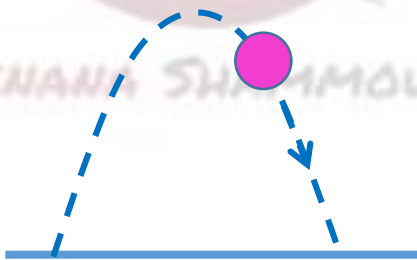
مجموعة النقاط التي يمر بها الجسم المتحرك خلال حركته.

سؤال:

1- حدد شكل المسار في كل من الصور التالية.



مستقيم



منحني



حركة دائرية

العلاقة بين المسافة التي يقطعها المتحرك و الزمن:

الاحظ و أجب:

جسم يتحرك على طريق أفقي مستقيم . مُتَّلت المواضع التي يقطعها خلال فواصل زمنية متساوية على المحور و سُجِّلت النتائج في الجدول، ثم رُسمَ خط بياني يُمثِّلُ تغيُّر المسافة بدلالة الزمن.

الخط البياني يُمثِّلُ تغيُّر المسافة بالنسبة للزمن	الزمن t(s)	المسافة d(m)
	0.0	0
	2.2	36
	4.0	72
	6.0	108
	8.0	144

- ما مقدار المسافة بين كل موضعين متتاليين؟

$$\text{المسافة} = 36 \text{ m}$$

- ما مقدار الفواصل الزمنية بين كل لحظتين متتاليتين؟

$$t = 2 \text{ s}$$

- ما مقدار المسافة المقطوعة خلال كل ثانيين؟ ماذا أُسنتج؟

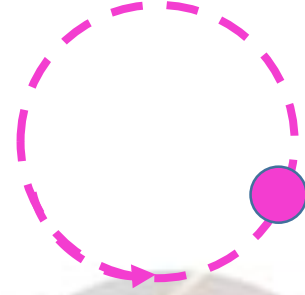
$$\text{المسافة المقطوعة} = 36 \text{ m}$$

ونسنتج أنها مقدار ثابت.

أُسنتج:

في الحركة المنتظمة:

♣ يقطع الجسم المتحرك مسافات متساوية خلال فواصل زمنية متساوية.



دائري

2- هل المسارات متماثلة في الصور السابقة؟ ماذا أُسنتج؟

لا ، لكل جسم متحرك مسار خاص به.

أُسنتج:

♦ لكل جسم متحرك مسار خاص به، قد يكون منحنياً أو مستقيماً أو دائرياً.

♦ طول المسار الذي يسلكه جسم معيّن خلال حركته ، و انتقاله من مكان لآخر، يسمى المسافة التي يقطعها المتحرك.

♥ فاصل منشط ♥:

أصف الحركة في كل من الصور التالية وفق مسارها:



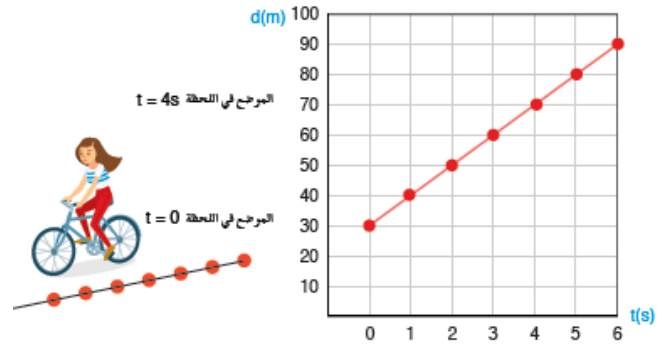
حركة منحنية



حركة مستقيمة

♣ يكون الخط البياني لتغير المسافة المقطوعة بدلالة الزمن خطاً مستقيماً.

أختبر نفسي:



1. ماذا يمثل الخط البياني؟ وما شكله؟
الخط البياني يمثل تغير المسافة المقطوعة بدلالة الزمن t وهو خط مستقيم.
2. ما مقدار المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك في كل ثانية؟

يقطع المتحرك $10m$ خلال كل ثانية

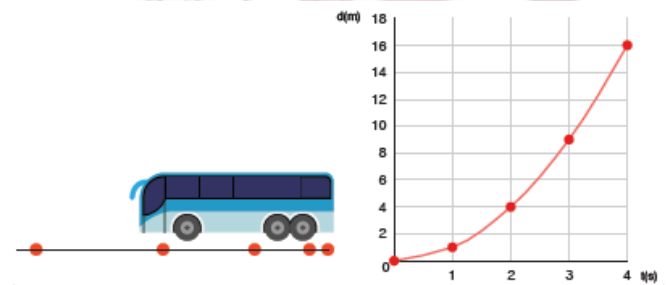
3. ما مقدار الفاصل الزمني بين كل لحظتين متتاليتين؟

الفاصل الزمني هو $1s$.

4. ماذا أستنتج؟

نستنتج أن الجسم المتحرك يقطع مسافات متساوية خلال فواصل زمنية متساوية فتكون حركته منتظمة.

الإحظ وأستنتج:



1- ماذا يمثل الخط البياني؟ وما شكله؟

يمثل الخط البياني تغير المسافة المقطوعة d بدلالة الزمن t وهو خط منحنى.

2- ما مقدار المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك في كل ثانية؟

في الثانية الأولى قطع مسافة $d = 1m$ ، في الثانية الثانية قطع مسافة $d = 3m$ و في الثانية الثالثة قطع مسافة $d = 5m$ و في الثانية الرابعة قطع مسافة $d = 7m$.

3- ما مقدار الفاصل الزمني بين كل لحظتين متتاليتين؟

مقدار الفاصل الزمني $t = 1s$

4- قارن بين مقدار المسافات التي يقطعها الجسم المتحرك في كل ثانية؟

يقطع الجسم المتحرك مسافات غير متساوية في كل ثانية.

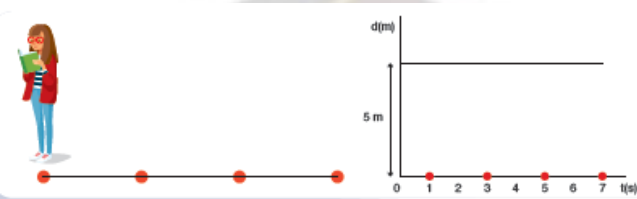
5- ماذا أستنتج؟

عندما يقطع الجسم المتحرك مسافات غير متساوية خلال فواصل زمنية متساوية تكون حركته غير منتظمة (متسارعة أو متباطئة).

أستنتج:

- 1) الخط البياني يمثل تغير المسافة المقطوعة d بدلالة الزمن t و هو خط منحنى.
- 2) يقطع الجسم المتحرك مسافات غير متساوية خلال فواصل زمنية متساوية، وتكون حركته متسارعة أو متباطئة (غير منتظمة).

الإحظ وأستنتج:



1- ماذا يمثل الخط البياني؟ وما شكله؟

يمثل الخط البياني تغير المسافة المقطوعة d بدلالة الزمن t و هو خط مستقيم يوازي محور الزمن.

2- ما مقدار المسافة بين الجسم و الجسم المرجع في اللحظة $t = 0$ ؟

$5m =$ المسافة

3- ما مقدار المسافة بين الجسم و الجسم المرجع في اللحظة $t = 7s$ ؟

$5m =$ المسافة

4- هل يتغير مقدار المسافة بين الجسم والجسم المرجع؟

لا يتغير مقدار المسافة بين الجسم والجسم المرجع بمرور الزمن، ويكون الجسم ساكناً بالنسبة للجسم المرجع.

الاستنتاج:

إذا لم تتغير المسافات المقطوعة بمرور الزمن فإن الجسم يكون ساكناً بالنسبة للجسم المرجع، و يكون الخط البياني مستقيماً يوازي محور الزمن.

مفهوم السرعة:

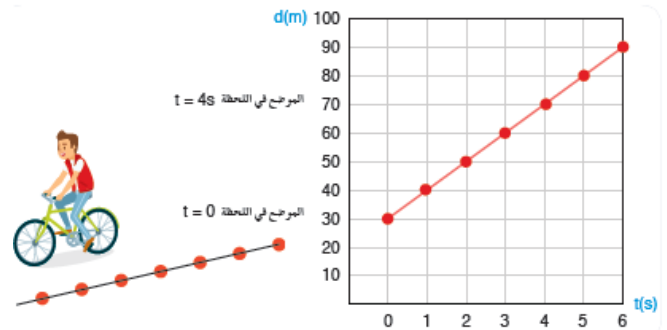
تعريف السرعة الوسطية:

تُعرف السرعة الوسطية v_{avg} بأنها قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة، و يعبر عنها رياضياً بالعلاقة:

$$v_{avg} = \frac{d(m)}{t(s)}$$

و تقدر بالجملة الدولية SI بـ: $m \cdot s^{-1}$.

الإحظ و استنتج:



يوضح الرسم البياني مواضع جسم متحرك على مسار مستقيم في لحظات زمنية مختلفة. أكمل الجدول الآتي من بيانات الرسم البياني:

الموضع	x_7	x_6	x_5	x_4	x_3	x_2	x_1
الموضع $x(m)$	90	80	70	60	50	40	30
اللحظة $t(s)$	6	5	4	3	2	1	0

أكمل الجدول التالي مستعيناً بالبيانات الواردة في الجدول السابق:

$x_7 - x_1$	$x_6 - x_2$	$x_5 - x_2$	$x_4 - x_1$	$x_2 - x_1$	المسافة المقطوعة d
60	40	30	30	10	المسافة المقطوعة $d(m)$
6	4	3	3	1	الزمن اللازم لقطعها $t(s)$
10	10	10	10	10	السرعة الوسطية $v_{avg} = \frac{d}{t}$

الاستنتاج:

♣ تكون حركة جسم منتظمة، عندما يقطع مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية، أي عندما تكون سرعته ثابتة.

♣ تكون حركة جسم مستقيمة منتظمة، إذا كانت سرعته ثابتة، ومسار حركته مستقيماً.

♣ الخط البياني الممثل للمسافة المقطوعة بدلالة الزمن في الحركة المستقيمة المنتظمة يكون خطاً مستقيماً.

السرعة اللحظية:

تُعد السرعة المتوسطة مفهوماً مفيداً إذا لم تكن مهتماً بتفاصيل الحركة.

مثلاً عندما تسافر في رحلة من دمشق إلى حلب تقطع مسافة $400km$ خلال خمس ساعات، فتكون سرعتك المتوسطة $80 km \cdot h^{-1}$ ، حتى لو توقفت الحافلة لبعض الوقت لسبب ما.

وإذا كانت حركة الحافلة تتسارع أو تتباطأ أحياناً، فقد يكون مفيداً معرفة سرعتها عند لحظة معينة، ولتجنب السائق تجاوز حدود السرعة القصوى المسموح بها في الطريق، فإنه يحتاج إلى معرفة مقدار السرعة عند لحظة معينة، أي سرعته اللحظية التي يبينها عداد سرعة الحافلة.

ملاحظة:

في الحركات المنتظمة السرعة اللحظية تساوي السرعة المتوسطة.

هل تعلم؟؟

-سرعة انتشار الصوت في الهواء الجاف تبلغ $340 m \cdot s^{-1}$ عند الدرجة 20° .

-سرعة انتشار الضوء في الخلاء تبلغ $3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$.

تطبيق محلول:

يقود سائق سيارته بسرعة ثابتة $36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ على طريق أفقية مستقيمة. وتترك عجلات السيارة أثراً على الطريق.

المطلوب:

- 1- ماذا تسمى حركة السيارة (طبيعة الحركة)؟
- 2- ماذا يُسمى أثر العجلات على الطريق؟
- 3- احسب سرعة السيارة مقدرة بـ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- 4- احسب المسافة التي تقطعها السيارة خلال نصف ساعة.

الحل:

1- حركة مستقيمة منتظمة.

2- مسار الحركة.

3-

$$v_{avg} = \frac{d(m)}{t(s)} = \frac{36 \text{ km}}{1 \text{ h}} \\ = \frac{36 \times 1000 \text{ m}}{1 \times 3600 \text{ s}} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ d = v_{avg} \times t \quad -4$$

$$d = 10 \times \frac{1}{2} \times 3600 = 18000 \text{ km}$$

طريقة ثانية:

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

$$d = 36 \times 0.5 = 18 \text{ km}$$

تعلمت:

♦ يمكن تحديد الحالة الحركية (متحرك أو ساكن) لجسم أول بالنسبة لجسم ثان يُسمى الجسم المرجع، بمقارنة موضع الجسم الأول بموضع الجسم الثاني الذي نفترضه ثابتاً.

♦ الحركة والسكون مفهومان نسبيان، فقد يكون الجسم متحرك بالنسبة لجسم ما، وساكن بالنسبة لجسم آخر.

♦ عند تغير المرجع يمكن أن تتغير حالة حركة الجسم أو سكونه.

♦ مسار الجسم المتحرك هو مجموعة النقاط التي يمر بها الجسم المتحرك في أثناء حركته.

♦ لكل جسم متحرك مسار خاص فيه، قد يكون منحنياً أو مستقيماً أو دائرياً. طول المسار الذي يسلكه جسم معين خلال حركته، وانتقاله من مكان لآخر، يسمى المسافة التي يقطعها المتحرك.

♦ تعرّف السرعة الوسطية v_{avg} بأنها قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة و يعبر عنها رياضياً بالعلاقة:

$$v_{avg} = \frac{d(m)}{t(s)}$$

وتقدر بالجملة الدولية SI : $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

♦ تكون حركة جسم منتظمة، عندما يقطع مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية، أي سرعته ثابتة.

♦ تكون حركة جسم مستقيمة منتظمة، إذا كانت سرعته ثابتة، ومسار حركته مستقيماً.

♦ الخط البياني الممثل للمسافة المقطوعة بدلالة الزمن، في الحركة المستقيمة المنتظمة، يكون خطاً مستقيماً.

♦ السرعة اللحظية تساوي السرعة المتوسطة في الحركات المنتظمة.

أختبر نفسي:

السؤال الأول:

صل خط بين العبارة في العمود A و العبارة في العمود B:

العمود B	العمود A
السرعة الوسطية	مجموعة النقاط التي يمر بها الجسم المتحرك أثناء حركته.
المسافة	قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة.
الزمن	طول المسار الذي يسلكه جسم معين خلال حركته، وانتقاله من مكان لآخر.
المسار	

السؤال الثاني: ضع إشارة صح أو خطأ وصح العبارة الخاطئة:

- 1- الحركة والسكون مفهومان نسبيان يتعلّقان بالجسم المتحرك. خطأ، بالجملة المرجعية
- 2- تكون حركة جسم غير منتظمة، عندما يقطع مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية. خطأ، منتظمة
- 3- يعد الجسم ساكناً، إذا تغير موضعه بالنسبة للجسم المرجع. خطأ، متحركاً.
- 4- الخط البياني الممثل للمسافة المقطوعة بدلالة الزمن، في الحركة المستقيمة المنتظمة خطاً منحنياً. خطأ، مستقيم
- 5- تكون حركة جسم مستقيمة منتظمة، إذا كانت سرعته متغيرة، ومسار حركته مستقيم. خطأ، ثابتة
- 6- تكون السرعة اللحظية مساوية للسرعة المتوسطة في الحركات المتسارعة. خطأ، المنتظمة

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة:

1- حركة المتزلج المبينة في الصورة التالية:



a. متغيرة	b. متباطئة	c. منتظمة	d. متسارعة
-----------	------------	-----------	------------

2- يمكن اعتبار الجسم المرجع في الصورة التالية:



a. السيارة	b. الشجرة	c. الغيوم	d. سائق السيارة
------------	-----------	-----------	-----------------

3- سيارة سرعتها الوسطية 108 km.h^{-1} ، تكون سرعتها في الجملة الدولية مساوية:

a. 10 m.s^{-1}	b. 300 m.s^{-1}	c. 30 m.s^{-1}	d. 20 m.s^{-1}
--------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------

4- يتحرك جسم بسرعة ثابتة 20 m.s^{-1} فيقطع مسافة 500 m خلال زمن قدره:

a. 520 s	b. 25 s	c. 1000 s	d. 20 s
--------------------	-------------------	---------------------	-------------------

السؤال الرابع: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

يتحرك قارب بسرعة ثابتة ، يقطع مسافة 18 km خلال نصف ساعة، المطلوب:

- 1- السرعة الوسطية للقارب مقدرة بـ m.s^{-1} .
- 2- المسافة التي يقطعها القارب خلال 20 s .

معطيات المسألة: $d = 18 \text{ km}$, $t = \frac{1}{2} \text{ h} = 0.5 \text{ h}$

الحل:

$$1) v = \frac{d}{t} = \frac{18}{0.5} = \frac{18 \times 10}{0.5 \times 10}$$

$$= \frac{180}{5} = 36 \text{ km.h}^{-1}$$

$$v = \frac{36 \times 1000}{60 \times 60} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

$$2) v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v.t = 10 \times 20 = 200 \text{ m}$$

المسألة الثانية:

يقود رجل دراجته الهوائية على طريق مستقيمة بسرعة وسطية 9 km.h^{-1} . المطلوب حساب:

- 1- الزمن اللازم لقطع مسافة قدرها 2700 m .
- 2- المسافة التي يقطعها خلال زمن قدره 25 min .

معطيات المسألة: $v = 9 \text{ km.h}^{-1}$

$$v = \frac{9 \times 1000}{3600} = 2.5 \text{ m.s}^{-1}$$

الحل:

$$1) v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{2700 \times 10}{2.5 \times 10} = \frac{27000}{2.5} = 1080 \text{ s}$$

$$2) t = 25 \text{ min} = 25 \times 60 = 1500 \text{ s}$$

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v.t = 2.5 \times 1500 = 3750 \text{ m}$$

المسألة الثالثة:

ينطلق طفل بدراجته الهوائية من بداية طريق أفقي مستقيم طوله 900 m ليصل إلى نهاية الطريق. ثم يعود إلى نقطة انطلاقه مستغرقاً زمن قدره ربع ساعة. المطلوب حساب:

- 1- المسافة التي يقطعها الطفل أثناء حركته السابقة.
- 2- سرعته الوسطية

معطيات المسألة: طريق مستقيم أفقي طوله 900 m

$$t = \frac{1}{4} \times 60 \times 60 = \frac{3600}{4} = 900 \text{ s}$$

الحل:

$$1- \text{ذهاباً و إياباً} \quad d = 900 \times 2 = 1800 \text{ m}$$

$$2- v = \frac{d}{t} = \frac{1800}{900} = 2 \text{ m.s}^{-1}$$