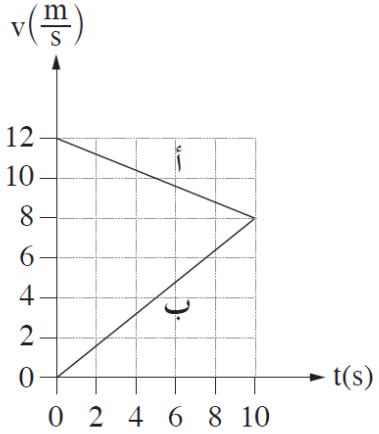
الحركة في خط مستقيم 2024

1. سافرت سيّارتان، "أ" وَ "ب"، على شارع مستقيم. في اللحظة $t = 0$ كانت السيّارتان في النقطة $x = 0$. الرسمان البيانيّان اللّذان في المخطَّط الذي أمامكم يصفان سرعتَي السيّارتَيْن "أ" وَ "ب" كدالّة للزمن، ابتداءً من اللحظة $t = 0$ وحتّى اللحظة $t = 10s$.

الاتّجاه إلى اليمين معرَّف بأنّه موجب.



أ. احسبوا تسارع (مقداره واتّجاهه) كلّ واحدة من السيّارتَيْن في الفترة الزمنيّة $0 < t < 10s$. (8 درجات)

ب. أجيبوا عن البندَيْن الفرعيَّيْن (1) وَ (2) بالنسبة لِلَّحظة $t = 10s$.

(1) حدِّدوا هل تحرّكت السيّارتان بنفس الاتّجاه أم باتّجاهَيْن متعاكسَيْن. علِّلوا تحديدكم.

(2) حدِّدوا هل كان بُعد السيّارة "أ" عن النقطة $x = 0$ أكبر من بُعد السيّارة "ب" عن هذه النقطة أم أصغر منه أم مساويًا له. علِّلوا تحديدكم.

(6 درجات)

بعد اللحظة $t = 10s$، استمرّت السيّارة "أ" بالتحرّك بنفس التسارع كما حسبتموه في البند "أ"، حتّى وصلت إلى محطّة باص وتوقّفت.

جـ. **(1)** احسبوا بُعد محطّة الباص عن النقطة $x = 0$.

(2) احسبوا المدّة الزمنيّة التي مرّت من اللحظة $t = 0$ وحتّى لحظة وصول السّيارة "أ" إلى محطّة الباص.

(8 درجات)

في اللحظة $t = 10s$، بدأت السيّارة "ب" بالإبطاء بتسارع ثابت حتّى توقّفت في نفس محطّة الباص التي توقّفت فيها السيّارة "أ".

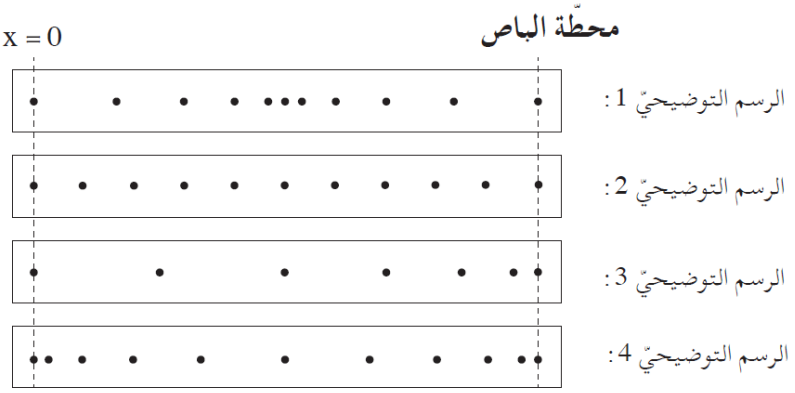
د. احسبوا كم من الوقت مرّ من لحظة توقُّف السيّارة "أ" في محطّة الباص وحتّى اللحظة التي توقّفت فيها السيّارة "ب".

(7 درجات)

هـ. في قاع السيّارة "ب" قريبًا جدًّا من الشارع، رُكِّب جهاز خاصّ حَرَّرَ قطرة لون إلى الشارع بفوارق زمنيّة ثابتة؛ قطرة واحدة في كلّ مرّة.

حدِّدوا أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة 1 – 4 التي أمامكم يصف بأفضل صورة مخطَّط الآثار (العلامات)، الذي نَتَج من قطرات اللون أثناء حركة السيّارة "ب" من **اللحظة** $\mathbf{t = 0}$ وحتّى توقُّفها في محطّة الباص.

($4\frac{1}{3}$ درجات)

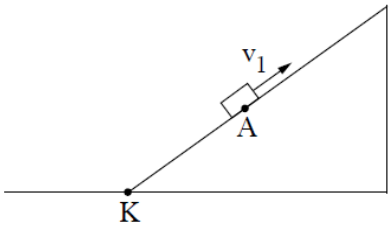


الحركة في خط مستقيم 2023

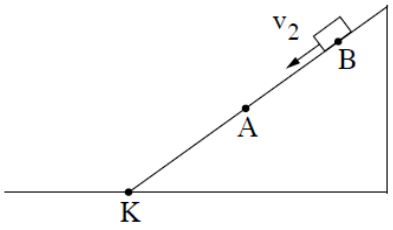
1. يُجرون تجربتين بواسطة جسم صغير وسطح مائل أملس. قاع السطح المائل مُشار إليه بالحرف K ، كما هو موصوف في المخطّط 1 الذي أمامكم.

في التجربة الأولى، الجسم موجود في حالة سكون في النقطة A على السطح المائل. في لحظة معيّنة، يُكسِبون الجسم سرعة ابتدائيّة مقدارها v_1 باتّجاه مرتقى السطح (انظروا المخطّط 1 – التجربة الأولى).

في التجربة الثانية، الجسم موجود في حالة سكون في النقطة B على السطح المائل. في لحظة معيّنة، يُكسِبون الجسم سرعة ابتدائيّة مقدارها v_2 باتّجاه منحدر السطح (انظروا المخطّط 1 – التجربة الثانية).



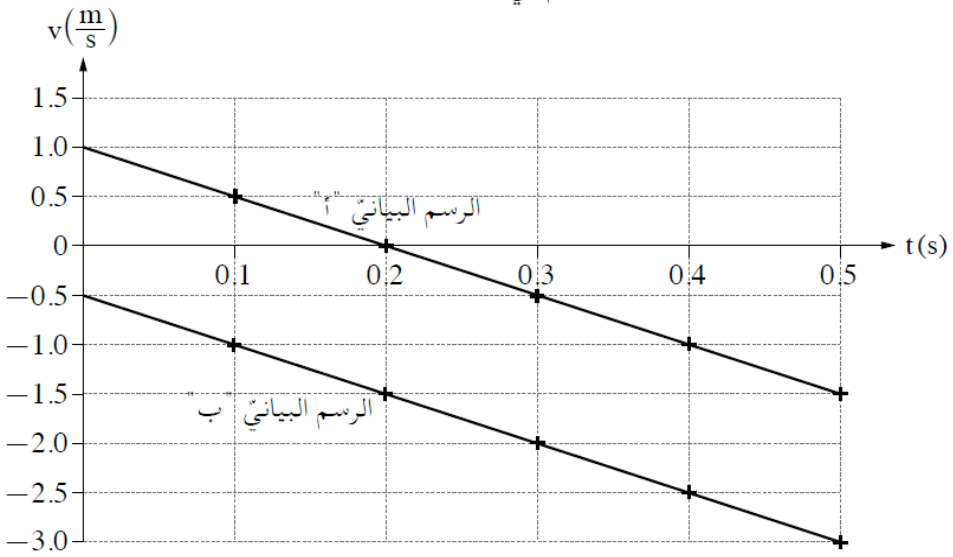
المخطّط 1 – التجربة الأولى



المخطّط 1 – التجربة الثانية

الرسمان البيانيّان "أ" – "ب" في المخطّط 2 الذي أمامكم يصفان سرعة الجسم في كلّ واحدة من التجربتين خلال نصف الثانية الأولى من الحركة. $t = 0$ هي لحظة بداية حركة الجسم في كلّ واحدة من التجربتين.

سرعة الجسم في التجربتين كدالّة للزمن



المخطّط 2

أ. حدّدوا إذا كان الاتّجاه الموجب للسرعة قد حُدّد في مرتقى السطح المائل أم في منحدره. علّلوا تحديدكم.
(6 درجات)

في التجربة الأولى، وصل الجسم إلى النقطة K (النقطة السفلى للسطح المائل)، في اللحظة $t = 0.5s$.

ب. احسبوا البُعد بين أعلى نقطة وصل إليها الجسم في التجربة الأولى وبين النقطة K . (7 درجات)

جـ. احسبوا البُعد AK . (7 درجات)

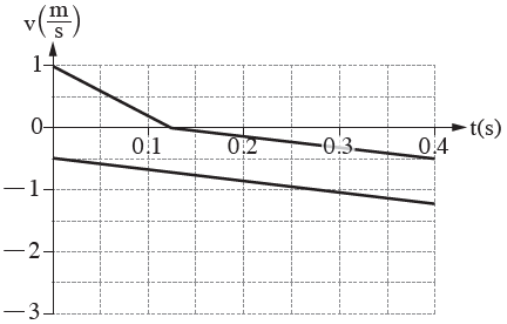
في التجربة الثانية، وصل الجسم إلى النقطة K في اللحظة $t = 0.62s$.

د. احسبوا AB (البُعد بين موقعَي الجسم في لحظة بدء الحركة في كلّ واحدة من التجربتين). (8 درجات)

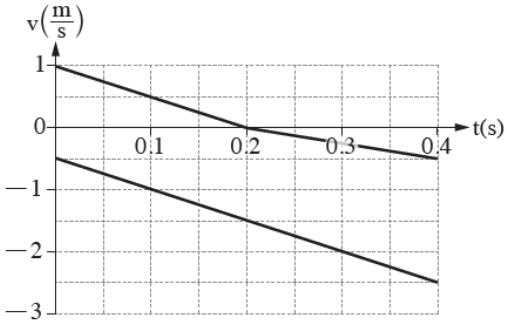
يُعيدون إجراء التجربتين في منظومة مشابهة لتلك الموصوفة في المخطّط 1 ، لكن هذه المرّة يوجد احتكاك بين الجسم وبين السطح المائل.

أحد المخطّطات "أ"–"د" التي أمامكم يصف صحيحًا سرعة الجسم في هاتين التجربتين كدالّة للزمن بالنسبة لقسم من زمن الحركة.

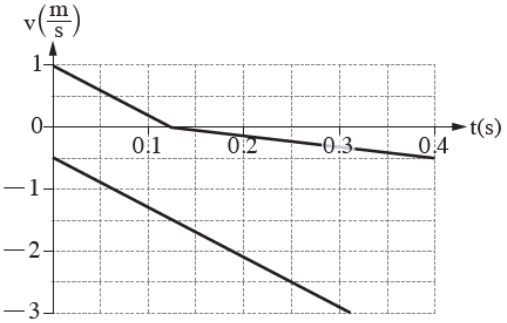
هـ. حدِّدوا أيّ مخطّط من المخطّطات "أ"–"د" يصف صحيحًا حركة الجسم في التجربتين الإضافيّتين بتأثير الاحتكاك. علّلوا تحديدكم. ($5\frac{1}{3}$ درجات)



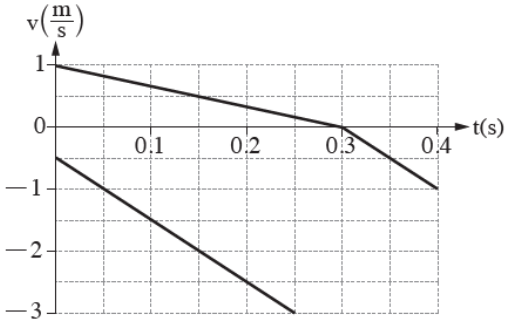
المخطّط "ب"



المخطّط "أ"



المخطّط "د"

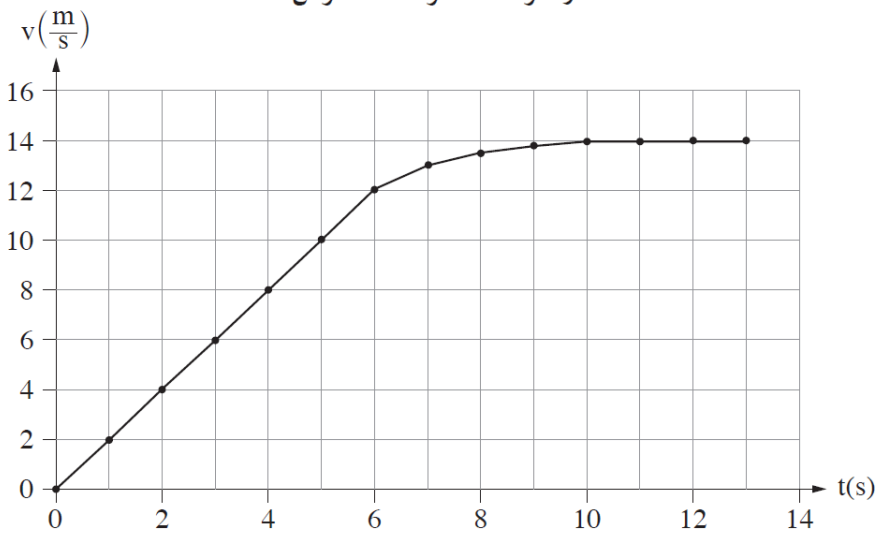


المخطّط "جـ"

الحركة في خط مستقيم 2022

1. بدأ سائق سيّارة سفره من حالة السكون وسافر على طول شارع مستقيم. الرسم البيانيّ التالي يصف مقدار سرعة السيّارة كدالّة للزمن.

مقدار سرعة السفر كدالّة للزمن



أ. حدِّدوا ما هو نوع حركة السيّارة (متساوية السرعة، متساوية التسارع، تسارع متغيّر) في كلّ واحدة من المراحل الثلاث الأساسيّة للحركة الموصوفة في الرسم البيانيّ: $0 < t < 6s$ ، $6s < t < 10s$ ، $10s < t < 13s$.
علِّلوا تحديداتكم. (6 درجات)

يصرّح منتِجو السيّارة أنّه يمكن تسريع السيّارة من 0 كم/الساعة وحتّى 100 كم/الساعة خلال 2.6 ثانية.

ب. افترِضوا أنّ التسارع الذي صرّح به المنتِجون ثابت، واحسبوا بِكَم ضعفًا هذا التسارع أكبر من التسارع الأقصى الذي سافر به السائق. (6 درجات)

جـ. احسبوا بالتقريب السرعة المتوسّطة للسيّارة في الثواني الـ 13 الأولى من السفر. (6 درجات)

واصلت السيّارة السفر على طول شارع مستقيم بسرعة مقدارها $14\frac{m}{s}$. في لحظة معيّنة، رأى السائق كرة تتدحرج إلى عرض الشارع ولم يُرِد إصابتها. الزمن الذي مرّ من اللحظة التي رأى فيها الكرة وحتّى داس على دوّاسة الفرامل (زمن ردّ الفعل) هو 0.75s . مقدار تسارع فرملة السيّارة هو $3.5\frac{m}{s^2}$.

د. احسبوا المدّة الزمنيّة التي مرّت من اللحظة التي داس السائق فيها على دوّاسة الفرامل وحتّى توقّفت السيّارة. (6 درجات)

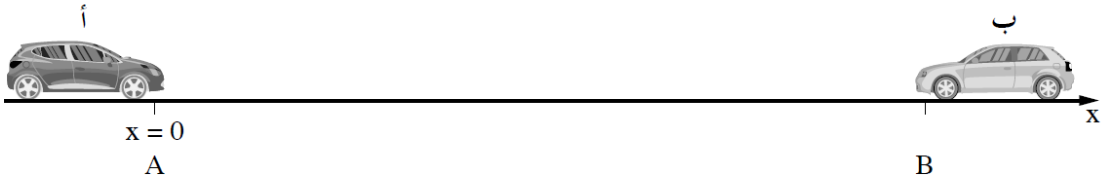
هـ. احسبوا المسافة الكلّيّة التي قطعتها السيّارة من اللحظة التي رأى السائق فيها الكرة وحتّى توقّفت السيّارة. (6 درجات)

في إعلان للسلطة الوطنيّة للأمان على الطرق ورد: "10كم/الساعة أقلّ – تُضاعِف الاحتمال للعيش".
فهم السائق أنّ قصد الإعلان هو أنّه إذا خَفَضْنا مقدار سرعة السيّارة بـ 10 كم/الساعة، تقلّ مسافة فرملتها إلى النصف. مسافة الفرملة هي أقلّ مسافة تقطعها السيّارة من اللحظة التي يدوس فيها السائق على دوّاسة الفرامل وحتّى توقّفها.

و. هل خَفْض مقدار سرعة السيّارة بـ 10 كم/الساعة يقلّل مسافة فرملتها إلى النصف، بدون علاقة بمقدار سرعة السفر؟ علِّلوا إجابتكم. ($3\frac{1}{3}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم 2021

1. سيّارتان، "أ" وَ "ب"، موجودتان على شارع مستقيم وأفقيّ (انظر التخطيط).
سافرت السيّارة "أ" بسرعة مقدارها $30\frac{m}{s}$. في اللحظة $t = 0$ مرّت السيّارة "أ" في النقطة A ، ومنذ تلك اللحظة خفّفت مقدار سرعتها بوتيرة ثابتة، حتّى توقّفها.
في اللحظة التي مرّت فيها السيّارة "أ" في النقطة A ، بدأت السيّارة "ب" السفر من حالة السكون من النقطة B باتّجاه السيّارة "أ"، وزادت مقدار سرعتها بوتيرة ثابتة. تحرّكت السيّارتان الواحدة باتّجاه الأخرى.



تمّ تحديد الاتّجاه الموجب للمحور x باتّجاه اليمين ونقطة أصله في النقطة A .

أ. أمامك أربعة أقوال 1-4، أحدها فقط صحيح.
تَطَرَّقْ إلى اللحظة التي بدأت فيها السيّارة "ب" السفر وإلى المحور x ، وحدِّد أيّ قول من الأقوال هو الصحيح.
علّل تحديدك. (6 درجات)

1. السيّارة "أ" تحرّكت بتسارع موجب، والسيّارة "ب" تحرّكت بتسارع سالب.
2. السيّارة "أ" تحرّكت بتسارع سالب، والسيّارة "ب" تحرّكت بتسارع موجب.
3. السيّارتان تحرّكتا بتسارع موجب.
4. السيّارتان تحرّكتا بتسارع سالب.

السيّارة "أ" خفّفت مقدار سرعتها بوتيرة $2\frac{m}{s}$ في كلّ ثانية.

ب. احسب الزمن من اللحظة $t = 0$ وحتّى اللحظة التي توقّفت فيها السيّارة "أ". (4 درجات)

جـ. احسب البُعد بين نقطة توقُّف السيّارة "أ" وبين النقطة A . (5 درجات)

السيّارة "ب" زادت مقدار سرعتها خلال الثواني الـ 10 الأولى من حركتها بوتيرة $3\frac{m}{s}$ في كلّ ثانية. بعد ذلك خفّفت مقدار سرعتها بوتيرة ثابتة، وتوقّفت في نفس الزمن وفي نفس المكان اللذين توقّفت فيهما السيّارة "أ".

د. احسب مقدار تسارع السيّارة "ب" أثناء الكبح (الفرملة). (7 درجات)

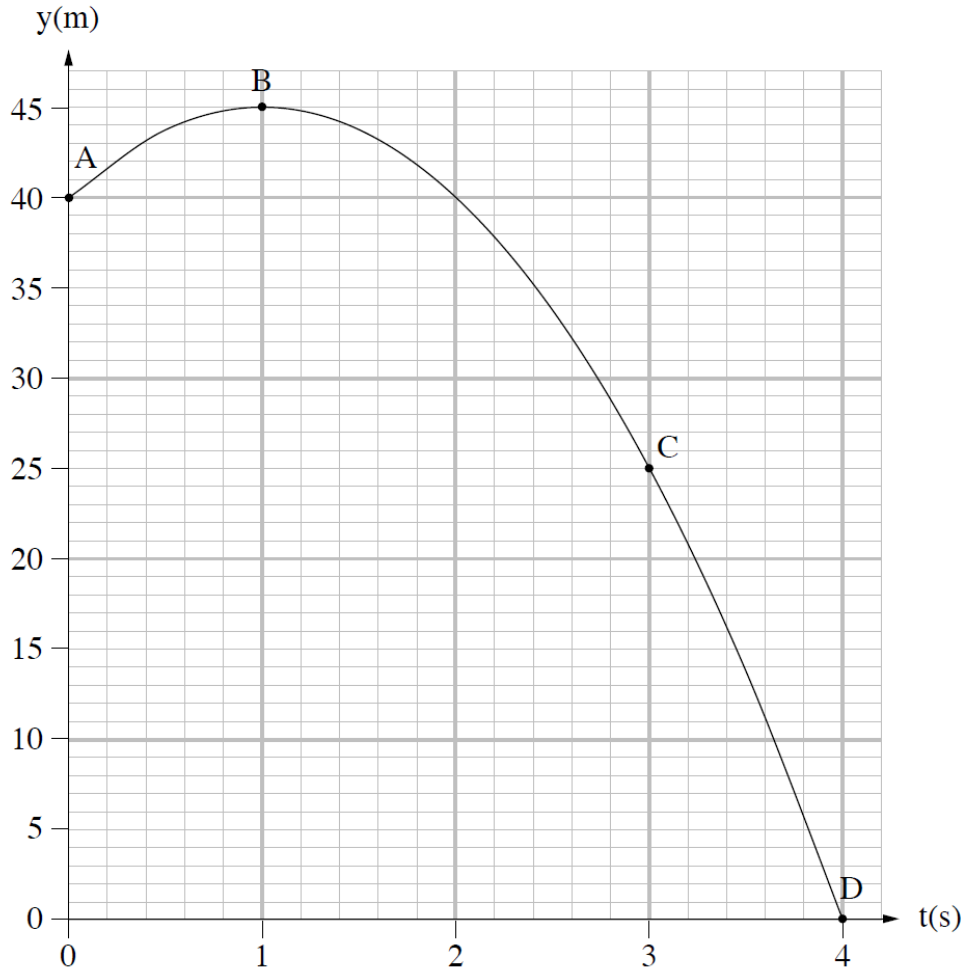
هـ. احسب AB ، البُعد الذي كان بين السيّارتين في اللحظة $t = 0$. (7 درجات)

و. تَطَرَّقْ إلى اتّجاه المحور x الذي تمّ تعريفه في السؤال، وارسم لكلّ واحدة من السيّارتين رسمًا بيانيًّا يصف سرعتها كدالّة للزمن، من اللحظة $t = 0$ وحتّى توقّفها. ارسم الرسمين البيانيّين في نفس هيئة المحاور.
($4\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

الحركة في خط مستقيم 2019

1. وقف شخص على سطح بناية ورمى كرة باتّجاه عموديّ إلى الأعلى. الرسم البيانيّ الذي أمامك يصف الموقع العموديّ للكرة كدالّة للزمن من لحظة الرمي وحتّى عتبة (حدّ) إصابتها الأرض. أُشير في الرسم البيانيّ إلى النقاط: A وَ B وَ C وَ D.



مقاومة الهواء قابلة للإهمال.

أ. احسب مقدار السرعة الابتدائيّة التي رُميت بها الكرة. (6 درجات)

ب. **(1)** حدِّد هل **مقدار السرعة اللحظيّة** للكرة في النقطة C هو أصغر من مقدار السرعة اللحظيّة في النقطة A أم أكبر منه أم مساوٍ له. علّل تحديدك.

(2) حدِّد هل **تسارع** الكرة في النقطة B مساوٍ لتسارعها في النقطة A. علّل تحديدك. تطرّق في إجابتك إلى مقدار التسارع وإلى اتّجاهه.

(8 درجات)

جـ. احسب السرعة المتوسّطة (مقدارها واتّجاهها) للكرة أثناء حركتها، من لحظة الرمي وحتّى عتبة إصابتها الأرض. (6 درجات)

د. ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا لسرعة الكرة كدالّة للزمن أثناء حركتها، من لحظة الرمي وحتّى عتبة إصابتها الأرض. أَشِر في الرسم البيانيّ الذي رسمتَه بالأحرف a وَ b وَ c وَ d إلى النقاط التي تمثّل بالتلاؤم سرعة الكرة في النقاط A وَ B وَ C وَ D. (8 درجات)

رمى الشخص الكرة مرّة أخرى من نفس المكان وبنفس السرعة الابتدائيّة (بمقدارها وباتّجاهها). في لحظة مرور الكرة في النقطة C، تمّ التأثير عليها بقوّة أفقيّة لحظيّة.

هـ. حدِّد هل يتغيّر الرسم البيانيّ y(t) المعطى في السؤال بسبب التأثير بالقوّة. علّل تحديدك.
($5\frac{1}{3}$ درجات)

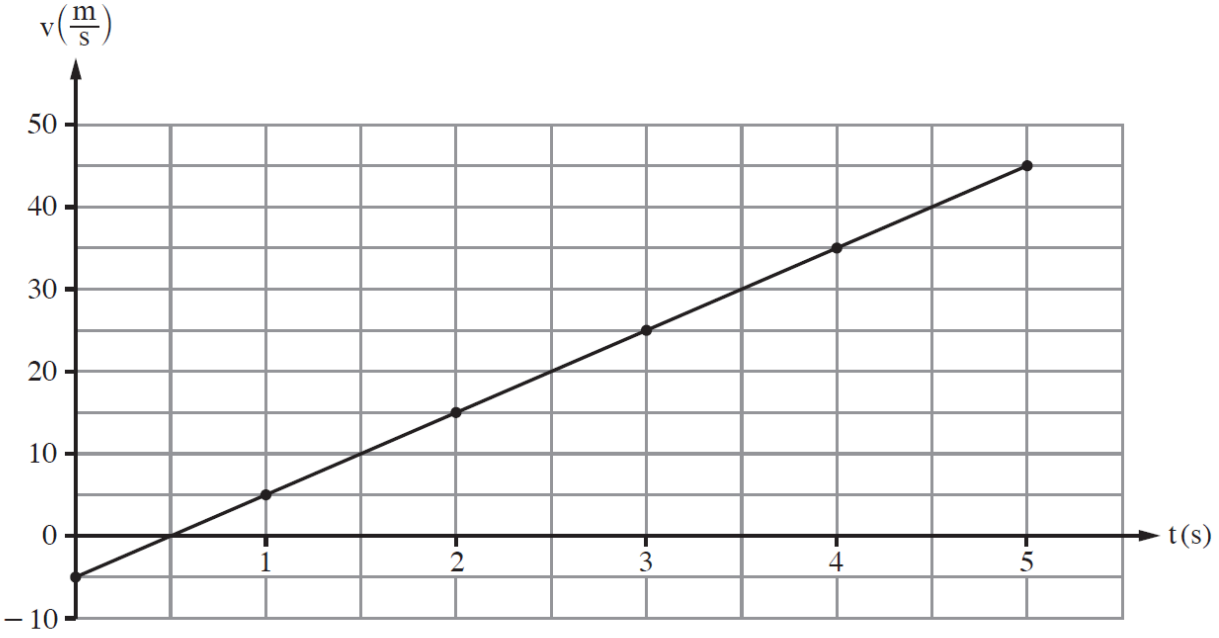
الحركة في خط مستقيم 2018

1. في وظيفة بحث لطلّاب فرع الفيزياء في مدرسة ثانويّة، قرّر الطلّاب فحص مميّزات حركة أجسام تُرمى عموديًّا.
لهذا الغرض، صعد الطلّاب إلى برج ارتفاعه H ، ورموا في نفس اللحظة ثلاث كرات متشابهة: A وَ B وَ C .
رُميت الكرة A باتّجاه الأسفل بسرعة ابتدائيّة مقدارها v_0 ، ورُميت الكرة B باتّجاه الأعلى بسرعة ابتدائيّة مقدارها يساوي مقدار السرعة الابتدائيّة للكرة A، وحُرِّرت الكرة C من حالة السكون. لم تتصادم الكرات الثلاث أثناء حركتها.

حَدَّدَ الطلّاب اتّجاه المحور العموديّ الموجب باتّجاه الأسفل.

رسم الطلّاب رسمًا بيانيًّا للسرعة – الزمن لإحدى الكرات، من لحظة رميها وحتّى عتبة (حدّ) إصابتها الأرض، كما هو موصوف في التخطيط الذي أمامك.

سرعة الكرة كدالّة للزمن



في البنود "أ–د"، افترِض أنّ قوّة الاحتكاك بين الكرات والهواء قابلة للإهمال.

أ. حدِّد هل الرسم البيانيّ يصف سرعة الكرة A أم الكرة B أم الكرة C . علّل تحديدك. (5 درجات)

ب. احسب ارتفاع البرج، H . (5 درجات)

جـ. احسب البُعد العموديّ بين موقع الكرة A وبين موقع الكرة B، في الزمن $t = 2s$. (6 درجات)

أضاف الطلّاب إلى نفس هيئة المحاور الرسمين البيانيّين الملائمين للكرتين الأخريين.

د. اشرح ما هي الدلالة الفيزيائيّة لكلّ واحدة من القِيَم (1)-(3) التي أمامك، وحدِّد لأيّة قِيَم من هذه القِيَم توجد مقادير عدديّة متساوية لجميع الرسوم البيانيّة الثلاثة.

(1) ميل الرسم البيانيّ

(2) نقطة تقاطع الرسم البيانيّ مع محور السرعة

(3) المساحة المحصورة بين الرسم البيانيّ ومحور الزمن

(6 درجات)

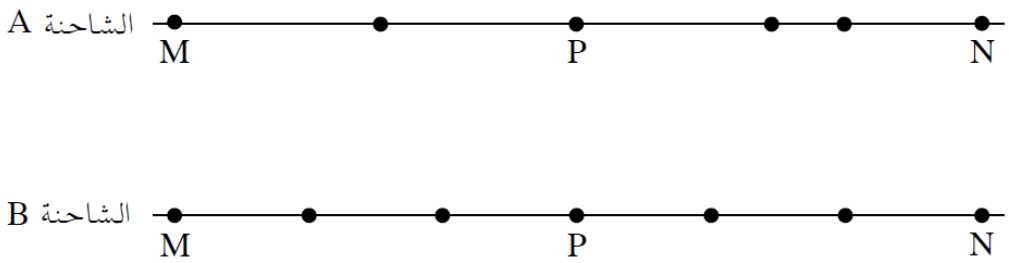
هـ. في هذا البند افترِض أنّه تؤثّر بين كلّ كرة والهواء قوّة احتكاك مقدارها ثابت وهي أصغر من وزن الكرة. تذكّر، جميع الكرات متشابهة.

حدِّد هل مقدار سرعة الكرة A في لحظة إصابتها الأرض هو **أصغر** من مقدار سرعة الكرة B في لحظة إصابتها الأرض أم **أكبر** منه أم **مساوٍ** له. علّل تحديدك بواسطة اعتبارات تتعلّق بالطاقة أو اعتبارات تتعلّق بالكينماتيكا.

(3 درجات)

الحركة في خط مستقيم 2015

1. تدخل شاحنتان A وَ B في نفس الوقت إلى مسارين متوازيين في قطعة شارع مستقيم.
في كلّ واحدة من الشاحنتين مركَّب جهاز يحسب موقعها في فروق زمنيّة متساوية (GPS).
النقاط في التخطيط الذي أمامك تمثّل مواقع الشاحنتين A وَ B، على امتداد القطعة MN التي طولها 180 كم. النقطة P هي منتصف قطعة السفر.



استعن بالتخطيط، وأجب عن البنود "أ–هـ" التي أمامك.

أ. معطى أنّ زمن سفر الشاحنة B من النقطة M إلى النقطة N كان 3 ساعات.
احسب سرعة السفر المتوسّطة لهذه الشاحنة في القطعة MN.
عبِّر عن إجابتك بوحدات $\frac{\text{كيلومتر}}{\text{الساعة}}$ وكذلك بوحدات $\frac{\text{متر}}{\text{الثانية}}$. (5 درجات)

ب. حدِّد إذا كانت سرعة السفر المتوسّطة للشاحنة A في القطعة MN أكبر من سرعة السفر المتوسّطة للشاحنة B في هذه القطعة أم أصغر منها أم مساوية لها. علّل بدون أن تحسب.
(5 درجات)

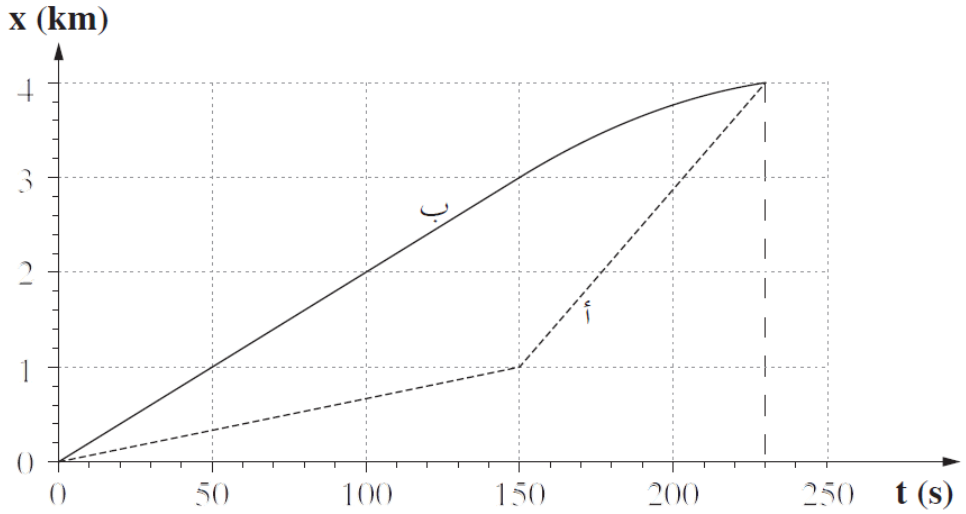
جـ. احسب سرعة السفر المتوسّطة للشاحنة A في النصف الأوّل من قطعة السفر (القطعة MP). (5 درجات)

د. احسب سرعة السفر المتوسّطة للشاحنة A في النصف الثاني من قطعة السفر (القطعة PN). (5 درجات)

هـ. حدِّد هل توجد لحظة، تكون فيها السرعة اللحظيّة للشاحنتين متساوية. علّل.
(5 درجات)

الحركة في خط مستقيم 2013

1. يصف الرسم البيانيّ الذي أمامك مكان قاربَيْن "أ" وَ "ب"، كدالّة للزمن.
يتحرّك القاربان في مسارين مستقيمين ومتوازيين.



أ. عرِّف مصطلح "السرعة المتوسّطة". (5 درجات)

استعن بالرسم البيانيّ، وأجب عن البنود التي أمامك:

ب. يُبحِر القاربان لمدّة 230 s. حدِّد إذا كانت السرعة المتوسّطة للقارب "أ" في هذه المدّة الزمنيّة أكبر من السرعة المتوسّطة للقارب "ب" أم أصغر منها أم مساوية لها.
علّل تحديدك. (4 درجات)

ابتداءً من اللحظة $t = 150\ s$ وحتّى اللحظة $t = 230\ s$ يتحرّك القارب "ب" بتسارع ثابت.

جـ. هل التسارع موجب أم سالب؟ علّل. (5 درجات)

د. احسب مقدار تسارع القارب "ب" ابتداءً من اللحظة $t = 150\ s$. (5 درجات)

هـ. ارسم في دفترك رسمًا بيانيًّا دقيقًا لسرعة القارب "ب" كدالّة للزمن، في المدّة الزمنيّة الموصوفة في الرسم البيانيّ المعطى.
أَشِر على الرسم البيانيّ الذي رسمتَه، إلى السرعة النهائيّة التي وصل إليها القارب "ب".
(6 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

الحركة في خط مستقيم 2013

3. **أ.** تسافر سيّارة بسرعة v_0 على شارع مستقيم وأفقيّ، وتبدأ بالكبح بتسارع ثابت مقداره a ، وتتوقّف بعد أن قطعت ℓ أمتار.

طوِّر تعبيرًا يربط بين تربيع سرعة السيّارة (v_0^2) وبين مسافة الكبح ℓ .

(5 درجات)

ب. في مرّة أخرى، تسافر السيّارة على نفس الشارع بسرعة مضاعفة $(2v_0)$، وتكبح بنفس التسارع الثابت، a .

احسب بكم ضعف تغيّرت مسافة الكبح في هذه المرّة، نسبيًّا لمسافة الكبح الأصليّة، ℓ .

(5 درجات)

قبيل الشتاء، تمّ تغيير عَجَلات السيّارة، كي تتيح منظومة منع الانزلاق الكبح بتسارع هو 1.5 ضعف التسارع الثابت a.

جـ. تسافر السيّارة بالسرعة الأصليّة، v_0 . احسب بكم ضعف تغيّرت مسافة الكبح في هذه المرّة نسبيًّا لمسافة الكبح الأصليّة، ℓ . (5 درجات)

معطى أنّ السرعة الأصليّة للسيّارة هي $v_0 = 15\frac{m}{s}$ ، وكتلتها $m = 1500\ kg$.

د. احسب الكمّيّة الكلّيّة للطاقة التي تحوّلت إلى حرارة، أثناء الكبح الموصوف في البند "أ" . (5 درجات)

هـ. محصّلة القوى التي تؤثّر على السيّارة أثناء الكبح هي ثابتة، ومقدارها $f = 3000N$.

احسب مسافة الكبح الأصليّة، ℓ . (5 درجات)

الحركة في خط مستقيم 2012

1. هبطت رائدتا الفضاء أليس وكورال على كوكب سيّار، وَأَجْرَتا هناك تجربة في السقوط الحرّ.
حرّرت رائدتا الفضاء جسمًا من ارتفاع معيّن فوق سطح الكوكب وَسَجَّلَتا موقعه العمودي بالنسبة للمحور y الذي اتّجاهه الموجب إلى الأسفل، كدالة للزمن t . سرعة الجسم في اللحظة $t = 0$ لا تساوي 0 بالضرورة.

نتائج التجربة معروضة في الجدول الذي أمامك.

0.48	0.4	0.32	0.24	0.16	0.08	0	t(s)
2.840	2.000	1.400	0.810	0.430	0.150	0.016	y(m)
							v(m/s)

أ. انسخ الجدول إلى دفترك. احسب بالتقريب سرعة الجسم في الزمن $t = 0.24\ s$.
فصّل حساباتك، واكتب النتيجة في المكان الملائم في الجدول الذي في دفترك.
(8 درجات)

ب. احسب سرعة الجسم في الأزمنة: $t(s) = 0.08$ ، 0.16 ، 0.32 ، 0.4 ، واكتب النتائج في الأماكن الملائمة في الجدول الذي في دفترك. لا حاجة لتفصيل حساباتك. (4 درجات)

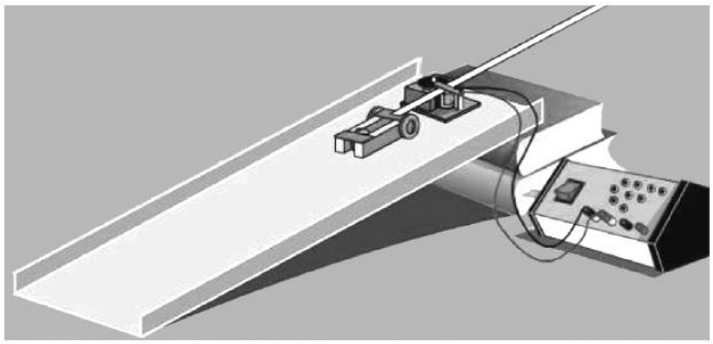
جـ. ارسم مخطّط توزيع (نقاطًا في هيئة محاور) لسرعة الجسم كدالة للزمن.
أضِف خطّ توجّه (קו מגמה) إلى مخطّط التوزيع. (10 درجات)

د. احسب ميل خطّ التوجّه. ما الذي يمثّله هذا المقدار؟ فسّر. (6 درجات)

هـ. معطى أنّ نصف قطر الكوكب مساوٍ لنصف قطر الكرة الأرضية.
استعن بنتائج التجربة، واحسب النسبة بين كتلة الكوكب السيّار وبين كتلة الكرة الأرضية.
($5\frac{1}{3}$ درجات)

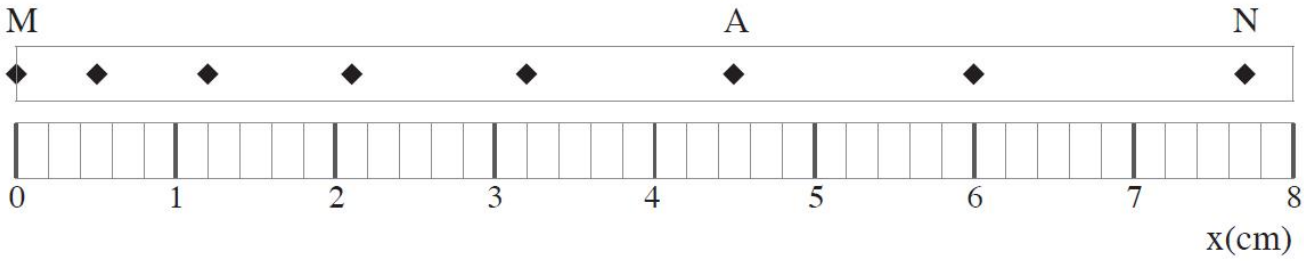
الحركة في خط مستقيم 2011

١. يُجري رامي في المختبر تجربة لبحث حركة عربة على سطح مائل. يستعمل رامي لهذا الغرض جهازًا يسمّى "مسجّل زمن"، الذي يشير بنقطة على شريط ورقي كلّ 0.02 s. الشريط الورقي في التجربة التي يُجريها رامي موصول بعربة تتحرّر من حالة السكون (انظر التخطيط "أ").



التخطيط "أ"

يعرض التخطيط "ب" جزءًا من الشريط الذي نتج في التجربة.



التخطيط "ب"

أ. حدّد اعتمادًا على التخطيط "ب"، إذا كانت حركة العربة حركة متواترة (بسرعة ثابتة) أم حركة متسارعة. علّل. (٦ درجات)

ب. احسب معدّل سرعة العربة في القطعة MN. (٨ درجات)

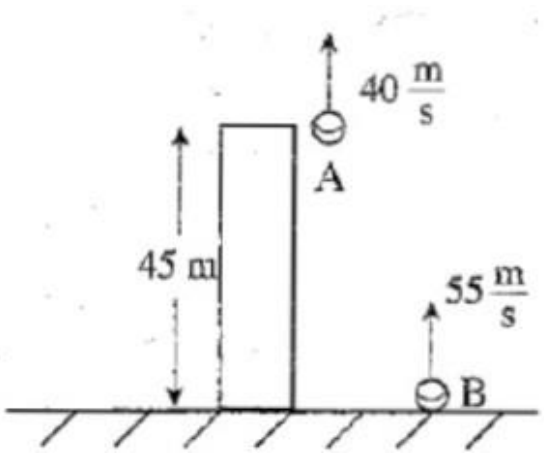
جـ. احسب السرعة اللحظية للعربة في النقطة A. فصّل حساباتك. (٨ درجات)

د. احسب تسارع العربة، بافتراض أنّه ثابت. (٦ درجات)

هـ. احسب البُعد بين النقطة N والنقطة P التي تليها.

(النقطة P لا تظهر في التخطيط.) (٥ ١/٣ درجات)

الحركة في خط مستقيم 2009



رُميت كرتان A و- B في نفس اللحظة نحو الأعلى. رُميت الكرة A من سطح بناية ارتفاعها 45m ، بسرعة ابتدائية مقدارها 40 m/s ، والكرة B رُميت من قاعدة البناية بسرعة مقدارها 55 m/s (أنظر الشكل). عندما تعود الكرة A نحو الأسفل. سوف تمر بمحاذاة البناية ولا تصطدم بها.

في لحظة معينة تمر الكرتان الواحدة من جانب الأخرى، دون أن تتصادما. أهمل مقاومة الهواء.

أ. جد على أي ارتفاع عن سطح الأرض تمر الكرتان الواحدة من جانب الأخرى؟ (8 درجات)

ب. هل أثناء حركة الكرتين في الهواء توجد لحظة يتساوى فيها متجها سرعة الكرتين؟ اذا كان الجواب نعم، جد هذه اللحظة. واذا كان الجواب لا اشرح. (7 درجات)

ج. أثناء حركة الكرتين في الهواء. هل توجد لحظة يتساوى فيها مقدار سرعة الكرتين؟ اذا كان الجواب نعم، جد هذه اللحظة. واذا كان الجواب لا اشرح. (6 درجات)

محور المكان *y ملاصق للكرة B ونقطة أصله موجودة في الكرة B واتجاهه الموجب نحو الأعلى.

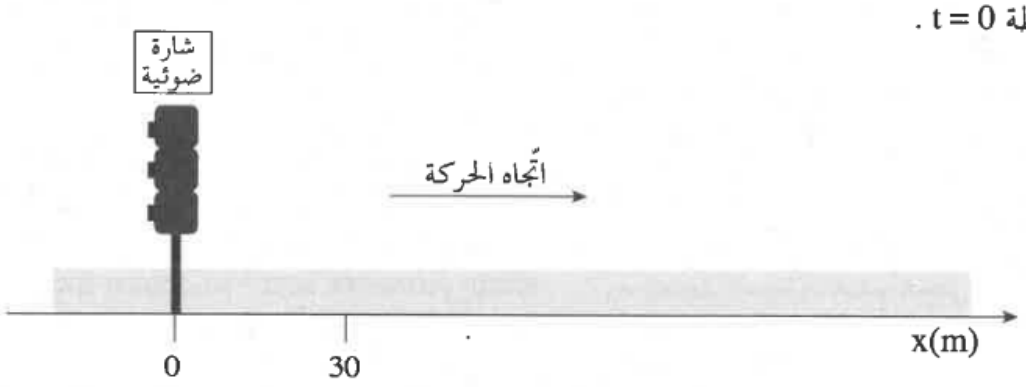
د. جد تسارع الكرة A نسبة للمحور *y . (8 درجات)

هـ. جد سرعة الكرة A نسبة للمحور *y لحظة رمي الكرتين. (8 درجات)

و. أرسم رسمًا بيانيًا يصف موقع الكرة A نسبة للمحور *y كدالة للزمن من لحظة رمي الكرتين حتى اللحظة التي تمران فيها الواحدة من جانب الأخرى. (8 درجات)

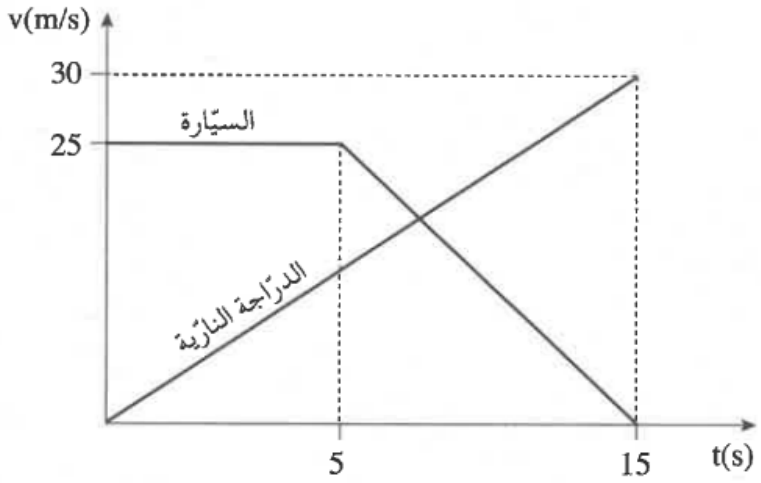
الحركة في خط مستقيم 2008

١ . يعرض التخطيط "أ" شارة ضوئية منصوبة في مفترق طرق، ومحور مكان x ، نقطة أصله في الشارة الضوئية وامتداده على طول شارع مستقيم واتّجاهه الموجب يُشير إلى اليمين. على هذا الشارع، في النقطة التي إحداثيّها 30 متر = x ، يكمن شرطي، يركب درّاجة نارية، لمخالفي السير الذين يسافرون باتّجاه الحركة. سائق سيّارة لم يَرَ أنّ الضوء في الشارة الضوئية أحمر، قطع مفترق الطرق في اللحظة t = 0 . رأى الشرطي السيّارة وبدأ في السفر باتّجاه الحركة في اللحظة t = 0 .



التخطيط "أ"

يعرض التخطيط "ب" سرعتَي السيّارة والدرّاجة النارية كدالة للزمن.



التخطيط "ب"

(انتبه : بنود السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 3/

أ. بيّن أنّ تسارع الدرّاجة النارية هو $2\frac{m}{s^2}$ ، واشرح الدلالة الفيزيائية للجملة "تسارع الدرّاجة النارية هو $2\frac{m}{s^2}$ ". (٥ درجات)

ب. احسب تسارع السيّارة في الفترة الزمنية $t = 5\ s$ وحتّى $t = 15\ s$ (بالنسبة للمحور x المعرَّف في التخطيط "أ")، واشرح الدلالة الفيزيائية للتسارع الذي حصلتَ عليه. (٥ درجات)

جـ. أيّ من المركبتين تسبق الأخرى في اللحظة $t = 15\ s$ ؟ علّل. (٩ درجات)

د. كم مرّة تجاوزت المركبتان الواحدة الأخرى في الفترة الزمنية $t = 0$ وحتّى $t = 15\ s$؟ فسّر. (٤ درجات)

هـ. هل في الفترة الزمنية $t = 0$ وحتّى $t = 15\ s$ كانت السرعة المتوسّطة للدرّاجة النارية أكبر من السرعة المتوسّطة للسيّارة أم أصغر منها أم مساوية لها؟ علّل. (٥ ½ درجات)

و. متى كانت سرعة الدرّاجة النارية مساوية لسرعة السيّارة؟ (٥ درجات)

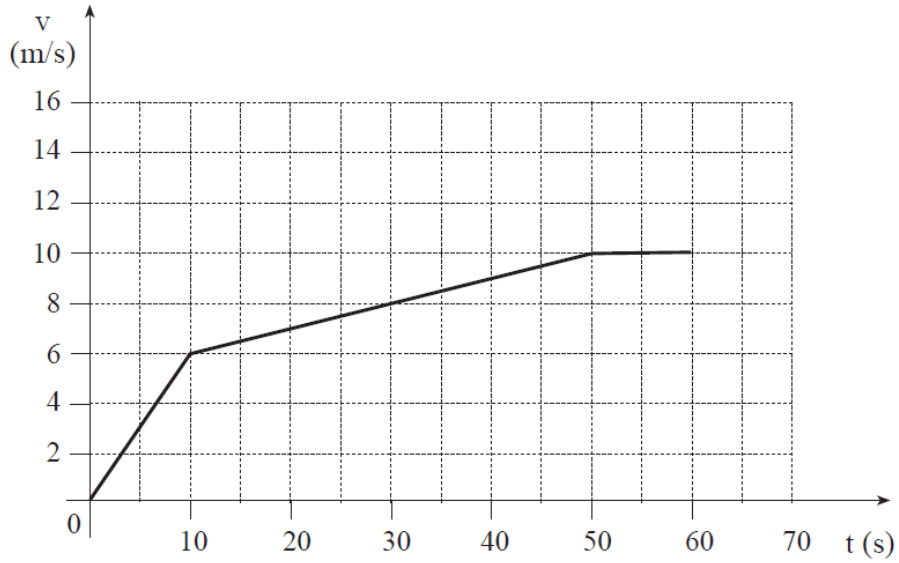
الحركة في خط مستقيم 2006

١ . تنافس طالبان في سباق للسيّارات على امتداد مسار مستقيم في مدينة الملاهي .

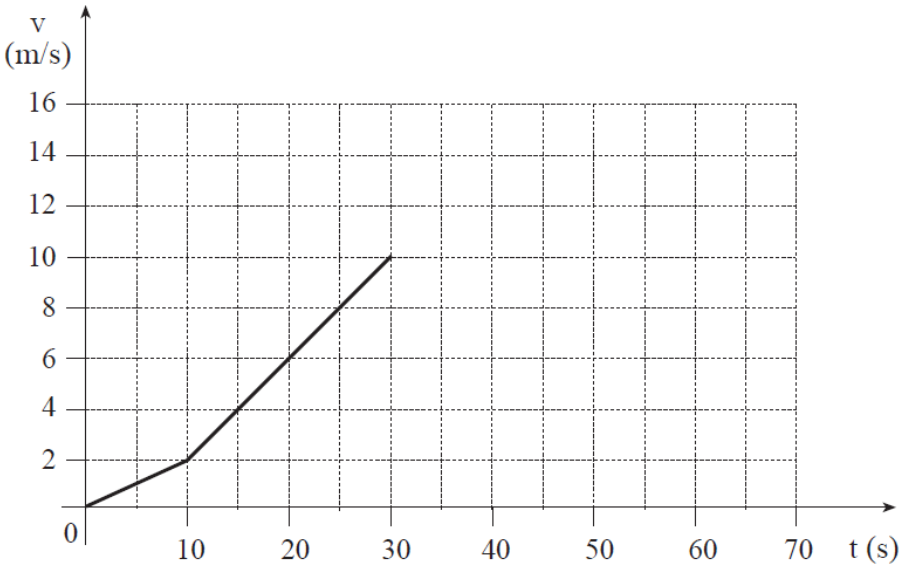
بدأت السيّارتان، "أ" وَ "ب" ، حركتهما من السكون ومن نفس المكان وفي نفس الوقت وبنفس الاتّجاه .

اجتازت السيّارة "أ" خطّ النهاية بعد 60 ثانية .

يصف الرسم البياني "أ" سرعة السيّارة "أ" كدالة للزمن خلال حركتها منذ البداية وحتّى خطّ النهاية، ويصف الرسم البياني "ب" (انظر الصفحة التالية) سرعة السيّارة "ب" كدالة للزمن خلال الـ 30 ثانية الأولى من حركتها .



الرسم البياني "أ" (السيّارة "أ")



الرسم البياني "ب" (السيّارة "ب")

أ. ارسم رسمًا بيانيًا لتسارع السيّارة "أ" كدالة للزمن، منذ بداية حركتها وحتّى وصولها إلى خطّ النهاية. ($٦\frac{١}{٣}$ درجات)

ب. احسب المسافة التي قطعتها السيّارة "أ" منذ بداية حركتها وحتّى وصولها إلى خطّ النهاية. (٦ درجات)

جـ. احسب المسافة التي قطعتها كلّ واحدة من السيّارتين خلال الـ 30 ثانية الأولى من حركتها. (٨ درجات)

واصلت السيّارة "ب" الحركة بعد $t = 30\ s$ باتّجاه خطّ النهاية، واجتازت خطّ النهاية قبل السيّارة "أ" بثانيتين.

د. هل بعد خروج السيّارتين إلى طريقهما، كانت هناك لحظة خلال السباق، تواجدت فيها السيّارتان في نفس البُعد عن نقطة الخروج؟ علّل. (٥ درجات)

هـ. احسب تسارع السيّارة "ب" في القطعة الأخيرة من حركتها (من $t = 30\ s$ وحتّى وصولها إلى خطّ النهاية). افترض أنّ تسارع السيّارة في هذه القطعة كان ثابتًا. (٨ درجات)

الحركة في خط مستقيم 2003

١. أ. في اللحظة $t = 0$ رُمي حجر من سطح الأرض، عمودياً نحو الأعلى، بسرعة ابتدائية v_1.

عَرِّفْ محور المكان، y ، الذي اتّجاهه الموجب نحو الأعلى.

اكتب تعبيراً لِـ $y_1(t)$ ، يصف مكان الحجر كدالة للزمن (تجاهل مقاومة الهواء).

(٤ درجات)

ب. بعد فترة زمنية T رُمي حجر ثانٍ من سطح الأرض، عمودياً نحو الأعلى، بسرعة ابتدائية v_2.

اكتب تعبيراً لِـ $y_2(t)$ ، يصف مكان الحجر الثاني كدالة للزمن ابتداءً من اللحظة $t = T$.

(٥ درجات)

جـ. معطى أنّ: $v_1 = 10\ m/s$

$v_2 = 12\ m/s$

$T = 0.5\ s$

احسب بعد مرور كم من الوقت منذ اللحظة $t = 0$ يتجاوز الحجر الثاني الحجر الأوّل.

(٩ درجات)

د. احسب بعد مرور كم من الوقت بعد إصابة الحجر الأوّل الأرض، يصيب الحجر الثاني الأرض. (٨ درجات)

هـ. على نفس هيئة المحاور، ارسم رسماً بيانياً لِـ $y_1(t)$ ورسماً بيانياً لِـ $y_2(t)$ ، منذ بداية حركة الحجر وحتّى إصابته الأرض. أشِر إلى الرسمين البيانيين بِـ $y_1(t)$ وَ $y_2(t)$ بالتلاؤم.

(اعتمد في رسمك على حساباتك في البنود السابقة، لا حاجة لحسابات إضافية.)

(٧$\frac{1}{3}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم 2002

١. يجلس شرطي على درّاجة نارية، موجودة في حالة سكون في هامش شارع مستقيم، وينظر إلى سيّارة تبتعد عنه بسرعة ثابتة مقدارها 108 كم في الساعة.
عندما كان بُعد السيّارة عن الشرطي 87.5 متر، انطلق الشرطي على درّاجته النارية في أعقاب السيّارة، بتسارع ثابت مقداره 4 متر في الثانية^{2}. هذه اللحظة معرَّفة على أنّها $t = 0$.

أ. ما هي دلالة الجملة "يتحرّك جسم بتسارع ثابت مقداره 4 متر في الثانية^{2}"؟
(٥ درجات)

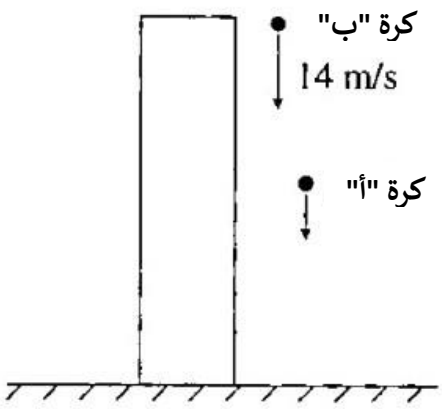
ب. عرِّف محور مكان، x ، (اذكر اتّجاهه الموجب ومكان نقطة أصله)، واكتب تعبيرًا رياضيًا يصف مكان السيّارة بالنسبة للمحور الذي اخترتَه، كدالة للزمن (ابتداءً من اللحظة $t = 0$). انتبه إلى الوحدات التي تعبّر عن المعطيات.
(٧ درجات)

جـ. اكتب تعبيرًا رياضيًا يصف مكان الدرّاجة النارية بالنسبة للمحور الذي عرّفتَه في البند "ب"، كدالة للزمن (ابتداءً من اللحظة $t = 0$). (٧ درجات)

د. احسب بعد كم من الوقت يلحق الشرطي بالسيّارة. (٧ درجات)

هـ. ارسم رسمًا بيانيًا يصف سرعة السيّارة كدالة للزمن، منذ اللحظة $t = 0$ وحتى اللحظة التي لحق فيها الشرطي بالسيّارة.
أضِف إلى هيئة المحاور هذه رسمًا بيانيًا يصف سرعة الدرّاجة النارية كدالة للزمن (منذ اللحظة $t = 0$ وحتى اللحظة التي لحق فيها الشرطي بالسيّارة).
(٧$\frac{١}{٣}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم **2001**



1. يقف طالب على سطح بناية ويمسك بيديه كرتين, الكرة **"أ"** والكرة **"ب"** . في لحظة معينة t=0, يحرر الطالب الكرة "أ" من حالة السكون من ارتفاع البناية تسقط الكره نحو الأسفل. في اللحظة t=1s يرمي الطالب الكرة **"ب"** من ارتفاع البناية بسرعة مقدارها 14m/s نحو الأسفل أيضًا (انظر الى الشكل).

أهمل مقاومة الهواء لحركة الكرتين.

أ. (1) عبّر عن موقع الكرة **"أ"** كدالة للزمن, بالنسبة للمحور y الذي تختاره كما هو مناسب. (5 درجات)

(2) عبّر عن موقع الكرة **"ب"** كدالة للزمن, نسبة للمحور y الذي اخترته. (5 درجات)

(3) بعد مضي كم من ثانية من لحظة تحرير الكرة **"أ"**, "تلتقي" الكرتان (تمر الكرتان الواحدة بجانب الأخرى)؟ (12 درجة)

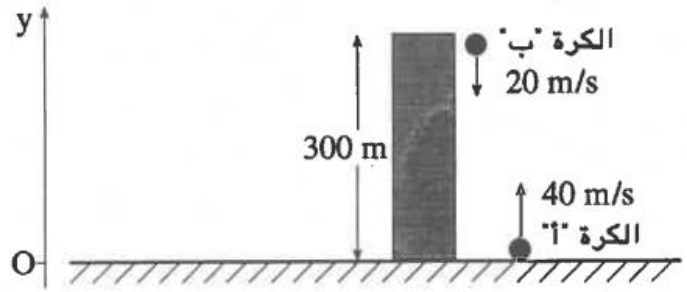
ب. **انتبه**: في هذا القسم من المهم أن تستخدم المقدار $g=10m/s^2$ لتسارع السقوط الحر (وليس المقدار $g=9.8m/s^2$).

(1) ما هي سرعة الكرة **"أ"** بعد مرور ثانية واحدة من تحريرها (في t=1s). (درجتان)

(2) اذا رمى الطالب الكرة **"ب"** بسرعة مقدارها 10m/s نحو الأسفل (وليس 14m/s), هل كان من الممكن أن تلتقي الكرتان قبل وصولهما الى الأرض؟ اشرح اجابتك بالكلمات بالاعتماد على اعتبارات فيزيائية. (9.3 درجات)

الحركة في خط مستقيم 2000

١. ارتفاع بناية معيّنة هو 300 m . رُميت الكرة "أ" من أرضية البناية باتّجاه الأعلى بسرعة مقدارها $40\ \frac{m}{s}$. في لحظة رمي الكرة "أ" رُميت الكرة "ب" من ارتفاع سقف البناية باتّجاه الأسفل بسرعة مقدارها $20\ \frac{m}{s}$ (أنظر التخطيط). إعتبر تأثير مقاومة الهواء على حركة الكرتين قابلاً للإهمال. إفترض أنّ الكرتين لا تتصادمان، وإنّما تمرّ إحداهما بجانب الأخرى.



نعرّف المحور y الذي نقطة أصله O على ارتفاع الأرض واتّجاهه الموجب باتّجاه الأعلى (أنظر التخطيط). حل البنود التي أمامك بالنسبة لهذا المحور فقط.

أ. ما هو أقصى ارتفاع فوق الأرض تصل إليه الكرة "أ"؟ (٥ درجات)

ب. بعد مرور كم من الوقت منذ رمي الكرة "أ" تصل إلى الأرض؟ (٨ درجات)

جـ. بعد مرور كم من الوقت منذ رمي الكرتين "تلتقيان" (أي تكونان في نفس الارتفاع)؟ (١٢ درجة)

د. أرسم رسمًا بيانيًا يصف البُعد بين الكرتين كدالة للزمن منذ رميهما وحتى لحظة "التقائهما". فسّر. ($8\frac{1}{2}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم 1999

حرر طالب عربة من الطرف العلوي لسطح مائل عديم الاحتكاك. من لحظة معينة, معرَّفة على أنها $t = 0$, قاس الطالب مكان العربة كل $t=0.02\ s$. سرعة العربة في اللحظة $t = 0$ لا تساوي صفراً بالضرورة . محور المكان, x , اختير بحيث يكون أصله في النقطة التي تتواجد بها العربة . نتائج القياسات مسجلة في الجدول الذي أمامك .

الزمن t(s)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12
المكان x(m)	0	0.009	0.020	0.033	0.048	0.065	0.084

أ) احسب حسب الجدول فقط, سرعة العربة في اللحظة $t = 0.06\ s$. فصّل حساباتك (لا تعتمد في حساباتك على أن تسارع العربة ثابتاً) (8 درجات)

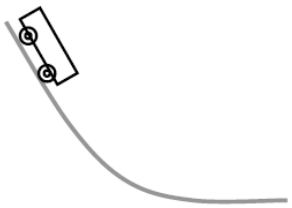
ب) احسب سرعة العربة في اللحظات : $0.10\ s$, $0.08\ s$, $0.04\ s$, $t = 0.02\ s$ لست ملزماً في هذا البند بتفصيل الحسابات . (4 درجات)

ج) اعرض في جدول نتائج حسابات خمس السرع التي حسبتها في البندين "أ" وَ "ب" , وارسم رسماً بيانياً لسرعة العربة كدالة للزمن. (9 درجات)

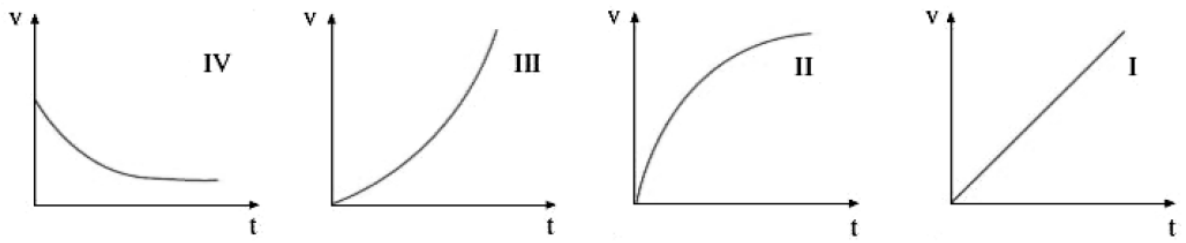
د) هل تسارع العربة ثابت ؟ إذا كانت الإجابة نعم – احسبه. إذا كانت الإجابة كلا _ اشرح كيف حددت ذلك. (7 درجات)

هـ)

هذه المرة ننزل العربة بمسار منحنٍ , بعد أن حررت من حالة السكون , كما هو موصوف في التخطيط الذي أمامك . إفترض أنه لا يوجد احتكاك بين العربة والمسار .



أحد الرسومات البيانية $I - IV$ التي أمامك يصف مقدار سرعة العربة كدالة للزمن . ما هو الرسم البياني الصحيح ؟ فسِّر . (5 درجات)



الحركة في خط مستقيم 1998

١. بدأ جسم بالتحرّك من حالة سكون، وتحرّك خلال كل مسار حركته بخط مستقيم. سجّل طالب مكان الجسم كل 0.02 s . عرّف اللحظة التي بدأ الجسم بالتحرّك فيها بـ $t = 0$. اختير محور المكان بحيث تكون بدايته في النقطة التي كان فيها الجسم في اللحظة $t = 0$ ، واتّجاهه الموجب باتّجاه حركة الجسم.

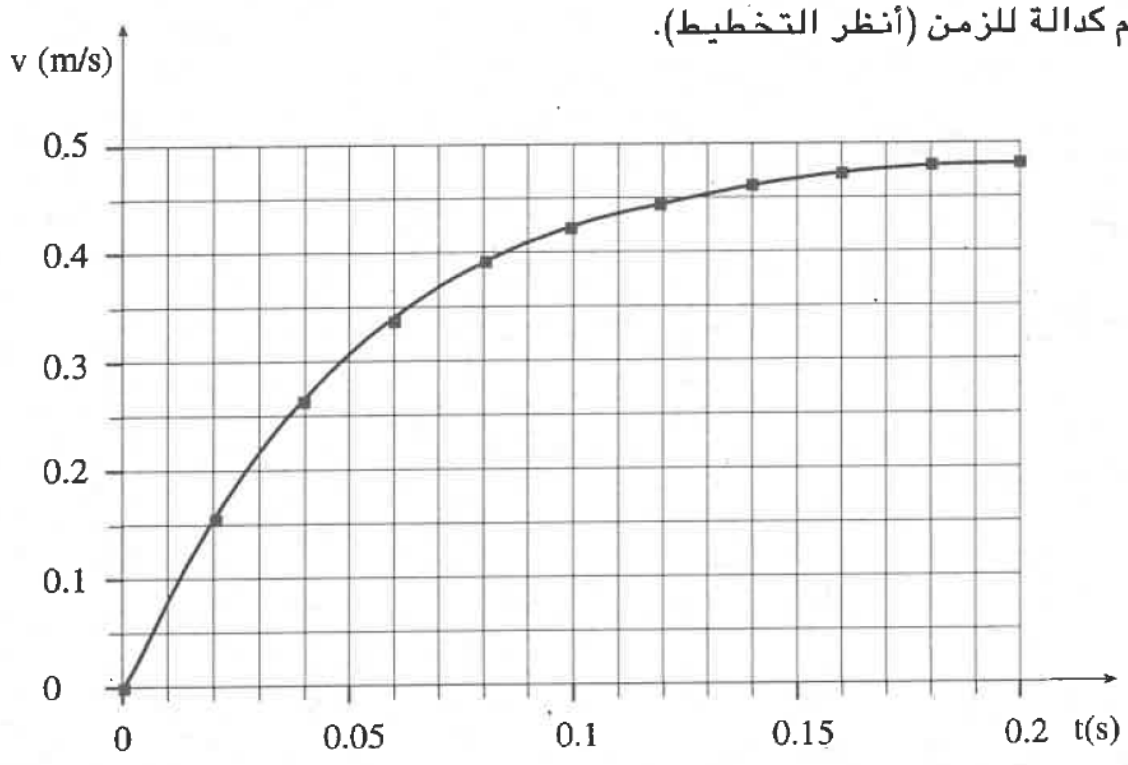
نتائج قسم من القياسات مسجّلة في الجدول الذي أمامك.

الزمن t (s)	المكان x (m)
0.04	0.0061
0.06	0.0123
0.08	0.0196
0.10	0.0278
0.12	0.0365

أ. إحسب حسب الجدول، بأفضل تقريب، سرعة الجسم في اللحظة $t = 0.08$ s . إشرح وفصّل حساباتك. (لا تفرض أنّ التسارع ثابت.) (٨ درجات)

(إنتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

حَسَبَ الطالب سرعة الجسم في اللحظات المختلفة، ورسم رسمًا بيانيًا يصف سرعة الجسم كدالة للزمن (أنظر التخطيط).



ب. قدِّر، حسب الرسم البياني، البُعد الذي قطعه الجسم من اللحظة $t = 0$ وحتى اللحظة $t = 0.02\ s$. (٥ درجات)

جـ. إحسب، بمدى الدقّة التي يُمكّنها الرسم البياني، التسارع المتوسّط للجسم من اللحظة $t = 0$ وحتى اللحظة $t = 0.02\ s$. (٥ درجات)

د. حدِّد، حسب الرسم البياني، إذا كان تسارع الجسم يزداد كدالة للزمن أو يقلّ أو لا يتغيّر. علّل (٧ درجات)

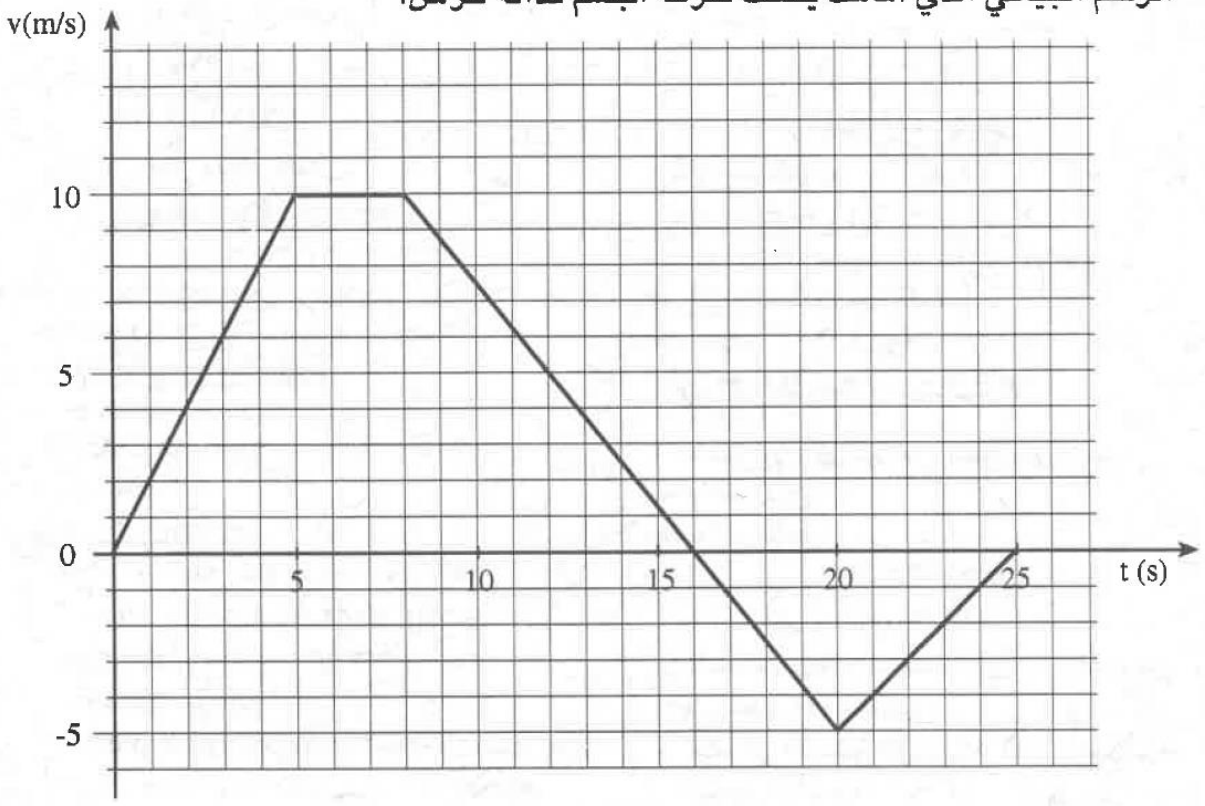
هـ. هل مقدار محصّلة القوى التي تعمل على الجسم يأخذ في الازدياد، أو يأخذ في الانخفاض أو لا يتغيّر؟ علّل. (٥ درجات)

و. ما هو اتّجاه محصّلة القوى التي تعمل على الجسم – باتّجاه حركة الجسم أو معاكس لاتّجاه حركة الجسم أو معامد لاتّجاه حركة الجسم؟ علّل. (٣$\frac{1}{2}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم 1996

١. في اللحظة $t = 0$ يبدأ جسم بالتحرّك باتّجاه اليمين، على طول خط مستقيم.

الرسم البياني الذي أمامك يصف سرعة الجسم كدالة للزمن.



أ. هل يغيّر الجسم اتّجاه حركته؟ إذا كانت الإجابة كلا – علّل. إذا كانت الإجابة نعم – أذكر متى وعلّل. (درجتان)

ب. أرسم رسمًا بيانيًا يصف تسارع الجسم كدالة للزمن من اللحظة $t = 0$ وحتى اللحظة $t = 25\ s$. (٣ درجات)

(إنتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

جـ. هل يرجع الجسم أثناء حركته إلى نقطة الأصل (النقطة التي انطلق منها في اللحظة $t = 0$)؟ إذا كانت الإجابة نعم – في أيّة لحظة؟ إذا كانت الإجابة كلا – علّل. (درجتان)

د. أنقل الجدول إلى دفترك وأكمل فيه السطر الأوّل. (درجة واحدة)

الفترة الزمنية	إتّجاه السرعة	إتّجاه التسارع	إتّجاه محصّلة القوى المؤثّرة على الجسم
$0 < t < 5\ s$			

هـ. أكمِل الجدول لفترات زمنية أخرى (أضِف سطوراً للجدول حسب الحاجة).
قسّم الزمن $5\ s < t < 25\ s$ بحيث أنّه في كل مرّة يتغيّر إتجاه متّجه واحد أو أكثر من المتّجهات التي في الجدول، تبدأ فترة زمنية جديدة. إذا كان متّجه معيّن يساوي صفراً – سجّل ذلك في الجدول. (٣٫٥ درجات)

و. ما هو تسارع الجسم في اللحظة $t = 16\ s$ ؟ علّل. (٠٫٥ درجة)

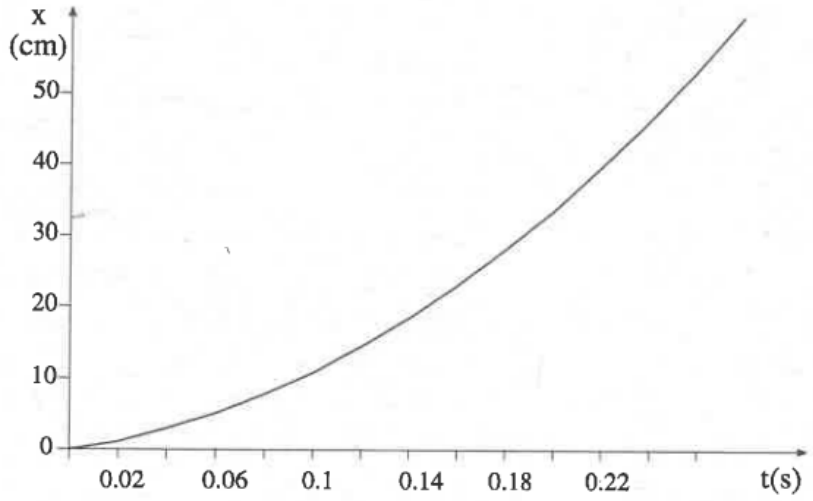
الحركة في خط مستقيم 1995

١. لبحث حركة جسم يتحرّك على خط مستقيم، سجّل طالب مكان الجسم في فترات زمنية بفرق 0.02 ثانية. عرّف الطالب اللحظة التي أجرى فيها القياس الأوّل بأنّها $t = 0$ (في هذه اللحظة سرعة الجسم لا تساوي بالضرورة صفراً) وعرّف محور المكان x باتّجاه حركة الجسم، بحيث تكون نقطة أصله في نقطة تواجد الجسم في اللحظة $t = 0$.

نتائج القياسات مسجّلة في الجدول الذي أمامك.

الزمن t (s)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22
المكان x (cm)	0	1.20	2.88	5.04	7.68	10.8	14.4	18.48	23.04	28.08	33.60	39.60

حسب نتائج القياسات، رسم الطالب الرسم البياني الذي أمامك والذي يصف مكان الجسم كدالة للزمن:



أ. حدِّد، حسب الرسم البياني، إذا كانت سرعة الجسم تزداد أو تقل أو لا تتغيّر مع الزمن. علّل. (٦ درجات)

(إنتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

ب. إحسب سرعة الجسم بوحدات $\frac{m}{s}$ في اللحظة $t = 0.02\ s$. فسّر وفصّل حساباتك. (١٠ درجات)

جـ. حضّر جدولاً فيه عمودان: عمود للزمن $t(s)$ وعمود لمقدار السرعة $v\left(\frac{m}{s}\right)$. سجّل في الجدول، السرعة التي حسبتَها لـ $t = 0.02\ s$.

إحسب مقادير سرعة الجسم بوحدات $\frac{m}{s}$ في اللحظات:

$t = 0.20\ s$ ، $t = 0.14\ s$ ، $t = 0.08\ s$ ،

وسجّلها في الأماكن الملائمة في الجدول الذي حضّرته. لستَ ملزمًا بتفصيل حساباتك في هذا البند. (٣ درجات)

د. أرسم رسمًا بيانيًا يصف سرعة الجسم كدالة للزمن. (٦ درجات)

هـ. هل تسارع الجسم ثابت؟ إذا كانت الإجابة كلا - فسّر لماذا. إذا كانت الإجابة نعم - إحسب مقداره. (٥ درجات)

و. لو عرّف الطالب محور المكان x باتّجاه معاكس لحركة الجسم، هل تختلف إشارة التسارع (+ أو -)؟ فسّر. ($٣\frac{١}{٢}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم 1994

١. يُقذف حجر إلى أعلى بسرعة ابتدائية مقدارها $40\ \frac{m}{s}$. افرض أنّ الحجر يُقذف من ارتفاع سطح الأرض.

أ . بعد مرور كم من الوقت من لحظة القذف تصبح سرعة الحجر صفرًا (من نقطة رصد شخص يقف على الأرض)؟ ($3\frac{1}{4}$ درجات)

ب. محور مكان، y ، معرّف بأن اتّجاهه الموجب إلى أعلى، ونقطة أصله في النقطة (على الأرض) التي قُذف منها الحجر. $t=0$ معرّفة بأنّها لحظة قذف الحجر.
ارسم رسومًا بيانية تصف:

(١) مكان الحجر كدالة للزمن، من اللحظة $t=0$ وحتى لحظة إصابته الأرض. (٧ درجات)

(٢) سرعة الحجر كدالة للزمن، من اللحظة $t=0$ وحتى لحظة إصابته الأرض. (٧ درجات)

(٣) تسارع الحجر كدالة للزمن، من اللحظة $t=0$ وحتى لحظة إصابته الأرض. (٧ درجات)

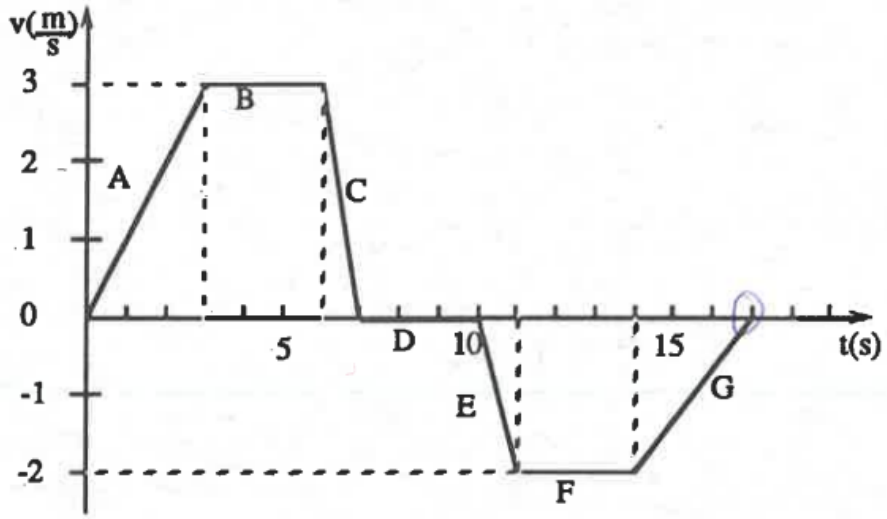
جـ . يصعد شخص بمنطاد بسرعة ثابتة مقدارها $10\ \frac{m}{s}$.

(١) بعد مرور كم من الوقت من لحظة القذف تصبح سرعة الحجر صفرًا، من نقطة رصد الشخص الذي في المنطاد؟ (٥ درجات)

(٢) ارسم رسمًا بيانيًا لسرعة الحجر، كما يُشاهَد من نقطة رصد الشخص الذي في المنطاد، كدالة للزمن، من اللحظة $t=0$ وحتى لحظة إصابة الحجر الأرض. (٤ درجات)

الحركة في خط مستقيم 1992

١. الرسم البياني الذي أمامك يصف حركة مصعد في مبنى لا يزال بمرحلة البناء. أشير فيه إلى سبع قطع من A إلى G . يبدأ المصعد حركته من الأرض، وقد اختير الاتّجاه إلى أعلى كاتّجاه موجب.



أ . حدّد في كل واحدة من القطع إذا كان المصعد صاعداً أم نازلاً، وهل مقدار سرعته ثابت أو يزداد أو يقل. (٧ درجات)

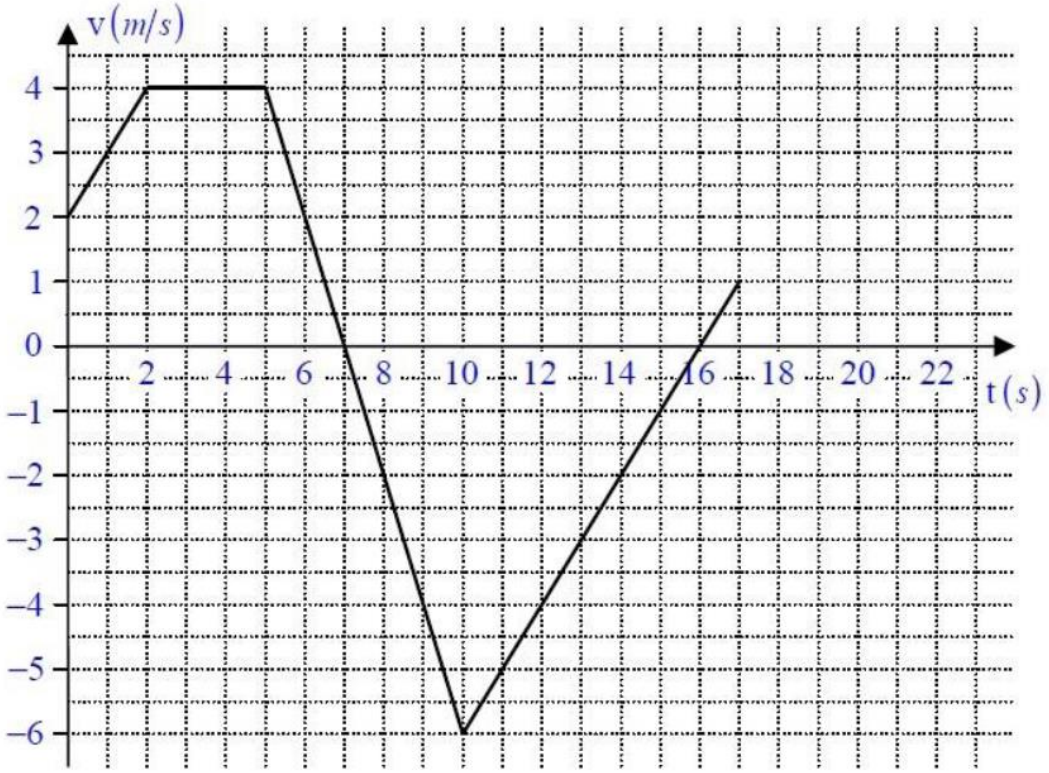
ب. ما هو أقصى ارتفاع يصل إليه المصعد؟ (٨ درجات)

جـ . على أي ارتفاع عن الأرض يكون المصعد في نهاية حركته؟ (٨ درجات)

د . وُضع كيس إسمنت على ميزان زنبركي (ميزان بيتي) موجود على أرضية المصعد. الميزان يزن بالكيلوغرامات. في القطعة A للحركة يشير الميزان إلى الرقم 55 . جد إلى أي رقم يشير الميزان في كل واحدة من القطع الأخرى للحركة. (١٠ $\frac{١}{٢}$ درجات)

الحركة في خط مستقيم - 1988

الرسم البياني التالي يصف السرعة كدالة للزمن لجسم يتحرك على امتداد خط مستقيم. مُعطى أنه في اللحظة t = 0s الجسم كان موجودًا في النقطة A ويتحرك نحو اليمين.



أ. أرسم رسمًا بيانيًا يصف تسارع الجسم كدالة للزمن من اللحظة t = 0 S حتى اللحظة t= 17 s.

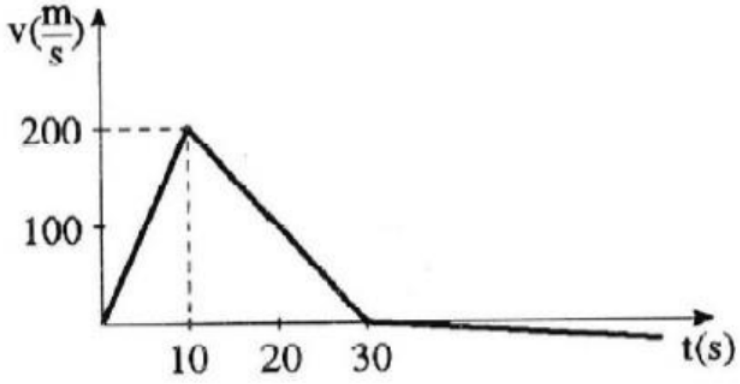
ب. في أي لحظة يكون الجسم على أبعد نقطة على يمين النقطة A ؟ اشرح

ج. ما هو أكبر بعد يتواجد به الجسم على يمين النقطة A؟

د. على أية لحظة يتواجد الجسم على أكبر بعد على يسار النقطة A؟ ما هو هذا البعد؟

الحركة في خط مستقيم - 1984

تم إطلاق صاروخ من أجل أبحاث الطقس عموديًا لأعلى. يصف الرسم البياني سرعة الصاروخ كدالة للزمن. (افترض أن مقاومة الهواء لا تذكر).



أ. بعد مضي كم ثانية نفذ الوقود من محرك الصاروخ؟ فسّر؟

ب. بعد كم ثانية منذ إطلاق الصاروخ يصل إلى أقصى ارتفاع؟

ج. إلى أي ارتفاع يصل الصاروخ؟ فسّر؟

د. في قمة المسار تم تشغيل محرك مساعد، مما أدّى إلى لسقوط الصاروخ بتسارع ثابت مقداره $0.05\ m/s^2$. احسب بعد كم ثانيه منذ إطلاق الصاروخ يعود الصاروخ إلى الأرض؟

ه. داخل الصاروخ يوجد جهاز كتلته 0.5 kg . معلق بمقياس قوة (ديناموتر). جد قراءة الديناموتر في كل مرحلة من مراحل حركة الصاروخ؟