

مسائل حركة

ورسوم بيانية



آب 2013

تطوير : المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلتين الاعدادية والثانوية

رابط لملف http://highmath.haifa.ac.il/kita_madait/sheelot_tnua_talimid.pdf

تم نشره في موقع المركز القطري للمعلمين: <http://highmath.haifa.ac.il>

عنوان الهيئة

مركز ارضي لمורים لمتמטיקה בחינוך העל-יסודי

הפקולטה לחינוך אוניברסיטת חיפה

הר הכרמל חיפה, 31905

טל. 04-8288351, פקס:

04-8240757

البريد الالكتروني: hmthcntr@edu.haifa.ac.il

تعتمد جزء من المهام على فعاليات " **السنة المحوسبة-شاهد رياضيات:دوال מהסביבה הממוחשבת –**

لראות מתמטיקה: פונקציות"

إصدار مطاح، مركز التكنولوجيا التربوي،

<http://www.cet.ac.il/math/function/index.htm>.

ומפיצוחים שפותחו על ידי **המרכז הארצי למורים לمتמטיקה בחינוך העל יסודי**,

<http://highmath.haifa.ac.il>.

يوجد مراجع لفعليات في هذه المواقع.

نشر بتمويل قسم العلوم السكرتارية التربوية
وإدارة "ملم" المركز الإسرائيلي لتعليم العلوم والتكنولوجيا
© كل حقوق النشر محفوظة لوزارة المعارف



إدارة "ملم" المركز الإسرائيلي
لتعليم العلوم والتكنولوجيا
على اسم عاموس ده شليط



جامعة حيفا
كلية التربية



وزارة المعارف
السكرتارية التربوية
قسم العلوم

مركز ارضي لمורים لمتמטיקה בחינוך העל יסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلتين الاعدادية والثانوية

سرعة ثابتة

في الواقع، عادةً سرعة الحركة ليست ثابتة. في السفر بالسيارة، في المشي وفي السباحة السرعة تتغير كل الوقت. فقط عندما تكون الحركة عن طريق رجل الي (آلة أوتوماتيكية) يمكن أن نحدد الحركة في سرعة ثابتة. مع هذا، لكي نسهل فهم مفهوم التعابير الرياضية والتمرن على الحسابات، نفرض أن السرعة لا تتغير خلال كل السفر وندعوها سرعة ثابتة.

نبدأ بعدة أمثلة:

- سرعة الضوء هي 344 م' للثانية تقريباً.
- السرعة القصوى لسيارة السباق الأولى (سنة 1900) كانت 75 كم للساعة.
- سرعة التيار في نهر الأمازون هي 5 م' للثانية.
- سرعة سلحفاة يمكن أن تصل حتى 0.1 م' للثانية .
- **سرعة الضوء في الفراغ** هي 2.99792458×10^8 م' للثانية. على الأكثر، ولأجل الحسابات، لم ندق ونستعمل العدد المقرب للعدد وهو 3×10^8 م' للثانية. متبع أن نرمز لسرعة الضوء بالحرف c , أي أن: $c = 3 \times 10^8$ (م' للثانية).

مهمة 1

1. تدعي ريم: عندما نقول أن سرعة الضوء هي 3×10^8 م' للثانية، المقصود بذلك أنه في كل ثانية يمر الضوء مسافة 3×10^8 م'. هل ريم صادقة؟
2. يدعي عمري: أن سيارة السباق الأولى مرت خلال سفرها لمدة ساعة 75 كم. هل عمري صادق؟
3. يدعي عنان: أنه لا يوجد شيء "كانت سرعة السيارة 75 كم للساعة". سرعة السيارة تتغير كل الوقت. أنظروا إلى عداد السعة خلال السفر بالسيارة. هل عنان صادق؟
4. تذكر: ماذا يظهر قبل في زمن العاصفة - البرق أو الرعد؟ أكتب إجابتك بالإعتماد على المعلومات أعلاه وفسر إجابتك.

5. إبحث الأسئلة التالية:

- أ. ما هي "السرعة"؟
- ب. ماذا نقصد عندما نقول اننا سافرنا للرحلة في سيارة بسرعة 75 كم للساعة؟ هل يمكن أنه في لحظة معينة في الرحلة سافرنا بسرعة أكبر أو أصغر من 75 كم للساعة؟

مهمة 2

1. أكتب ، في كل بند، ما هي المسافة التي مرها الجسم في وحدة زمن وما هي وحدة الزمن:
- أ. سرعة الحلزونة هي 0.01 م' للثانية .
- ب. سرعة دوران الكرة الأرضية حول الشمس هي 29.783 كم للثانية.
- ت. سرعة المشي السريع هي 6100 م' للساعة.
- ث. سرعة طائرة "بوينج 747-8" هي 917 كم' للساعة.

2. أكتب كل السرعات التي في البند السابق بصورة علمية.

مهمة 3

- في الفيزياء وفي فروع الأخرى يوجد استعمال واسع في نظام وحدات عالمي، التي تدعى نظام SI (بالفرنسية Système International d'Unités و باختصار SI). يعرض في هذا النظام كل مقدار بالوحدات الأساسية. الوحدة الأساسية للمسافة هي متر (وليس كم، سم' أو وحدات أخرى)، الوحدة الأساسية للزمن هي الثانية، ووفق ذلك، الوحدة الأساسية للسرعة هي م' للثانية.
- اعرضوا كل سرعة مما يلي بالوحدة الأساسية (م' للثانية):
- أ. سرعة حلزونة هي 0.01 م' للثانية .
- ب. سرعة دوران الكرة الأرضية حول الشمس هي 29.783 كم للثانية.
- ت. سرعة المشي السريع هي 6100 م' للساعة.

ث. سرعة طائرة "بوينج 747-8" هي 917 كم' للساعة.

سرعة، زمن ومسافة

عندما نتعامل بالحركة بسرعة ثابتة، نهتم عادة بثلاثة مقادير: سرعة الحركة، زمن الحركة والمسافة التي تقطعها خلال هذا الزمن.

فمثلاً، السرعة القصوى المسموح بها للسفر داخل المدينة هي 50 كم/س (كيلومتر للساعة). حيث أن، إذا سارت سيارة في المدينة لمدة ساعة ونصف حسب القانون، فعندها المسافة التي تقطعها لن تزيد عن 75 كم ($1.5 \times 50 = 75$).

مهمة 1

أملئوا الجدول .

سرعة	120 كم/س	15 م' للثانية	150 كم/س	124 م' للساعة	
زمن	ساعتان	4 ثوانٍ			1.5 ساعة
مسافة			3,000 كم'	62 م'	4.5 كم'

مُتَّبِع أن نرسم للمقادير بالأحرف:

v - سرعة

t - زمن

s - مسافة

يفسرون أحياناً أن مصدر الرموز هو: v -velocity , t -time . وماذا بالنسبة لـ s ؟ بالنسبة لمصدر الرمز s يوجد تخمينات عدة ولا يوجد تخمين متفق عليه للجميع. ولهذا السبب ، كما يظهر، يرمز للمسافة أحياناً بالحرف d , من الكلمة distance. العلاقة بين المقادير الثلاثة ممثّل بواسطة القانون : $s = v \cdot t$.

أي أن, المسافة (التي يقطعها جسم في سرعة ثابتة) تساوي لحاصل ضرب السرعة والزمن (مدة زمن الحركة). نسمي أحيانا المسافة أيضا "الطريق".

مهمة 2

أملئوا الجدول . انتهوا لملاءمة الوحدات (مثلاً, إذا كانت السرعة م' للثانية , فإن الزمن يجب أن يكون بالثواني والمسافة - بالامتار).

سرعة v	100 كم/س	15 م' للثانية	150 كم/س	124 م' للساعة	
زمن t	90 دقيقة	1دقيقة		45 دقيقة	
مسافة s			30,000 م'	0.372 كم	1 كم

مهمة 3

1. البعد بين ايلات وصفد هو 500 كم'.

- أ. خرجت سيارة خصوصية في الساعة 8:00 صباحا من ايلات الى صفد بسرعة 90 كم/س. على أي بعد من ايلات تكون السيارة بعد ساعة ونصف من السفر؟
- ب. خرجت في الساعة 8:00 صباحا سيارة شحن من صفد إلى ايلات بسرعة 70 كم/س. على أي بعد من صفد تكون سيارة الشحن بعد ساعة ونصف من السفر؟
- ت. اذا سافرت كل من السيارة الخصوصية وسيارة الشحن في نفس الطريق، هل ستلتقي السيارتان بعد ثلاث ساعات من السفر؟ إذا أجبت بلا – ما هو البعد بينهما؟
- ث. في أية ساعة بالتقريب ستصل السيارة الخصوصية إلى صفد؟
- ج. في أية ساعة بالتقريب ستصل سيارة الشحن إلى ايلات؟

2. تخرج سفينة سياحية في رحلة 20 كم'. سرعة السفينة هي 5 كم/س. بعد كم من الزمن تنتهي الرحلة إذا توفقت السفينة مرتين لمدة ربع ساعة كل مرة؟

3. البعد بين المدينتين A و B هو 240 كم'. خرجت سيارة في الساعة 7:00 صباحاً من المدينة A الى المدينة B بسرعة 55 كم/س وفي نفس الوقت خرجت باتجاهها سيارة من المدينة B الى المدينة A بسرعة 65 كم/س.

في أية ساعة تلتقي السيارتان؟ على أي بعد من المدينة A ؟

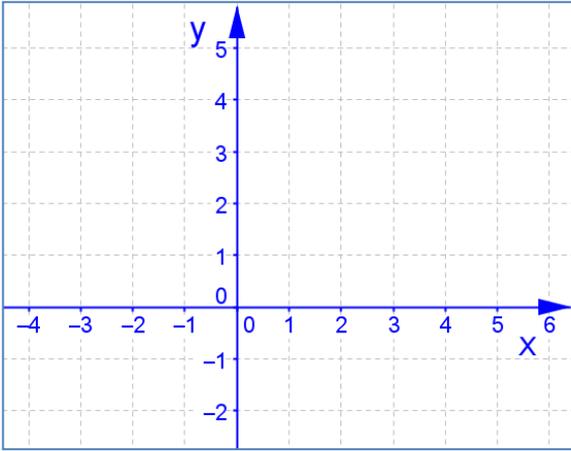
4. بناءً على توصية الطبيب يسير رامي كل يوم مسافة 3 كم' بسرعة 5 كم/س. بالأمس خرج رامي في الساعة 7:00 مساءً في مسيرته العادية، لكن بعد 10 دقائق شك أنه لم يطفئ الفرن. فعاد إلى البيت بنفس السرعة، مكث في البيت 5 دقائق (الفرن كان مُطَقّاً) وخرج ثانية للمسيرة. كم من الزمن سار رامي بالامر؟ ومتى أنهى رامي مسيرته؟

5. سجل كيف نحسب سرعة جسم، عند معرفة كل من المسافة والزمن ؟

6. أكتب كيف يمكن حساب زمن الحركة، عند معرفة المسافة التي مرها الجسم وسرعته.

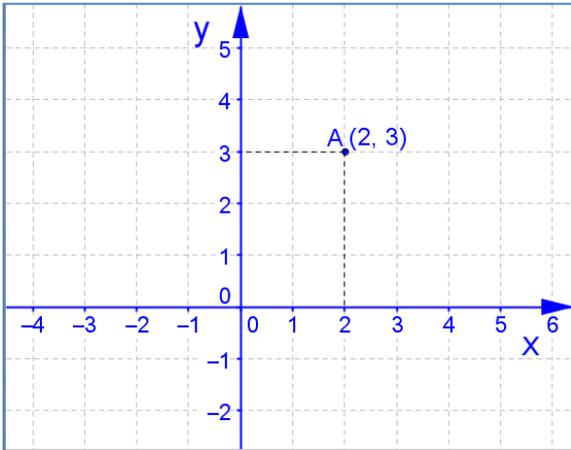
هيئة المحاور وتعيين نقاط فيها

نناقش في هذا الفصل بطريقة لوصف مكان نقطة أو جسم بواسطة أعداد. هل نستطيع أن نعيّن مكان جسم يتحرك في كل لحظة خلال حركته، هل يمكن أن نمثل حركته بصورة رياضية بواسطة رسم بياني في هيئة محاور. ولهذا نتعرف على هيئة محاور، نتعلم كيفية تعيين نقاط في هيئة المحاور وماذا يصف الرسم البياني (الخط) المار عبر هذه النقاط.

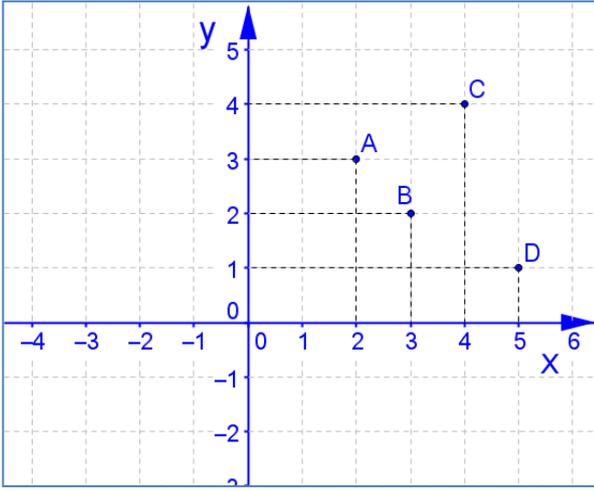


هيئة المحاور هما مستقيمان متعامدان احدهما للاخر. لكل محور يوجد إتجاه: الإتجاه الافقي (ويدعى أحياناً محور x)، هو بإتجاه من اليسار إلى اليمين، أي أنه عدداً مسجلان على المحور العدد الموجود عن يمين الاخر هو الأكبر. الإتجاه على المحور العمودي (ويدعى أحياناً محور y)، هو من أسفل إلى أعلى، أي أن عدداً مسجلان على هذا المحور العدد الموجود من أعلى هو الأكبر.

نرمز لنقطة تقاطع المحورين بـ 0 (تدعى هذه النقطة بنقطة الأصل). كل الاعداد مرتبة على المحاور وفق موقعها من الـ 0 . البعد بين كل عددين على كل من المحورين هو ثابت. نعيّن مكان كل نقطة في هيئة المحاور بواسطة إحداثيات. يشير الإحداثي الأول الى محور x والإحداثي الثاني إلى y .



مثلا النقطة المَعَيَّنة في هيئة المحاور هي $A(2,3)$. أي أن، الإحداثي x هو 2 والإحداثي y هو 3.



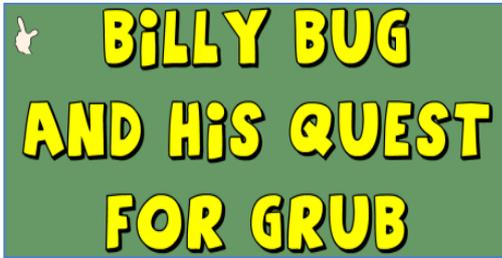
مهمة 1

1. فسر بكلماتك لماذا إحداثيات النقطة A هي $(2,3)$?
2. أكتب إحداثيات كل نقطة معينة في هيئة المحاور.
3. عيّن النقاط التالية في نفس هيئة المحاور:
M(1,2) , N(3,5) , K(4.5,2)

مهمة 2

تمرّن على تعيين نقاط في هيئة محاور.
يمكنك إستعمال التطبيق .

<http://www.oswego.org/ocsd-web/games/BillyBug/bugcoord.html>



مهمة 3

إعمل الفعالية " مربعات تدور في هيئة المحاور-ربويعم مسثوببم بمعركت الحيرم ".



http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_content&task=view&id=1057

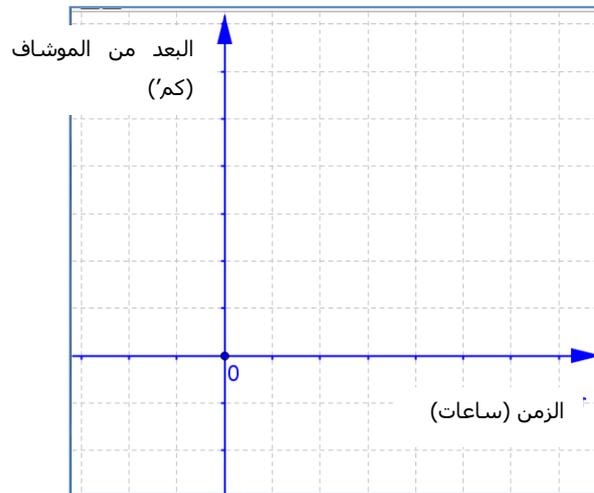
من موقع المركز القطري لمعلمي الرياضيات فوق الابتدائي

رسم بياني يمثل حركة في سرعة ثابتة

سنعمل في أسئلة تصف حركة جسم يتحرك في سرعة ثابتة.

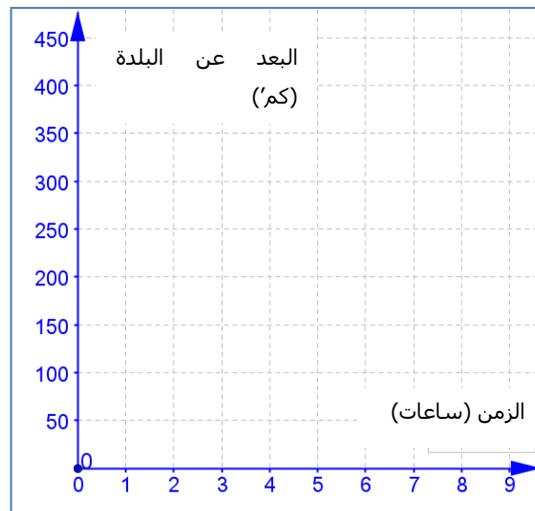
مثلاً: تخرج سيارة من بلدة "بستان الجليل" وتسير بسرعة ثابتة 75 كم/س.

نبني هيئة محاور رسماً بيانياً يصف بعد السيارة من البلدة في نقاط زمن مختلفة.



نبدأ في تعيين المحاور الملائمة للحركة:

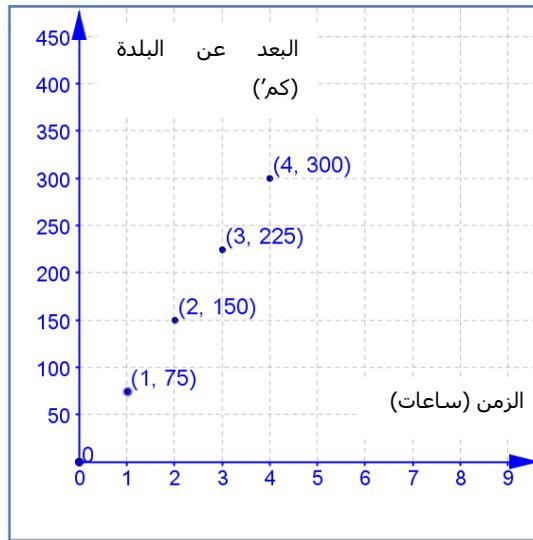
في هذه الحالة نتعامل مع الزمن والمسافة كمقادير موجبة (بالرغم أنه من الأسهل أحياناً أن نتعامل مع قيم سالبة، وهذا في استمرارية التعليم). لهذا نزيل القسم السالب من المحورين ونطول القسم الموجب من كل منهما. ونعين الوحدات على كل من المحورين لكي يكون أسهل علينا وصف حركة هذه السيارة:



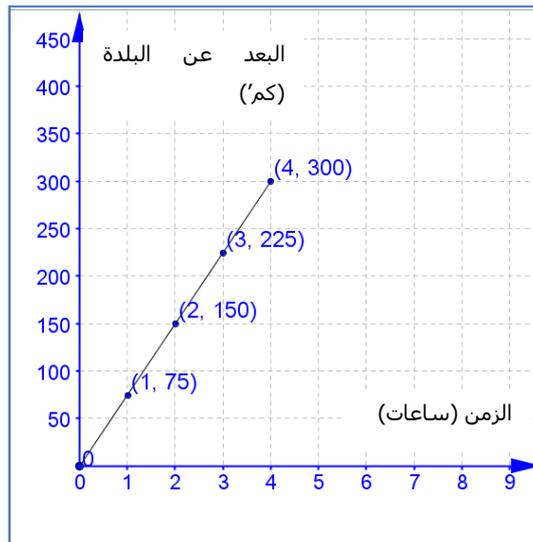
لكي نعين نقاط ملائمة نجد إحداثيات عدد من النقاط التي تصف حركة السيارة.
نبين هذه النقاط في الجدول:

6	5	4	3	2	1	زمن السفر (س) الإحداثي x
420	350	300	225	150	75	البعد عن البلدة (كم) الإحداثي y

نعين قسما من هذه النقاط في هيئة المحاور:

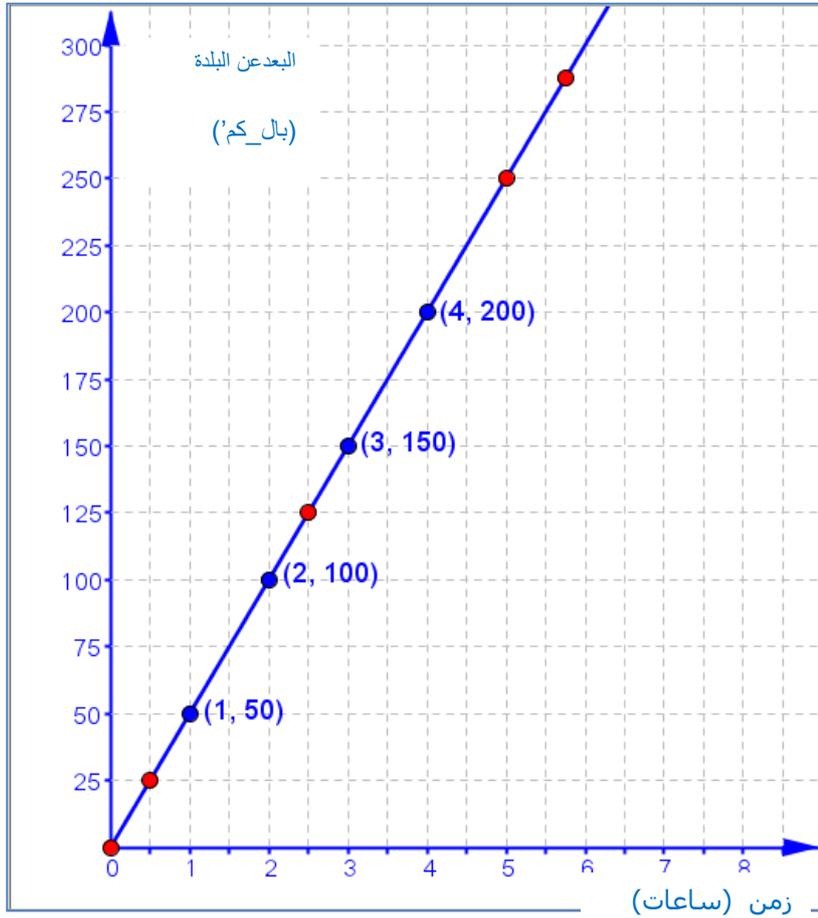


نمرر مستقيما بين النقاط التي عيناها:



نبين انه حصلنا على قسم من خط مستقيم. لماذا نحصل على خط مستقيم ومفهومه يتم تعلمه في نطاق تعلم الجبر فيما بعد.

مهمة 1



تخرج سيارة شحن من بلدة " بن عامي" بسرعة 50 كم/س. في الرسم معينة عدة نقاط التي تصف بعد سيارة الشحن عن البلدة خلال عدة ساعات سفر في سرعة ثابتة.

أملنوا الجدول حسب النقاط المعينة

5.75	5		2.5		0	زمن السفر (س')
		200		50		البعد عن البلدة (كم')

1. ما هو مفهوم النقطة $(0,0)$ ؟

2. ما هو بعد سيارة الشحن عن البلدة بعد 3.5 ساعة سفر؟

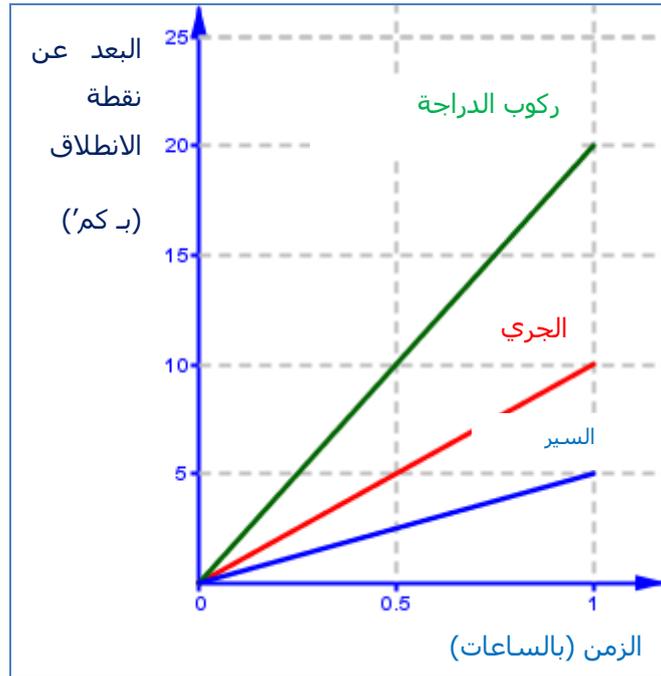
3. ما هي المسافة التي قطعها سيارة الشحن في الساعة الثانية من السفر؟ في الساعة الرابعة من السفر.



المهام التالية (2 - 7) تعتمد على الفعاليات
من السنة المحوسبة "لראות מתמטיקה:
פונקציות"
إصدار مطاح، مركز التكنولوجيا التربوية.

مهمة 2

تمثل الرسوم البيانية التالية معلومات عن المسافة التي تقطعها تمارا سيراً، أو ركوب الدراجة أو جرياً خلال ساعة واحدة:

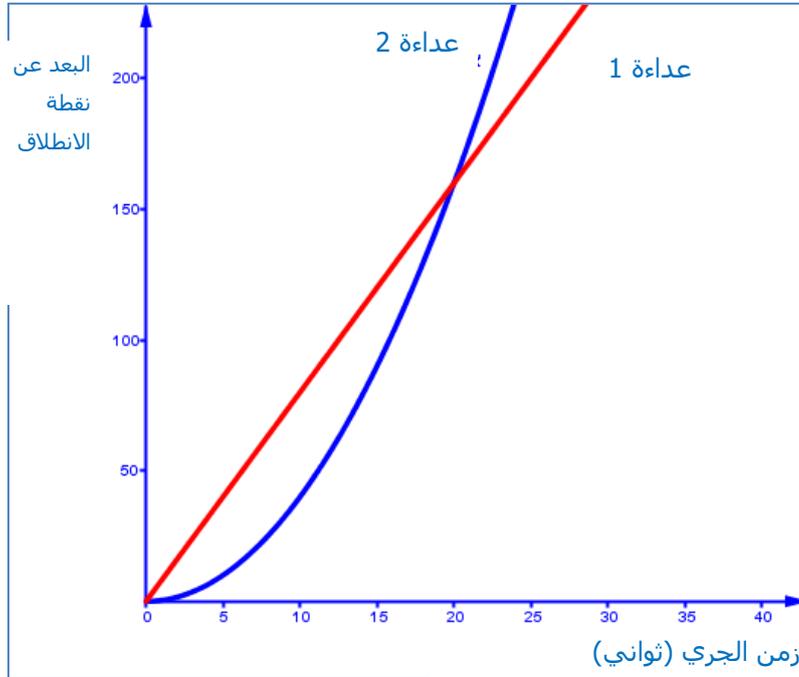


1. في أية فعالية كانت تمارا أسرع ما يمكن؟

2. كم كانت سرعة تمارا في كل واحدة من الفعاليات؟

3. في أية فعالية استطاعت تمارا أن تقطع أكثر من 5 كم' في نصف ساعة؟

4. جرت تمارا بالأمس لمدة 10 دقائق وبعد ذلك سارت لمدة 20 دقيقة. ما هي المسافة التي قطعتها تمارا؟



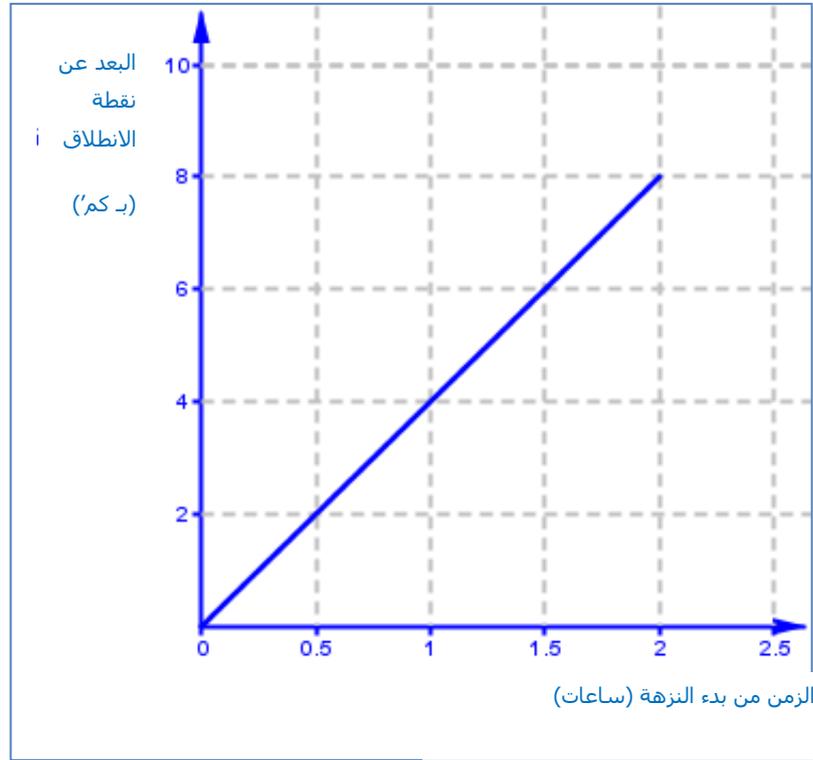
مهمة 3

يصف الرسم البياني الذي أمامك جري عداءتين:

1. أية عداءة - 1 أو 2 - كانت الأبعد عن نقطة النطلاق بعد 5 ثوانٍ من بدء الجري؟ بعد 15 ثانية؟ صف كيف قارنت.
2. أية عداءة أنهت ركض مسافة 200 م' أولاً؟ فسر إجابتك. بيّن في الرسم البياني ان إجابتك صحيحة.
3. أية عداءة جرت في سرعة ثابتة، فسر!
4. كيف تتغير سرعة العداءة التي لم تركز في سرعة ثابتة؟

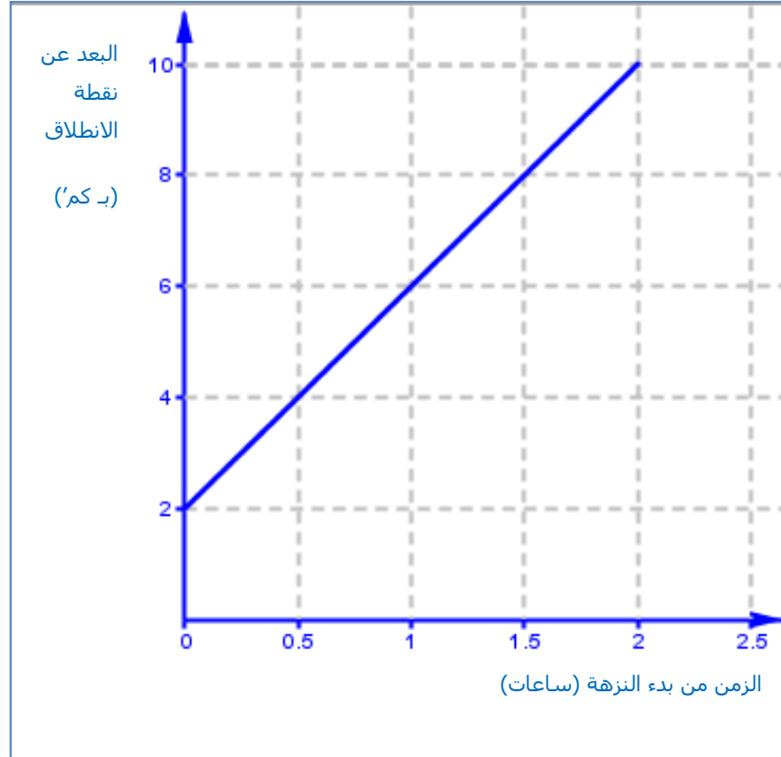
مهمة 4

1. يصف الرسم البياني الذي أمامك نزهة طلاب الصف السابع 1 في مسار مُعَبَّد في محمية طبيعية.



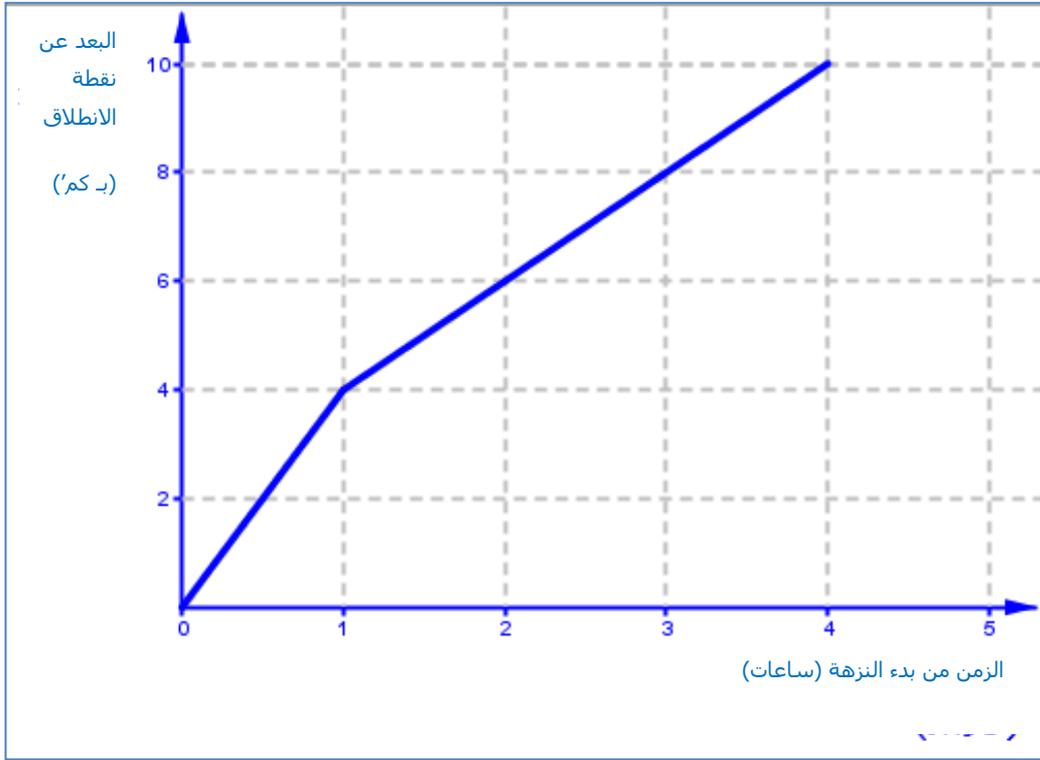
- أ. ما هي المسافة التي قطعها الطلاب؟
ب. كم من الزمن استمرت النزهة؟
ت. ما هي سرعة الطلاب في النزهة؟

2. يصف الرسم البياني الذي أمامك نزهة طلاب الصف السابع 2 في مسار مُعَبَّد في محمية طبيعية.



- أ. هل بدأ الطلاب نزهتهم من بداية المسار؟فسر!
- ب. كم من الزمن استمرت النزهة؟
- ت. ما هي المسافة التي قطعها الطلاب؟
- ث. ما هي سرعة الطلاب في النزهة؟

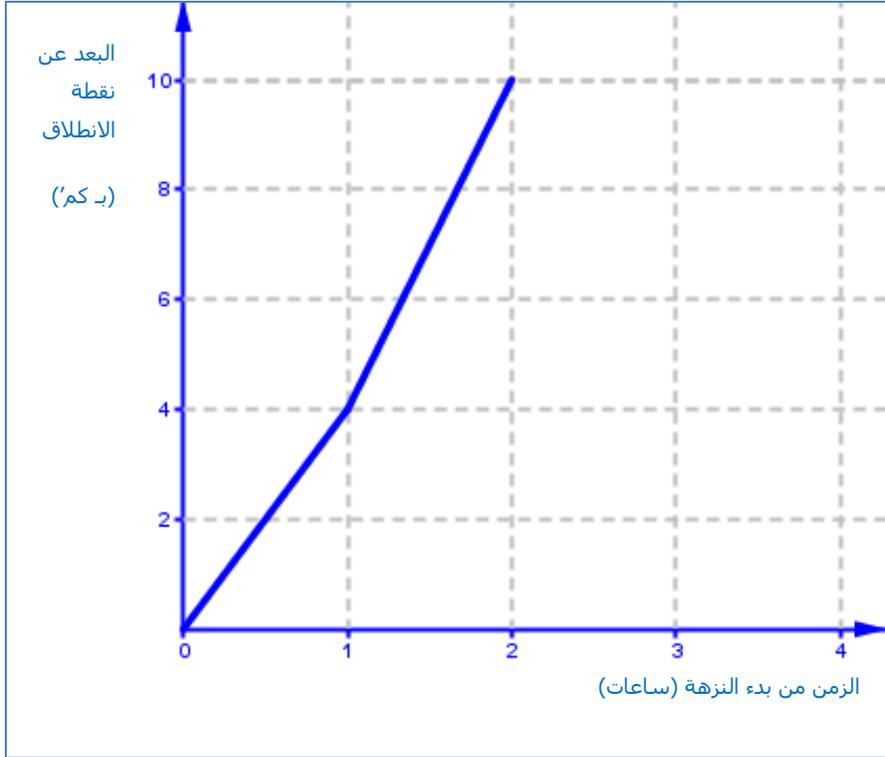
3. يصف الرسم البياني الذي أمامك نزهة طلاب الصف سابع 3 في مسار مُعَيَّن في محمية طبيعية.



- أ. ما هي المسافة التي قطعها الطلاب خلال النزهة؟
- ب. كم من الزمن استغرقت النزهة؟
- ت. الرسم البياني مركب من قطعتين. لماذا حسب رأيك؟ هل سار طلاب الصف كل مسار النزهة في سرعة ثابتة؟
- ث. ما هي السرعة التي سار فيها الطلاب القسم الاول من الرحلة؟
- ج. ما هي السرعة التي سار فيها الطلاب القسم الثاني من الرحلة؟

مهمة 5

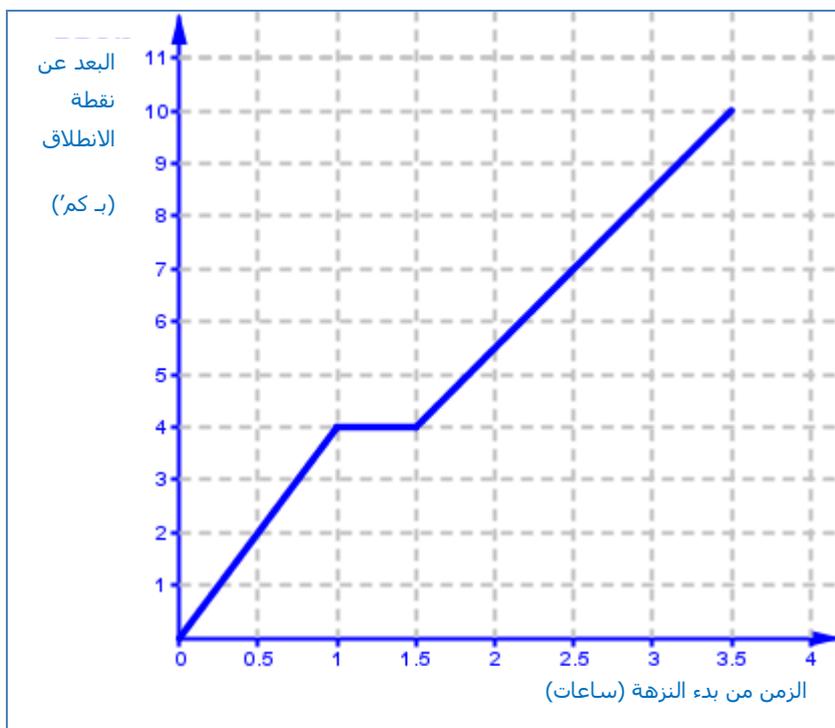
يصف الرسم البياني الذي أمامك نزهة طلاب الصف ثامن 1 في مسار مُعَبَّد في محمية طبيعية.



1. كم من الزمن إستغرقت الرحلة؟
2. في أية سرعة سار الطلاب في الجزء الاول من الرحلة؟
3. في أية سرعة سار الطلاب في الجزء الثاني من الرحلة؟
4. إرو قصةً تلائم للرسم البياني.

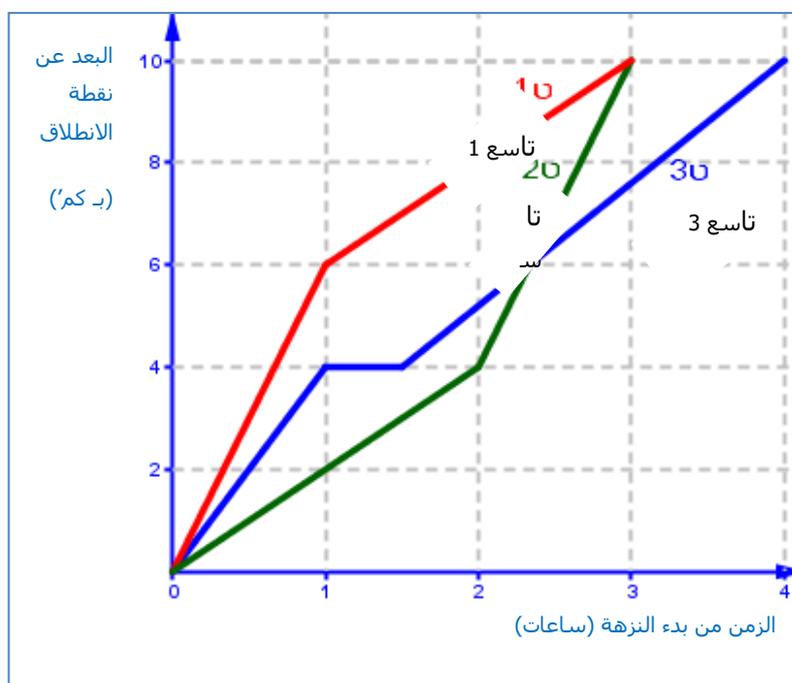
مهمة 6

يصف الرسم البياني الذي أمامك نزهة طلاب الصف ثامن 2 في مسار مُعَبَّد في محمية طبيعية.



1. هل سار طلاب الصف كل فترة الرحلة، أو كانت هناك فترة إستراحة؟ إذا أجبت نعم - متى كانت الإستراحة؟ فسر.
2. صف الرحلة بالكلمات. تَطَرَّقْ إلى البعد، الزمن والسرعة.

مهمة 7



يصف الرسم البياني الذي أمامكم الرحل المدرسية لكل واحد من صفوف التواسع (تاسع-1- تاسع-3).

ما هو الترتيب الذي وصل فيه الصفوف الى نهاية المسار؟ فسر كيف يبين هذا الرسم البياني.

مهمة 8

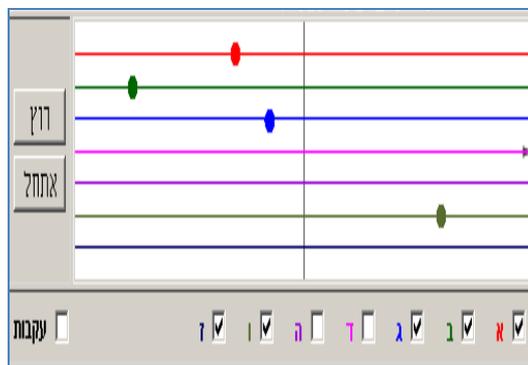
- تخطط أربع مجموعات دورات تجول سيراً على الأقدام في مسارٍ طوله 30 كم.
- تخطط مجموعة "أ" أن تسير كل المسار في 4 كم/س.
 - تخطط مجموعة "ب" أن تسير المنتصف الأول من الطريق بسرعة 5 كم/س، والنصف الثاني بسرعة 3 كم/س.
 - تخطط مجموعة "ج" أن تسير المنتصف الأول من الطريق بسرعة 3 كم/س، والنصف الثاني بسرعة 5 كم/س.
 - تخطط مجموعة "د" أن تسير ثلثي الطريق بسرعة 6 كم/س، تقف لمدة 40 دقيقة وتستمر بعد ذلك سيرها بسرعة 4 كم/س.

1. أرسم رسوماً بيانية تصف ما خطته كل مجموعة.

2. هل توجد مجموعات الذي يتساوى زمن رحلتها؟ فسر إجابتك.

מهمة 9

إعمل في الفعالية "رسوم بيانية لوصف الحركة- גרפים לתיאור תנועה"

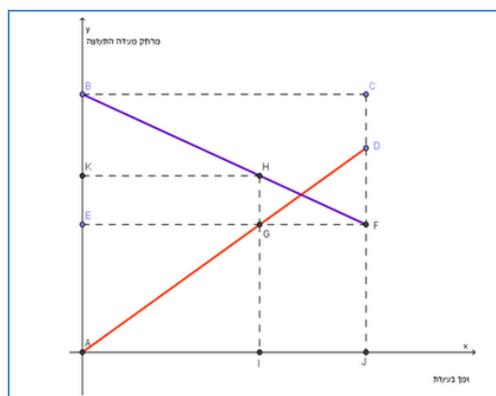


<http://www.cet.ac.il/math/function/line/representations/representations17.htm>

מהסביבה הממוחשבת – לראות מתמטיקה: פונקציות, בהוצאת מטח, המרכז לטכנולוגיה חינוכית.

מهمة 10

إعمل في الفعالية مسائل حركة في طريقة أخرى- בעיות תנועה בדרך אחרת



http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_content&task=view&id=1455

מהאתר של המרכז הארצי למורים למתמטיקה בחינוך העל יסודי

أسئلة حركة

مهمة 1

يسبح راني كل مساء لمدة 45 دقيقة بسرعة 12 كم/س. ما هي المسافة الكلية التي يسبحها راني كل مساء؟

مهمة 2

تسبح دانا كل مساء مسافة 6 كم. زمن سباحته هو 1.2 ساعة. ما هي سرعة دانا؟

مهمة 3

تتخض كل من رانية وتمارا لمسابقة سباحة.
تسبح رانية كل يوم ساعة والمسافة الكلية التي تسبحها هي 8 كم.
تسبح تمارا كل يوم 50 دقيقة والمسافة الكلية التي تسبحها هي 7.5 كم.
من منهما أسرع - رانية أو تمارا؟

مهمة 4

خرج ياسر راكبًا دراجته في رحلة مدتها 3 ساعات. قطع مسافة 10.5 كم في سرعة 4 كم/س. هل توقف ياسر في الطريق؟ فسر.

مهمة 5

خرج مجموعة أصدقاء في رحلة من المدرسة في الساعة 7:00 صباحاً في سرعة 4 كم/س. توقفت المجموعة في الساعة 10:00 للاستراحة لمدة ساعة واحدة، ورجعت بعد ذلك في نفس المسار في سرعة 3 كم/س.

1. إبنّي رسماً بيانياً يصف الرحلة.
2. ما هو طول مسار الرحلة في اتجاه واحد؟
3. في أية ساعة رجع المتجولون إلى المدرسة؟

مهمة 6

عندما نسبح في النهر باتجاه التيار سرعة الحركة تساوي لمجموع سرعة التيار وسرعة الجسم الذي يسبح.

1. يبحر قارب مسافة 12 كم خلال 3 ساعات. سرعة التيار هي 1 كم في الساعة. ما هي سرعة القارب؟

2. ما هو الزمن الذي يحتاجه القارب ليرجع في نفس المسار إذا لم تتغير سرعة القارب وسرعة التيار؟

مهمة 7

في حارة السلام يوجد مسار مشي مستقيم. خرج داني ومَلَك في الساعة 9:00 صباحا من نفس النقطة كل باتجاه معاكس للآخر. سرعة راني 2.4 كم/س، سرعة ملك 3.6 كم/س.

ما هو البعد بين راني وملك بعد 15 دقيقة؟ بعد نصف ساعة؟ بعد 1.5 ساعة؟

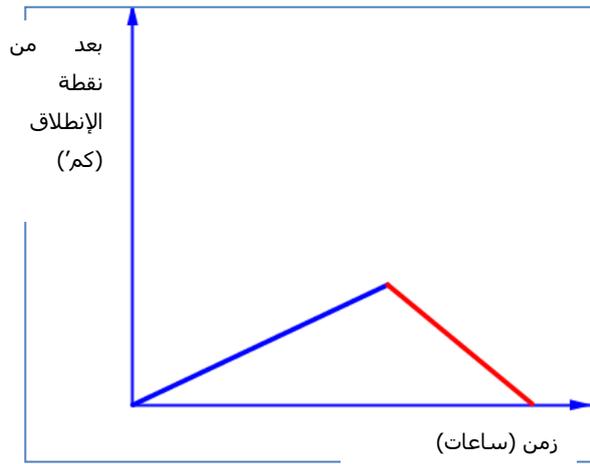
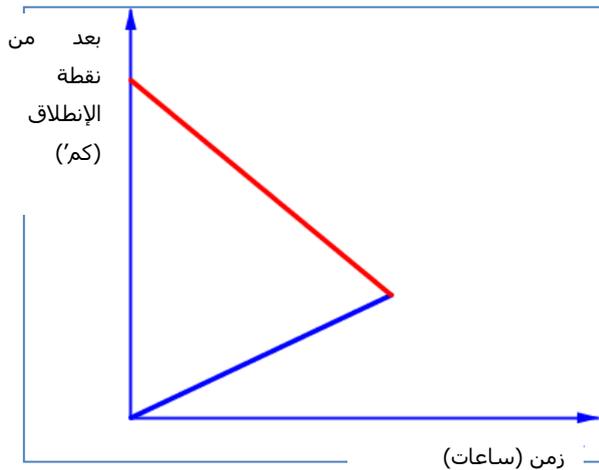
مهمة 8

البعد بين المدينتين A و B هو 330 كم. خرجت سيارة شحن من مدينة A باتجاه مدينة B في سرعة 40 كم/س. في نفس الساعة خرجت سيارة من مدينة B باتجاه مدينة A في سرعة 70 كم/س.

1. أي رسم بياني يصف القصة؟

أ

ب



2. بعد كم من الزمن تلتقي الشاحنة والسيارة؟