مراجعة هيكل مادة الفيزياء

الفصل الدراسي الأول 2026-2025

الصف التاسع المتقدم





مدارس المنارة الخاصة
AL MANARA PRIVATE SCHOOLS

إعداد الأستاذ : محمد الشوا

الجزء الإلكتروني

1	1. تعريف مصطلح المنهج العلمي. 2. ذكر الخطوات الشائعة للمنهج العلمي المستخدمة في الاستقصاءات. 3. تعريف مصطلح الفرضية والتعرف على الطرق التي يمكن من خلالها اختبار الفرضية.	كتاب الطالب	P.(5 - 7)
		Q.(1 - 3); Q.27	P.9; P.26
2	شرح سبب أهمية تجنب العلماء للتحيز.	كتاب الطالب	P.7
		Q.(3, 6, 7)	P.9

المنهج العلمي

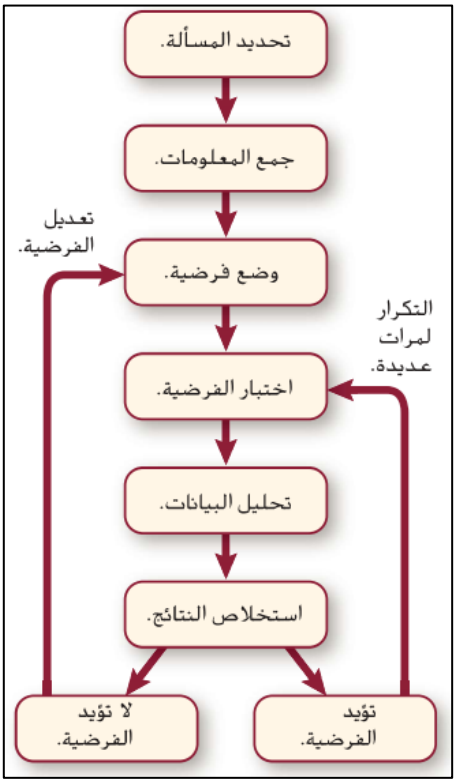
لا يتبع العلماء دائمًا مجموعة ثابتة من الخطوات، لكن غالبًا ما تتبع التحقيقات التي يقومون بها أنماطًا متشابهة. وتسمى هذه الأنماط المتبعة في إجراءات التحقيق **المنهج العلمي**. ويوضح **الشكل 2** الخطوات العامة المستخدمة في المنهج العلمي. وحسب كل تحقيق على حدة، يمكن للعالِم أن يضيف خطوات جديدة أو يكرر بعض الخطوات أو يستغني عن بعضها تمامًا.

تحديد المشكلة عندما تبدأ تحقيقًا، ينبغي أن تحدد ما ستحقق فيه. وتبدأ الكثير من التحقيقات عندما يلاحظ أحد الأشخاص حدثًا طبيعيًا ويتساءل لماذا يحدث أو كيف يحدث. إن السؤال "لماذا" أو "كيف" هو ما يحدد المشكلة.

وقديمًا طرح العلماء هذه الأسئلة: لماذا تسقط الأجسام إلى الأرض؟ وما السبب في حدوث الليل والنهار؟ وكيف نولّد الكهرباء لنستخدمها في أنشطتنا اليومية؟ وفي كثير من الأحيان يظهر تحديد المشكلة بعد أن ينتهي أحد التحقيقات وتثير نتائجه أسئلة جديدة. على سبيل المثال، بعد أن فهم العلماء السبب في حدوث الليل والنهار، أرادوا أن يعرفوا السبب في دوران الأرض حول محورها.

وفي بعض الأحيان يظهر سؤال جديد أثناء التحقيق. في أربعينيات القرن الماضي، كان الباحث بيرسي سبنسر يحاول الإجابة عن السؤال الذي يدور حول كيفية الإنتاج الضخم لأنابيب ماغنترون المستخدمة في أجهزة الرادار. وعندما وقف أمام أنابيب ماغنترون وهي قيد التشغيل، والتي تصدر موجات ميكروية، انصهرت قطعة حلوى كان يحتفظ بها في جيبه. وعندها ظهر سؤال جديد عن كيفية استخدام المغنترون في طهو الطعام.

البحث وجمع المعلومات قبل البدء في إجراء تحقيق، من المفيد أن نبحث في ما تم التوصل إليه بالفعل بشأن المشكلة. فإجراء الملاحظات والتفسيرات ودراستها من قِبل المصادر الموثوقة يساهم في ضبط السؤال وصياغته في شكل فرضية.



الشكل 2 تمثل سلسلة الإجراءات الموضحة في هذا الشكل أحد أساليب استخدام المنهج العلمي لحل مشكلة ما.

وضع فرضية واختبارها **الفرضية** هي تفسير محتمل لمشكلة ما استنادًا إلى ما تعرفه وما لاحظته. ويمكن اختبار الفرضيات العلمية من خلال التجريب والملاحظة. وفي بعض الأحيان، ينتظر العلماء تطوير وسائل تكنولوجية جديدة حتى يتمكنوا من اختبار فرضية ما. على سبيل المثال، ظهرت أولى الفرضيات القائلة بوجود الذرات قبل أكثر من 2300 عام، لكن الوسائل التكنولوجية المطلوبة لاختبار هذه الفرضيات لم تكن متوفرة طوال هذه القرون.

بعض الفرضيات يمكن اختبارها بالملاحظات. وبعضها يمكن اختباره عن طريق بناء نماذج وربطها بمواقف من الحياة اليومية. ومن الطرق الشائعة لاختبار الفرضيات إجراء تجربة. فالتجربة تختبر تأثير شيء في آخر باستخدام ضابط. ولكن في بعض الأحيان يتعذر إجراء التجارب؛ وفي هذه الحالات، تصبح التحقيقات ذات طبيعة وصفية. على سبيل المثال، لا يستطيع علماء الفيزياء إجراء التجارب في الفضاء. لكنهم يستطيعون جمع بيانات قيّمة وتحليلها كي يساعدونا على معرفة المزيد عما يقع به من أحداث.

تحليل البيانات من الأجزاء المهمة في كل تحقيق تسجيل الملاحظات وتنظيم البيانات في جداول ورسومات بيانية تسهل قراءتها. وستدرس في أجزاء لاحقة من هذه الوحدة طرق عرض البيانات. وعند إجراء الملاحظات وتسجيلها، ينبغي تسجيل جميع النتائج، حتى النتائج غير المتوقعة. فقد أدت النتائج غير المتوقعة إلى الكثير من الاكتشافات المهمة.

تستند الاستدلالات العلمية إلى الملاحظات العلمية. ولا بد من الأخذ في الاعتبار بجميع التفسيرات العلمية المحتملة. وإذا لم تُنظَّم البيانات بطريقة منطقية، فقد يتم استنتاج خلاصات غير صحيحة. فعندما يشارك أحد العلماء بعض البيانات، يفحص غيره من العلماء تلك البيانات وطريقة تحليلها ويقارنون البيانات بالأعمال التي قام بها علماء آخرون. ويقوم العلماء، مثل عالم الفيزياء الذي يظهر في **الشكل 3**، بمشاركة البيانات والتحليلات التي توصلوا إليها من خلال التقارير والمؤتمرات.

الاستنتاج بناءً على تحليل البيانات، تكون الخطوة التالية تحديد ما إذا كانت البيانات تؤيد الفرضية أم لا تؤيدها. ولكي تُعد الفرضية صحيحة ومقبولة على نطاق واسع، يجب الحصول على النتائج نفسها في كل مرة يتكرر فيها إجراء التجربة. وإذا لم تكن التجربة مؤيدة للفرضية، فيجب إعادة النظر في الفرضية. فربما تكون الفرضية بحاجة إلى تنقيح، أو ربما تكون الإجراءات التي اتبعها القائم بالتجربة بحاجة إلى تحسين.

مراجعة النظراء قبل نشر المعلومات المستندة إلى المنهج العلمي، يراجعها مجموعة من نظراء العالِم؛ وهم علماء متخصصون في مجال الدراسة نفسه. ومراجعة النظراء عملية تقيّم الإجراءات والنتائج الخاصة بتجربة ما على يد مجموعة من نظراء العالِم الذي أجرى البحث. ومراجعة أعمال العلماء الآخرين هي مسؤولية يضطلع بها الكثير من العلماء.

الموضوعية ينبغي الحرص أيضًا على الحدّ من التحيز في التحقيقات العلمية. فقد يحدث التحيز عندما تؤثر توقعات العالِم في طريقة تحليل البيانات أو استنتاج الخلاصات. وقد يؤدي ذلك إلى أن يختار العالِم نتيجة تجربة معينة دون نتائج التجارب الأخرى. وقد يحدث التحيز أيضًا إذا كانت مزايا المنتج الخاضع للاختبار مستخدمة في الترويج للمنتج من دون ذكر عيوبه. لكن بإمكان العلماء تقليل التحيز عن طريق إجراء أكبر عدد ممكن من التجارب وتدوين ملحوظات دقيقة عن جميع الملاحظات التي يشاهدونها.

1. **الفكرة الرئيسة** لخّص الخطوات التي قد تتبعها لإجراء تحقيق باستخدام المنهج العلمي.

1. الإجابة المحتملة: سأجري بعض الملاحظات وأسأل بعض الأسئلة بناءً على هذه الملاحظات. سأجري بحثًا عما هو معروف بالفعل عن المشكلة ثم أضع فرضية. سأصمم تجربة وأجريها لاختبار الفرضيات التي وضعتها ثم أحلل النتائج. سأتحقق مما إذا كانت النتائج تدعم الفرضية التي وضعتها. قد أسأل سؤالًا آخر على أساس النتائج التي توصلت إليها أو الملاحظات التي دوّنتها أثناء التجربة.

2. **عرّف** المصطلح فرضية وحدّد ثلاث طرق لاختبار إحدى الفرضيات.

2. الفرضية تفسير محتمل لمشكلة ما استنادًا إلى ما تعرفه وما تلاحظه. يمكن اختبار الفرضية عن طريق تدوين الملاحظات أو بناء نموذج أو إجراء تجربة.

3. **صِف** وجه الأهمية في أن يتجنب العلماء التحيز.

3. يمكن أن يؤثر التحيز في نتائج أو خلاصة التحقيق، فيجعلها غير صحيحة.

4. **اشرح** سبب استخدام العلماء للنماذج. اضرب مثالًا على نموذج علمي لم يُذكر في هذا القسم.

4. يستخدم العلماء النماذج كي تساعدهم على تفسير أو معرفة المزيد عن أشياء كبيرة أو صغيرة للغاية أو بعيدة للغاية بدرجة لا تسمح برؤيتها أو ملاحظتها بسهولة. ومن أمثلة ذلك النظام الشمسي أو الخلية أو نموذج الحمض النووي أو الديناميكا الهوائية للطائرة.

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

5. النظرية العلمية تفسير حدث ما بناءً على المعرفة المكتسبة من الملاحظات والتحقيقات. أما القانون العلمي فهو عبارة تصل شيئًا يحدث في الطبيعة ويبدو أنه صحيح في جميع الأحوال. ولأن النظرية تقدم تفسيرًا لسبب حدوث شيء ما في حين أن القانون لا يفسر شيئًا، فلا يمكن للنظرية أن تتحول إلى قانون.

6. **حلّل** يجري صديقك استطلاعًا يسأل فيه الطلاب في المدرسة عن وجبات الغداء التي تقدمها الكافيتريا. ووجد أن 90 بالمئة من الطلاب الذين شملهم الاستطلاع يحبون البيتزا. فاستنتج أن هذا يثبت علميًا أن الجميع يحبون البيتزا. ما تعليقك على استنتاج صديقك؟

6. اختبار الآراء لا يندرج ضمن الطرق العلمية. فمن المستحيل إثبات أن رأيًا ما صحيح للجميع. بالإضافة إلى ذلك، أجري الاستطلاع على جزء صغير من الطلاب، وفي مدرسة واحدة فقط. لذا لا يمكن تعميم النتائج على الجميع.

7. **التفكير الناقد** القيمة المقبولة لتسارع السقوط الحر هي $9.8\ m/s^2$. وفي تجربة باستخدام البندول، كان حسابك لهذه القيمة $9.4\ m/s^2$. نطرح القيمة المقبولة جانبًا ونأخذ بالنتيجة الجديدة التي توصلت إليها؟ اشرح إجابتك.

7. لا، لأن القيمة $9.8\ m/s^2$ أقرتها الكثير من التجارب الأخرى، ولكي نلغي هذه النتيجة نحتاج إلى تفسير سبب خطئها. هناك على الأرجح بعض العوامل التي تؤثر في حساباتك، مثل الاحتكاك أو مدى الصحة الذي قِست بها المتغيرات المختلفة.

3	تحديد مصادر الخطأ الشائعة عند إجراء القياس، وذكر تقنيات القياس الجيد.	كتاب الطالب	P.16
		Q.17	P.17

العوامل التي تعتمد عليها دقة القياس :

1- **الأداة** : كلما كانت الأداة ذات تدريجات صغيرة كانت القياسات أكثر دقة .

2-**الطريقة المستخدمة في القياس**: يجب مراعاة الاستخدام الصحيح للأداة. فمثلا

أ- يجب معايرة النقطتين وتتم أولا بمعايرة صفر الجهاز ثم معايرة الجهاز المستخدم في القياس قبل استخدامه.

ب- يجب أن تقرأ التدريجات بالنظر عموديا على التدريج.

علل: يجب أن تقرأ التدريجات بالنظر عموديا على التدريج.

ج: لأن موقع الجسم يتغير ظاهريا عند النظر اليه من زوايا مختلفة وهو ما يعرف بـ" اختلاف زوايا النظر Parallax "

17. اختلاف زاوية النظر هل يؤثر اختلاف زاوية النظر في ضبط القياسات التي تأخذها؟ اشرح إجابتك.

17. لا، لأنه لا يغير من دقة الأقسام على المقياس.

4	1. تحديد الأرقام المعنوية في عدد معين. 2. استخدام الأرقام المعنوية المناسبة لتسجيل الإجابات الناتجة عن عملية حسابية مُستخدماً العديد الصحيح من الأرقام.	كتاب الطالب	P.(12 – 13)
		Q.12; Q.(35 - 41)	P.13; P.26

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

$$1 = \frac{1\ kg}{1000\ g} \qquad 1 = \frac{1000\ g}{1\ kg}$$

اختر معامل التحويل الذي يؤدي إلى شطب الوحدات الأولية، بحيث نحصل على الإجابة بالوحدات المطلوبة. على سبيل المثال، لتحويل 1.34 kg من الحديد الخام إلى الجرام، قم بما يلي.

$$1.34\ \cancel{kg}\left(\frac{1000\ g}{1\ \cancel{kg}}\right) = 1340\ g$$

وقد تحتاج أيضًا إلى عمل سلسلة من التحويلات. لتحويل 43 km/h إلى m/s، قم بما يلي:

$$\left(\frac{43\ \cancel{km}}{1\ \cancel{h}}\right)\left(\frac{1000\ m}{1\ \cancel{km}}\right)\left(\frac{1\ \cancel{h}}{60\ \cancel{min}}\right)\left(\frac{1\ \cancel{min}}{60\ s}\right) = 12\ m/s$$

الأرقام المعنوية

افترض أنك تستخدم مسطرة مترية لقياس قلم ووجدت أن طرف القلم يتخطى قليلًا علامة 138 على المسطرة، كما هو موضح في **الشكل 8**. ومن ثم تقدّر أن القلم يتخطى آخر علامة على المسطرة بمقدار جزء عشري من المليمتر، وتسجل طول القلم على أنه 138.1 mm. يتضمن هذا القياس أربعة أرقام صحيحة: الثلاثة الأولى منها أرقام مؤكدة والرقم الأخير غير مؤكد. يُطلق على الأرقام الصحيحة في القياس اسم **الأرقام المعنوية**. والرقم الأخير في القياس هو الرقم غير المؤكد. وجميع الأرقام غير الصفرية في القياس هي أرقام معنوية.

هل جميع الأصفار أرقام معنوية؟ لا. ففي القياس 0.0860 m مثلًا، يُستخدم أول صفرين لتحديد مكان الفاصلة العشرية فقط وهما ليسا رقمين معنويين. أما الصفر الأخير فهو الرقم المُقدَّر وهو رقم معنوي. وقد يحتوي القياس 172,000 m على 3 أو 4 أو 5 أو 6 أرقام معنوية. ومنعًا لهذا اللبس، يُستخدم الترميز العلمي. من الواضح أن القياس $1.7200 \times 10^5\ m$ يحتوي على خمسة أرقام معنوية.

العمليات الحسابية بالأرقام المعنوية عند إجراء أي عملية حسابية، من المهم أن تتذكر أن النتيجة لا يمكن أن تكون أكثر ضبطًا من القياس الأقل ضبطًا.

لجمع القياسات أو طرحها، نفّذ العملية الحسابية أولًا ثم قرّب النتيجة بحيث تتوافق مع القيمة الأقل ضبطًا. فمثلًا، $3.86\ m + 2.4\ m = 6.3\ m$ لأن القياس الأقل ضبطًا مقرّب إلى جزء عشري من المتر.

لضرب القياسات أو قسمتها، نفّذ العملية الحسابية ثم قرّب الناتج بحيث يكون عدد الأرقام المعنوية فيه مساويًا لتلك الموجودة في القياس الأقل ضبطًا. فمثلًا،

$$\frac{409.2\ km}{11.4\ L} = 35.9\ km/L$$

لأن القياس الأقل ضبطًا يتضمن ثلاثة أرقام معنوية. تعرض بعض الآلات الحاسبة العديد من الأرقام الإضافية، في حين يقوم البعض الآخر بالتقريب إلى نقاط معينة. تأكد من تسجيل إجاباتك بالعدد الصحيح من الأرقام.



الشكل 8 سجّل الطالب الذي قاس طول هذا القلم أن طوله 138.1 mm.

استدلّ لماذا يُعد الرقم الأخير في هذا القياس غير مؤكد؟

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

a. $139\ cm \times 2.3\ cm$

b. $13.78\ g / 11.3\ mL$

c. $6.201\ cm + 7.4\ cm + 0.68\ m + 12.0\ cm$

12. a. 2.5 g بعد التقريب

b. 4.33 m بعد التقريب

c. $3.2\times10^{2}\ cm^2$

d. 1.22 g/mL

e. 93.6 cm بعد التقريب

f. 1600 m بعد التقريب

35. أوجد حلًا لكل مسألة. واذكر العدد الصحيح للأرقام المعنوية في الإجابات.

a. $4.667\times10^{4}\ g + 3.02\times10^{5}\ g$

b. $(1.70\times10^{2}\ J) \div (5.922\times10^{-4}\ cm^3)$

35. a. $3.49\times10^{5}\ g$

b. $2.87\times10^{5}\ J/cm^3$

36. حوّل القياسات التالية إلى أمتار.

a. 42.3 cm

b. 6.2 pm

c. 21 km

d. 0.023 mm

e. 214 μm

f. 57 nm

36. a. 0.423 m

b. 6.2×10^{-12} m

c. 2.1×10^{4} m

d. 2.3×10^{-5} m

e. 2.14×10^{-4} m

f. 5.7×10^{-8} m

39. 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

39. a. 1

b. 4

c. 5

d. 1

e. 3

40. اجمع أو اطرح حسب المطلوب.

a. $16.2\ m + 5.008\ m + 13.48\ m$

b. $5.006\ m + 12.0077\ m + 8.0084\ m$

c. $78.05\ cm^2 - 32.046\ cm^2$

d. $15.07\ kg - 12.0\ kg$

40. a. 34.7 m

b. 25.022 m

c. $46.00\ cm^2$

d. 3.1 kg

41. اضرب أو اقسم حسب المطلوب.

a. $(6.2\times10^{18}\ m)(4.7\times10^{-10}\ m)$

b. $\dfrac{(5.6\times10^{-7}\ m)}{(2.8\times10^{-12}\ s)}$

c. $(8.1\times10^{-4}\ km)\ (1.6\times10^{-3}\ km)$

d. $\dfrac{(6.5\times10^{5}\ kg)}{(3.4\times10^{3}\ m^3)}$

41. a. $2.9\times10^{9}\ m^2$

b. $2.0\times10^{5}\ m/s$

c. $1.3\times10^{-6}\ km^2$

d. $1.9\times10^{2}\ kg/m^3$

كتاب الطالب	P. (15 - 16)
Q.(15 - 20); Q.(44 – 45); Q.(49 - 52)	P.16; P.26; P.27

افترض أن ثلاثة طلاب نفذوا التجربة المصغرة الواردة في القسم 1 عدة مرات، مستخدمين نوابض لها الطول نفسه، مع تعليق حلقتين على النابض. أخذ الطالب الأول عدة قياسات تراوحت بين 14.4 cm و14.8 cm. وكان متوسط قياساته 14.6 cm. كما يظهر في **الشكل 10**. سُجلت هذه النتيجة على أنها (14.6 ± 0.2) cm . وسجّل الطالب الثاني طول النابض على أنه (14.8 ± 0.3) cm. وسجَّل الطالب الثالث طول النابض على أنه (14.0 ± 0.1) cm.

هل يمكن أن تستنتج أن هناك توافقًا بين القياسات الثلاثة؟

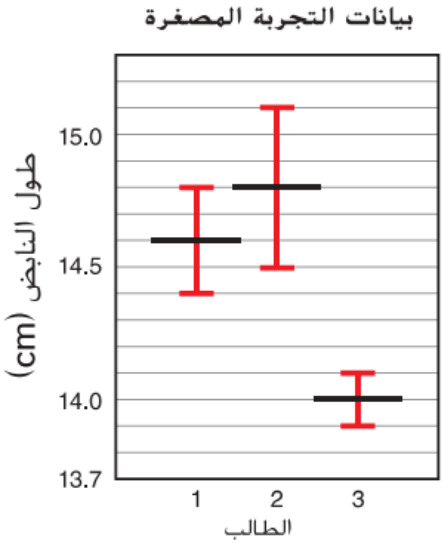
هل تتكرر نتيجة الطالب الأول؟ تتقاطع نطاقات نتائج الطالبين الأول والثاني بين 14.5 cm و14.8 cm. ولكن لا تتقاطع نتائجهما مع نتيجة الطالب الثالث، ومن ثَم لا تتوافق معها.

الضبط والدقة

يمثل كل من الضبط والدقة خاصية من خصائص القيم المقيسة، كما يظهر في **الشكل 11**. ما مدى الضبط والدقة في قياسات الطلاب الثلاثة الواردة أعلاه؟ تسمى درجة توافق القياسات المختلفة **لكمية معينة**. في المثال الوارد أعلاه، قياسات الطالب الثالث هي الأكثر ضبطًا وبهامش خطأ مقداره 0.1 cm ±، في حين كانت قياسات الطالبين الآخرين أقل ضبطًا لأن لها هامش خطأ أكبر (الطالب الأول = 0.2 cm ± ، الطالب الثاني = 0.3 cm ±).

يعتمد الضبط على كل من الأداة والطريقة المستخدمة في القياس. وبوجه عام، كلما كانت الأداة ذات تدريج بقيم أصغر كانت القياسات أكثر ضبطًا. وضبط القياس يساوي نصف قيمة أصغر تدريج في الأداة. فعلى سبيل المثال، إذا كان للمخبار المدرج تدريجات كل منها يساوي 1 mL ؛ فإنك تستطيع من خلال هذه الأداة أن تقيس بضبط يصل إلى 0.5 mL. أما إذا كان أصغر تدريج في الكأس يساوي 50 mL، فما ضبط قياساتك مقارنة بالقياسات المأخوذة بالمخبار المدرج؟

تشير الأرقام المعنوية في الإجابة إلى درجة ضبطها. فالقياس 67.100 g مضبوط إلى أقرب جزء من الألف في الجرام. وقد ذكرنا في القسم 2 قواعد إجراء العمليات الخاصة بالقياسات ذات مستويات الضبط المختلفة. فعند إضافة 1.2 mL من حمض إلى كأس يحتوي على 2.4×10^{2} mL من الماء، لا يمكن القول بأن لديك 2.4×10^{2} mL من السائل لأن حجم الماء لم يتم قياسه إلى أقرب جزء من عشرة من المليلتر، بل إلى أقرب 10 mL.



الشكل 10 أخذ ثلاثة طلاب قياسات متعددة. توضح القضبان الحمراء هامش الخطأ في كل قياس.

اشرح هل تتطابق القياسات؟ هل تتكرر نتيجة الطالب الثالث؟ لِمَ أو لِمَ لا؟



الأسهم المتجمعة عند المركز تمثل قياسات دقيقة ومضبوطة.

الأسهم المتجمعة بعيدًا عن المركز تمثل ثلاثة قياسات مضبوطة ولكنها ليست دقيقة.

هذه الأسهم متفرقة وبعيدة عن المركز. وتمثل ثلاثة قياسات غير دقيقة وغير مضبوطة.

الشكل 11 تمثل المنطقة الصفراء في مركز كل هدف القيمة المقبولة لقياس معين. تمثل الأسهم قياسات أخذها أحد العلماء أثناء إحدى التجارب.

تشير الدقة إلى مدى اتفاق نتائج القياس مع القيمة "الحقيقية". أي القيمة المقبولة حسب القياسات التي أخذها خبراء مؤهلون، كما يظهر في **الشكل 11**. إذا كان طول النابض الذي قاسه الطلاب الثلاثة يساوي 14.8 cm، فإن قياس الطالب الثاني هو الأكثر دقة وقياس الطالب الثالث هو الأقل دقة. ما الذي قد يتسبب في أن يأخذ الشخص قياسات غير دقيقة؟ كيف يمكنك أن تتأكد من دقة القياسات؟

من الطرق الشائعة للتحقق من دقة الأدوات طريقة تسمى معايرة النقطتين. أولًا، هل تكون قراءة الأداة صفرًا عندما ينبغي أن تكون كذلك، كما هو موضح في **الشكل 12**؟ ثانيًا، هل تعطي الأداة قراءة صحيحة عند قياس قيمة معيارية مقبولة؟ ومن الضروري إجراء فحوص دورية للدقة على أدوات القياس الحساسة، مثل الخرج الإشعاعي للأجهزة التي تُستخدم في علاج السرطان.

☑ **التأكد من فهم النص** قارن وقابل بين الضبط والدقة.



الشكل 12 يتم فحص الدقة من خلال تحديد قيمة صفرية في الأداة قبل استخدامها في القياس.

استدلّ هل هذه الأداة دقيقة؟ لمَ أو لمَ لا؟

تقنيات القياس الجيد

لضمان تحقيق الضبط والدقة، يجب أن تُستخدم الأدوات بطريقة صحيحة. كما يجب إجراء القياسات بعناية كي تصل إلى أعلى درجة من الضبط تسمح بها الأداة. من مصادر الخطأ الشائعة الزاوية التي تؤخذ منها قراءة أداة القياس. إذ يجب أن تُقرأ القياسات بالنظر عموديًا وبعين واحدة، كما هو موضح في **الشكل 13**. أما إذا قُرئ القياس بشكل مائل، كما هو موضح في **الشكل 13**، فسنحصل على قيمة مختلفة أقل دقة. ويرجع اختلاف القراءات إلى اختلاف زاوية النظر، وهو التغير الظاهري في موقع الجسم عند النظر إليه من زوايا مختلفة. ولكي تلاحظ أثر اختلاف زاوية النظر في القياس، قم بقياس طول قلم بالنظر إليه بشكل عمودي على تدريج المسطرة، ثم اقرأ التدريج بعد أن تحرك رأسك إلى جهة اليمين أو جهة اليسار.

15. **الفكرة** الرئيسة لديك ميكرومتر (أداة تُستخدم لقياس طول الأجسام أو قطرها إلى أقرب 0.001 mm) تعرّض لانثناء شديد. كيف تقارنه بعصا مترية جديدة ذات نوعية جيدة من حيث الضبط؟ ومن حيث الدقة؟

16. **الدقة** بعض المساطر الخشبية لا يبدأ صفرها عند الحافة، وإنما بعد عدة ملليمترات منها. كيف يمكن أن يحسن ذلك من دقة المسطرة؟

17. **اختلاف زاوية النظر** هل يؤثر اختلاف زاوية النظر في ضبط القياسات التي تأخذها؟ اشرح إجابتك.

18. **هامش الخطأ** يخبرك صديقك أن طوله يبلغ 182 cm. اشرح بأسلوبك معدل الأطوال التي تتضمنها هذه العبارة.

44. ما الذي يحدد ضبط القياس؟

45. كيف يختلف الرقم الأخير عن الأرقام الأخرى في القياس؟

15. سيكون أكثر صحةً لكن أقل دقة.

16. لأن حافة المسطرة تتآكل بمرور الوقت، سيحدث تآكل لأول ملليمتر أو ملليمترين من المقياس إذا كان المقياس يبدأ عند الحافة.

17. لا، لأنه لا يغير من دقة الأقسام على المقياس.

18. سيكون طوله بين 181.5 cm و 182.5 cm. صحة القياس هي نصف أصغر قسم على أداة القياس. وسيزيد الطول 182 cm أو ينقص بقيمة ±0.5 cm.

44. صحة أداة القياس وهي محدودة بأدق قسم على المقياس.

45. الرقم الأخير تقديري.

6	قياس الكميات الأساسية وبعض الكميات المشتقة باستخدام الأداة المناسبة، وتسجيل القياسات بمُراعاة دقة الأداة والأرقام المعنوية والترميز العلمي.	كتاب الطالب	P.(12 - 13)
		Q.(49 - 50); Q.74	P.27; P.29

قانون حساب دقة الأداة ("خطأ القياس" أو " هامش الخطأ ")

دقة قياس الأداة = نصف قيمة أصغر تدريج في الأداة

قراءة القياس = متوسط القراءة ± دقة الأداة

49. ما مدى ضبط القياس الذي يمكنك أخذه بواسطة الميزان الموضح في **الشكل 20**؟



الشكل 20

49. ± 0.05 g

50. اذكر المقياس المعروض على العداد الموضح في **الشكل 21** على نحو مضبوط إلى أقصى درجة ممكنة. استخدم هامش الخطأ في إجابتك.

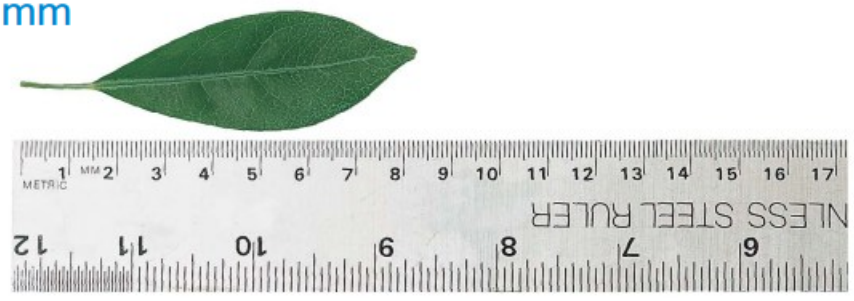


الشكل 21

50. 3.6 ± 0.1 A

74. ما طول الورقة الموجودة في الشكل 25؟ استخدم هامش الخطأ في قياسك.

74. $8.3 \text{ cm} \pm 0.05 \text{ cm}$ أو $83 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$



الشكل 25

7	تفسير الخطوط البيانية لمنحنيات الموقع مع الزمن، والسرعة مع الزمن، لحركة جسم على خط مُستقيم بحركةٍ مُنتظمةٍ أو غير مُنتظمة بتسارعٍ ثابت أو مُتغيّر، ويُوظّف مُعادلات الحركة لحل مسائل ذات صلة.	كتاب الطالب	P. (46 - 48)
		Q.(20 – 22), الشكل 12; مثال 3 ;Q.(1 - 4); الشكل 6	P.63; P.66; P.69; P.70

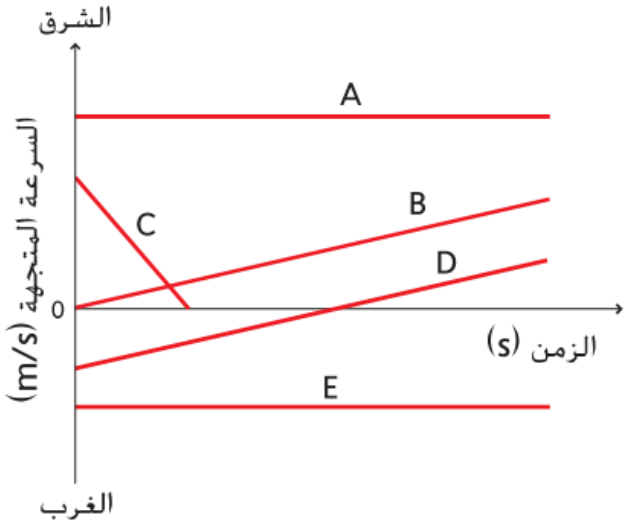
تذكر:

ميل منحنى (الموقع – الزمن) يمثل السرعة المتجهة

ميل منحنى (السرعة – الزمن) يمثل التسارع

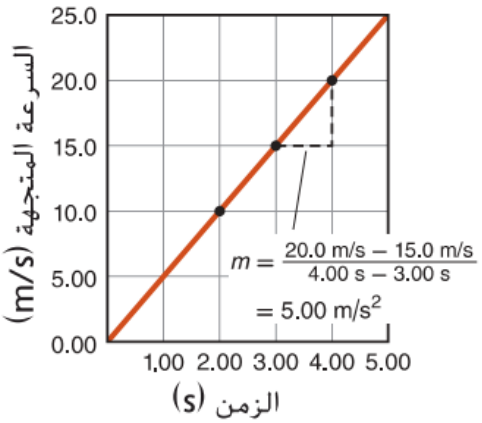
المساحة أسفل منحنى (السرعة – الزمن) تمثل الإزاحة

رسم بياني لحركة العدائين

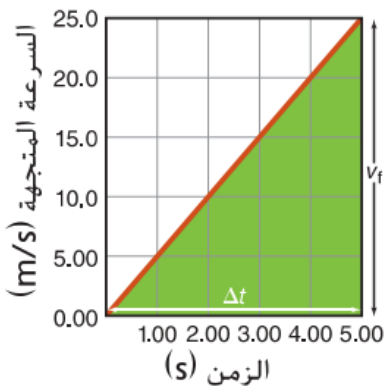


الشكل 6 نظرًا لاختيار الشرق كاتجاه موجب على الرسم البياني، فإن السرعة المتجهة تكون موجبة إذا كان الخط فوق المحور الأفقي وسالبة إذا كان الخط أسفل المحور. يكون التسارع موجبًا إذا كان الخط مائلًا لأعلى على الرسم البياني. يكون التسارع سالبًا إذا كان الخط مائلًا لأسفل على الرسم البياني. يشير الخط الأفقي إلى سرعة متجهة ثابتة وتسارعًا يساوي صفرًا.

الميل المُستخدم لحساب التسارع



مساحة أسفل الرسم البياني تُستخدم لحساب الإزاحة



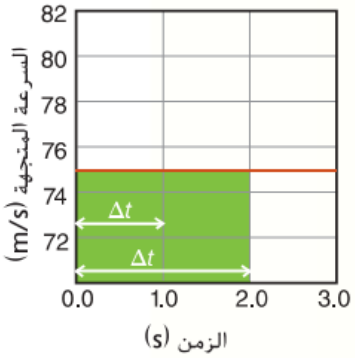
الشكل 12 ميول الرسم البياني للموقع – الزمن في **الشكل 11** مُوضحة في هذه الرسوم البيانية للسرعة المتجهة – الزمن. يمكن الحصول على التسارع المُوضح جهة اليسار بقسمة نسبة الارتفاع على المسافة الأفقية. يمكن الحصول على الإزاحة المُوضحة جهة اليمين من خلال المساحة أسفل المنحنى.

احسب ما الميل في الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن جهة اليسار بين $t = 2.00s$ و $t = 5.00s$؟

مثال المسألة 3

مثال مسألة

إيجاد الإزاحة من رسم بياني للسرعة المتجهة – الزمن يوضح الرسم البياني للسرعة 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.



1 تحليل المسألة ورسم مخطط لها

- الإزاحة هي المساحة أسفل الرسم البياني v-t.
- تبدأ الفواصل الزمنية عندما t = 0.0 s.

المعلوم	المجهول
v = +75 m/s	Δx = ؟
Δt= 1.0 s	
Δt = 2.0 s	

2 إيجاد المجهول

استخدم العلاقة بين الإزاحة والسرعة المتجهة والفاصل الزمني لإيجاد Δx خلال Δt = 1.0 s.

$$\Delta x = v\Delta t$$

$$= (+75\ m/s)(1.0\ s)$$ ◄ بالتعويض $\Delta t = 1.0s, v = +75\ m/s$

$$= +75\ m$$

استخدم العلاقة نفسها لإيجاد قيمة Δx خلال الفترة Δt = 2.0s.

$$\Delta x = v\Delta t$$

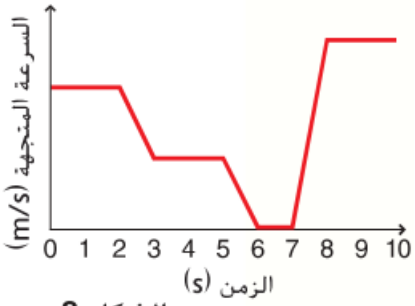
$$= (+75\ m/s)(2.0\ s)$$ ◄ بالتعويض $\Delta t = 2.0s, v = +75\ m/s$

$$= +150\ m$$

3 تقييم الإجابة

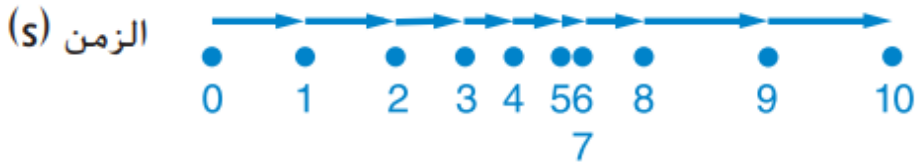
- **هل الوحدات صحيحة؟** تُقاس الإزاحة بالأمتار.
- **هل الإشارات مفهومة؟** الإشارة الموجبة تتماشى مع الرسم البياني.
- **هل هذا المقدار واقعي؟** من المعقول بالنسبة إلى الطائرة أن تتحرك مسافة قريبة من حجم ملعب كرة قدم في الثانية الواحدة.

1. الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن في **الشكل 8** يصف حركة ستيفن وهو يسير على طول منتصف الطريق في معرض الولاية. ارسم مخطط الحركة المطابق. أدرج متجهات السرعة المتجهة في مخططك.



الشكل 8

.1

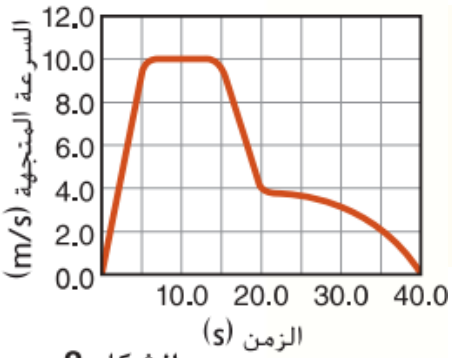


2. استخدم الرسم البياني *v-t* للعبة القطار الموضح في **الشكل 9** للإجابة عن هذه الأسئلة.

أ. متى تكون سرعة القطار ثابتة؟

ب. خلال أي فاصل زمني يكون تسارع القطار موجبًا؟

ج. متى يكون تسارع القطار سلبيًا لأقصى درجة؟



الشكل 9

2. a. 5.0 إلى 15.0 s

b. 0.0 إلى 5.0 s

c. 15.0 إلى 20.0 s

3. راجع **الشكل 9** لإيجاد التسارع المتوسط للقطار خلال الفواصل الزمنية التالية.

أ. 0.0 s إلى 5.0 s ب. 15.0 s إلى 20.0 s ج. 0.0 s إلى 40.0 s

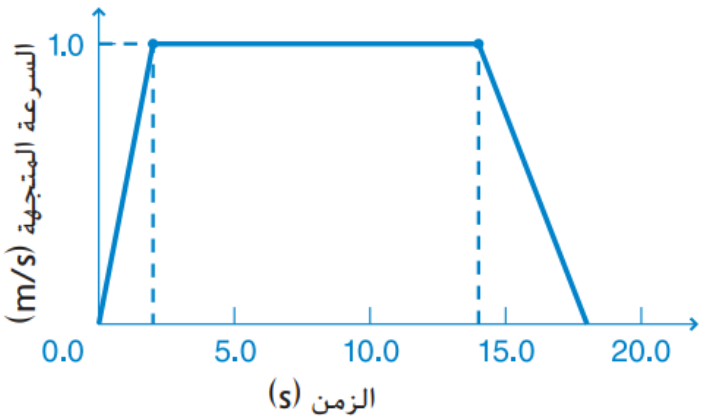
3. a. $2.0\ m/s^2$

b. $-1.2\ m/s^2$

c. $0.0\ m/s^2$

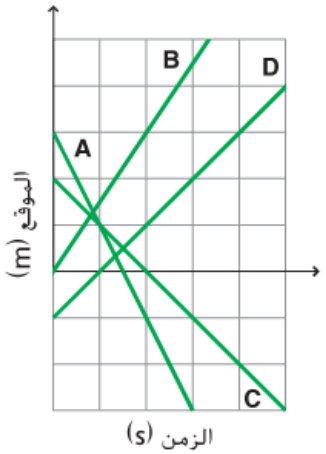
4. تحدي صمّم الرسم البياني *v-t* الذي يمثل الحركة التالية: مصعد يبدأ الحركة من وضع السكون عند الطابق الأرضي في مركز تسوق مكون من ثلاثة طوابق، ثم تزيد سرعته لأعلى لمدة 2.0 s بمعدل $0.5\ m/s^2$ ويستمر في الصعود بسرعة متجهة ثابتة قدرها 1.0 m/s لمدة 12.0 s ثم تقل سرعته بتسارع ثابت لأسفل بمقدار $0.25\ m/s^2$ لمدة 4.0 s حتى يصل إلى الطابق الثالث.

4.



8	حساب متوسط السرعة (المقدار والاتجاه) من ميل الرسم البياني لمنحنى (الموقع – الزمن) خلال فترة زمنية معينة، والسرعة اللحظية من ميل الرسم البياني لمنحنى (الموقع – الزمن) عند لحظة معينة.	كتاب الطالب	P. 49
		Q.40; Q.71; Q.(3 , 5)	P. 51; P.56; P.57

40. **مهمة الترتيب** رتب الرسومات البيانية الموضحة في **الشكل 25** حسب الموقع الأولي لكل جسم، من أكبر موقع موجب إلى أكبر موقع سالب. أشر إلى أي علاقة على وجه التحديد. هل سيختلف ترتيبك إذا رتّبت حسب المسافة الأولية من نقطة الأصل؟



الشكل 25

40. A، C، B، **D**. نعم، سيكون الترتيب من الأكبر مسافة إلى الأصغر مسافة هو A، C، D، B.

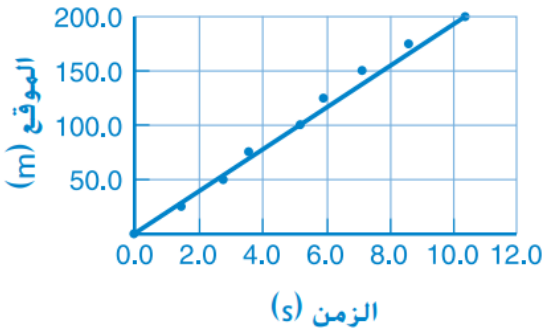
71. **استخدام الآلات الحاسبة** وقف زملاء من فصل الفيزياء بعيدًا بمسافة 25 m واستخدموا ساعات إيقاف لقياس الوقت الذي مرت فيه إحدى السيارات التي تسير على الطريق السريع على كل شخص. يظهر **الجدول 2** البيانات التي دونوها.

الجدول 2 الموقع مقابل الزمن

الزمن (s)	الموقع (m)
0.0	0.0
1.3	25.0
2.7	50.0
3.6	75.0
5.1	100.0
5.9	125.0
7.0	150.0
8.6	175.0
10.3	200.0

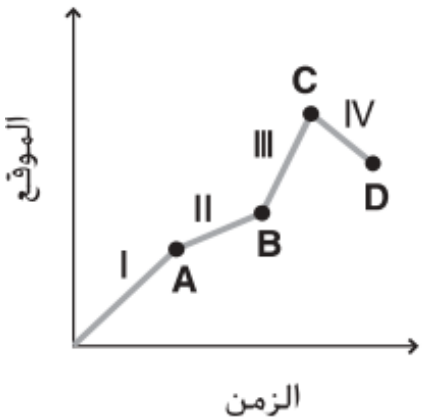
استخدم حاسبة الرسوم البيانية لكي يتناسب أحد الخطوط مع الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن الخاص بالبيانات ولرسم هذا الخط. تأكد من تعيين نطاق عرض للرسم البياني حتى يتسنى احتواء جميع البيانات فيه. أوجد ميل الخط. كم كانت تبلغ سرعة السيارة؟

71.



يصل ميل الخط وسرعة السيارة إلى حوالي 19.7 m/s.

3. يوضح الشكل التالية رسمًا بسيطًا لحركة دراجة. (تُهمل حركة زيادة السرعة وإبطاء السرعة.) متى تكون سرعة الشخص كبيرة؟



A. القسم 1
B. القسم 3
C. النقطة D
D. النقطة B

B .3

4. كم يبلغ متوسط سرعة قطار يتحرك على طول مسار مستقيم إذا كانت إزاحته 192 m شرقًا خلال فترة زمنية قدرها 8.0 s؟

A. 12 m/s شرقًا
B. 24 m/s شرقًا
C. 48 m/s شرقًا
D. 96 m/s شرقًا

B .4

9	تحليل الرسم البياني لمنحنى (الموقع – الزمن) لوصف وتفسير حركة الجسم.	كتاب الطالب	P.(41 - 42)
		Q.(11 - 14); Q.(23 - 32); Q.(59 - 63)	P.42; P.(45 - 48); P.(54 - 55)

بالنسبة إلى المسائل 13-11 ارجع إلى **الشكل 12**.

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

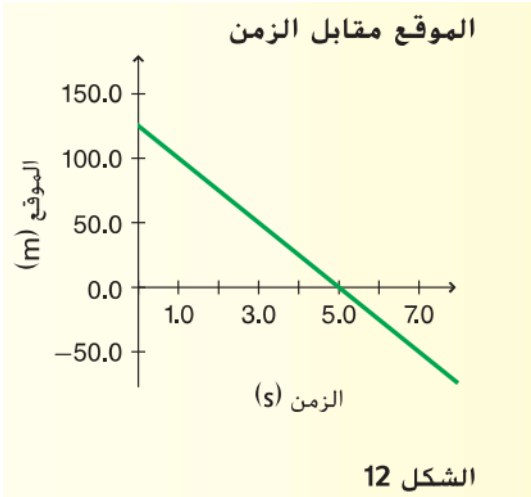
12. ارسم مخطط حركة باستخدام نموذج جسيم نقطي يتناسب مع الرسم البياني.

13. أجب عن الأسئلة التالية عن حركة السيارة. افترض أن الاتجاه x الموجب شرقَ نقطة الأصل وأن الاتجاه x السالب غربَ نقطة الأصل.

a. في أي وقت كان موقع السيارة على بُعد 25.0 m شرقَ نقطة الأصل؟

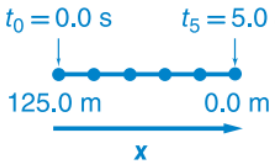
b. أين كانت السيارة عند النقطة الزمنية $t = 1.0$ s؟

c. ماذا كانت إزاحة السيارة بين النقطتين الزمنيتين $t = 1.0$ s و $t = 3.0$ s؟



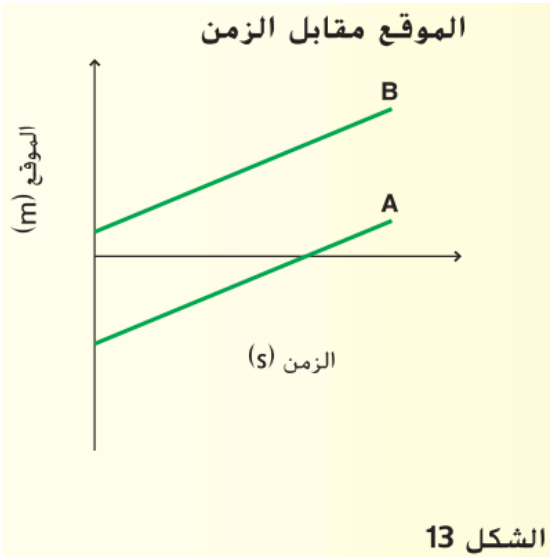
الشكل 12

11. تبدأ السيارة من الموضع 125.0 m وتتحرك تجاه نقطة الأصل. وبهذا تصل إلى نقطة الأصل بعد مرور 5.0 s من بدء حركتها. تتجاوز السيارة نقطة الأصل.

12.


13. a. عند 4.0 s
b. 100.0 m
c. 50.0 m

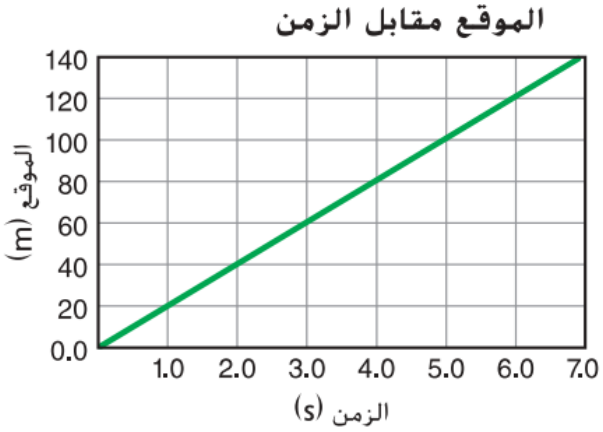
14. يمثل الرسم البياني الوارد في **الشكل 13** حركة شخصين يسيران في خط مستقيم على رصيف للمشاة في المدينة. صِف بالكلمات حركة الشخصين المترجّلين وافترض أن الاتجاه الموجب شرقَ نقطة الأصل.



الشكل 13

14. يسير اثنان من المشاة المسافة نفسها خلال كل فترة زمنية ويسير كلاهما تجاه الشرق طوال الوقت. بدأ الماشي A من غرب نقطة الأصل وسار تجاه نقطة الأصل وواصل السير تجاه الشرق. وبدأ الماشي B من نقطة الأصل وسار تجاه الشرق.

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



الشكل 17

23. 0.5 s

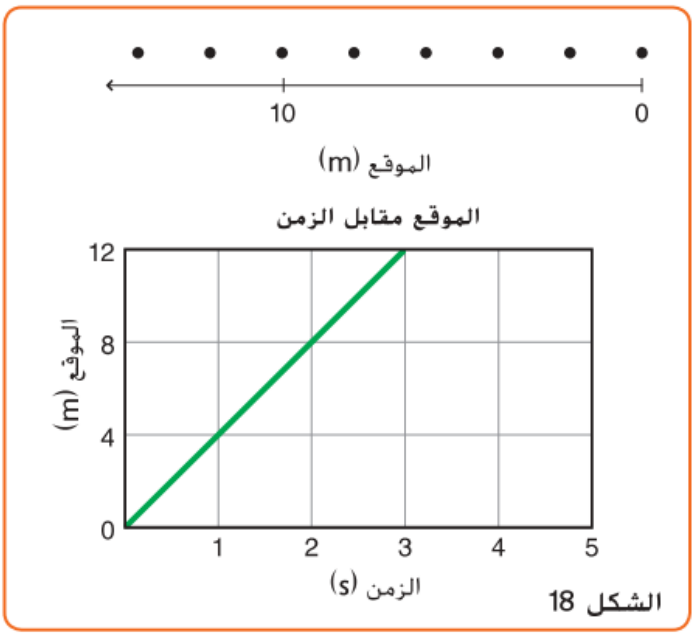
24. 100 m

25. 2.0 s

24. **المسافة** استخدم الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن في **الشكل 17** لتحديد طول المسافة التي تحركها قرص الهوكي من النقطة الزمنية 0.0 s إلى النقطة الزمنية 5.0 s.

25. الفترة الزمنية استخدم الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن لقرص الهوكي لتحديد مقدار الزمن الذي استغرقه القرص للتحرك من نقطة تبعُد 40 m عن نقطة الأصل إلى نقطة تبعُد 80 m عن نقطة الأصل.

26. التفكير الناقد انظر إلى رسم نموذج الجسيم النقطي والرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن الموضحَين في **الشكل 18**. هل يصفان الحركة نفسها؟ كيف عرفت ذلك؟ لا تخلط بين النظام الإحداثي للموقع في نموذج الجسيم النقطي والمحور الأفقي في الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن. مع العلم أن الفترات الزمنية في رسم نموذج الجسيم النقطي هي 2 s.



الشكل 18

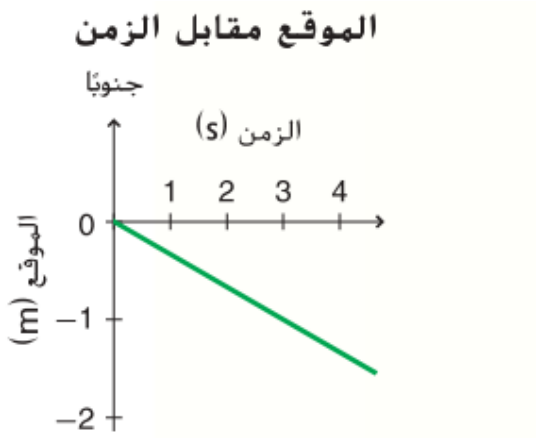
26. لا، لأنهما لا يوضحان الحركة نفسها. على الرغم من تحرك كلا الجسمين في الاتجاه الموجب، إلا أن أحدهما يتحرك بشكل أسرع من الآخر. يستطيع الطلاب الاستشهاد بعدد من الأمثلة المختلفة من الرسم البياني ونموذج الجسيمات لدعم هذا المبدأ. على سبيل المثال، يوضح نموذج الجسيمات الموضع 2 m بعد مرور 2 s، ولكن الرسم البياني يوضح الموضع 8 m بعد مرور 2 s.

27. يوضح الرسم البياني الوارد في **الشكل 21** حركة سفينة سياحية تبحر ببطء عبر المياه الهادئة. تم تحديد اتجاه x الموجب (على طول المحور الرأسي) إلى الجنوب.

a. كم يبلغ متوسط سرعة السفينة العادية؟

b. كم يبلغ متوسط سرعتها المتجهة؟

28. صِف بالكلمات حركة السفينة السياحية في المسألة السابقة.



الشكل 21

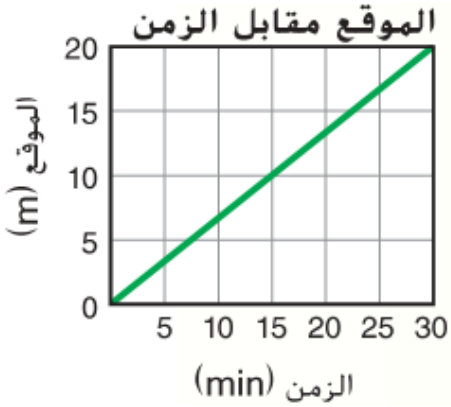
27. a. 0.3 m/s

b. تمثل متوسط السرعة المتجهة ميل الخط، بما في ذلك العلامة، بحيث تكون −0.3 m/s أو 0.3 m/s شمالاً.

28. تبحر السفينة شمالاً بسرعة 0.3 m/s.

29. كم يبلغ متوسط سرعة جسم يتحرك من مسافة 6.5 cm إلى 3.7 cm بالنسبة إلى نقطة الأصل خلال 2.3 s؟

29. $-1.2\ cm/s$



30. يمثل الرسم البياني الوارد في **الشكل 22** حركة دراجة.
   a. كم يبلغ متوسط سرعة الدراجة؟
   b. كم يبلغ متوسط سرعتها المتجهة؟

31. صِف بالكلمات حركة الدراجة في المسألة السابقة.

30. a. $0.7\ km/min$

b. $0.7\ km/min$ في الاتجاه الموجب

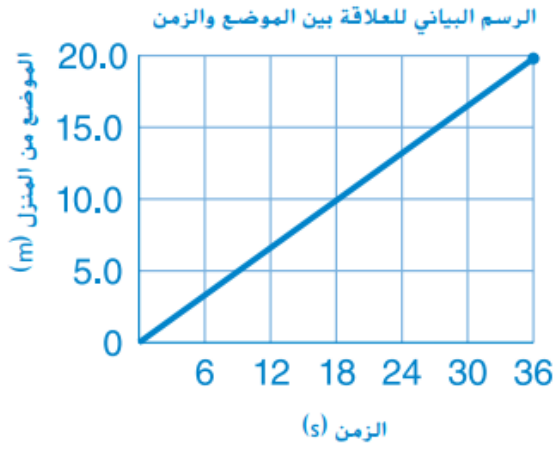
31. تسير الدراجة في الاتجاه الموجب بسرعة $0.7\ km/min$.

32. **التحدي** عندما يتنزه مارشال مع كلبه الأليف سيرًا على الأقدام، يمشي كلبه بسرعة ثابتة جدًا بمقدار $0.55\ m/s$. ارسم رسمًا للحركة ورسمًا للموقع والزمن لتمثيل المسافة التي تبلغ $19.8\ m$- التي قطعها كلب مارشال من أمام منزله إلى أقرب لافتة توقف.

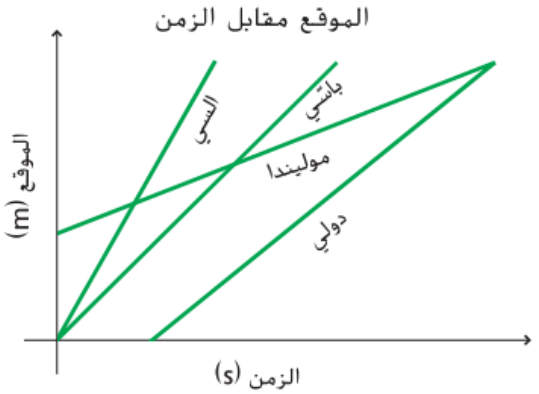
32.

رسم الحركة



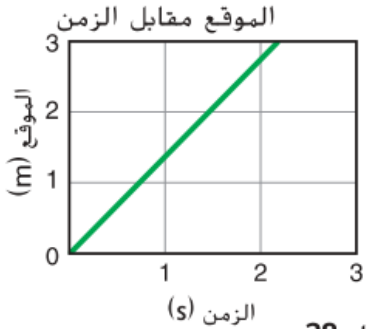


59. **مهمة الترتيب** يوضح الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن في **الشكل 27** حركة أربع أبقار تعود من المراعي إلى الحظيرة. رتّب الأبقار بناء على متوسط سرعتها، من الأبطأ إلى الأسرع.



الشكل 27

60. يوضح **الشكل 28** رسمًا بيانيًا للعلاقة بين الموقع والزمن لأرنب يركض بعيدًا عن أحد الكلاب. ما وجه الاختلاف في الرسم البياني إذا كان الأرنب يركض بسرعة مضاعفة؟ وما وجه الاختلاف فيه إذا كان الأرنب يركض في الاتجاه المعاكس؟



الشكل 28

61. اختبر المجموعات التالية واشرح سبب عدم امتلاك كل منها للخصائص اللازمة لوصف مفهوم السرعة:
$\Delta x + \Delta t$, $\Delta x - \Delta t$, $\Delta x \times \Delta t$, $\frac{\Delta t}{\Delta x}$.

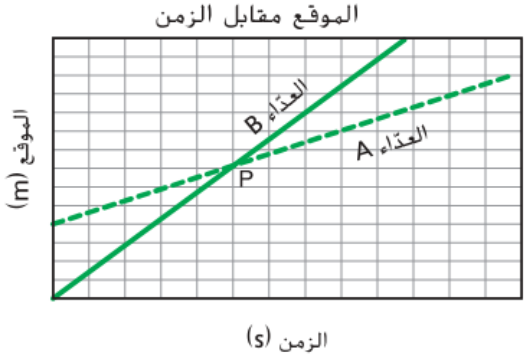
62. **كرة القدم** عند حل مسائل الفيزياء، ما الذي يجب أن يكون صحيحًا بشأن حركة كرة القدم من أجل أن تعامل كرة القدم كما لو كانت تمثل أحد الجسيمات؟

63. يشير **الشكل 29** إلى رسم بياني لشخصين يمارسان رياضة الجري.

a. صِف موقع العدّاء **A** مقارنة بالعدّاء **B** عند نقطة التقاطع مع المحور *y*.

b. مَن العدّاء الأسرع؟

c. ماذا يحدث عند النقطة **P** وما بعدها؟



الشكل 29

59. A ،B ،D ،C

60. إذا جرى الأرنب مرتين بأقصى سرعة، فإن ميل الرسم البياني سيكون منحدرًا بمقدار الضعف. وإذا جرى الأرنب في الاتجاه المعاكس، فإن مقدار الميل سيكون هو نفسه ولكنه سيكون سالبًا.

61. لا توجد تركيبات تتضمن الوحدات الصحيحة، وهي الأمتار في الثانية. بالإضافة إلى ذلك، يزيد $\Delta x + \Delta t$ عندما تزداد إحدى المدتين. تعتمد العلامة $\Delta x - \Delta t$ على الأحجام النسبية لـ Δx وΔt.
يزيد $\Delta x \times \Delta t$ عندما يزيد أحدهما. ينقص $\Delta t / \Delta x$ مع تزايد الإزاحة ويزيد مع تزايد الفاصل الزمني الذي يتراجع بدءًا من السرعة المتجهة.

62. يمكن معاملة كرة القدم كجسيم إذا لم تكن حركات دورانه مهمة وإذا كانت المسافة التي يتحركها أكبر بكثير من كرة القدم.

63. a. إذا كان العدّاء A له الأسبقية بأربع وحدات.

b. إذا كان العدّاء B أسرع، كما هو موضح بالميل الأشد انحدارًا.

a. يتجاوز العدّاء B العدّاء A عند النقطة *P* ويسبق العدّاء A بعد تلك النقطة.

10	إجراء استقصاء / نشاط لتوضيح أنواع الحركة المُختلفة باستخدام مخططات الحركة ونماذج الجسيمات.	كتاب الطالب	P.(34 - 36)
		Q.(1 - 5); Q.(21 - 26); Q.65	P.36; P.45; P.55

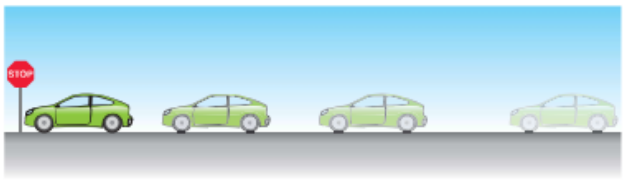
1. الفكرة **الرئيسة** كيف يمثل مخطط الحركة حركة جسم؟

1. يوضح رسم الحركة موضع الجسم المتحرك في فترات زمنية متساوية.

2. **مخطط حركة راكب دراجة** ارسم مخطط حركة نموذج الجسيم لراكب دراجة يتحرك بسرعة ثابتة على طول طريق مستقيم.

2.

3. **مخطط حركة سيارة** ارسم مخطط حركة نموذج جسيم يوافق مخطط الحركة الموضح في **الشكل 4** لسيارة توشك على الوصول إلى لافتة التوقف. أي نقطة على السيارة استخدمتها لتمثيل السيارة؟



الشكل 4

3. انظر دليل الحلول على الإنترنت. ينبغي أن تكون النقطة قريبة من مركز السيارة.

4. **مخطط حركة طائر** ارسم مخطط حركة نموذج جسيم يوافق مخطط الحركة الموضح في **الشكل 5** لطائر أثناء طيرانه. أي نقطة على الطائر اخترتها لتمثيل الطائر؟

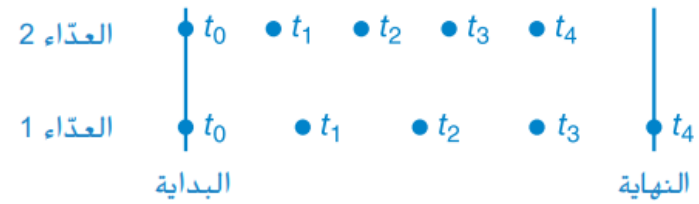


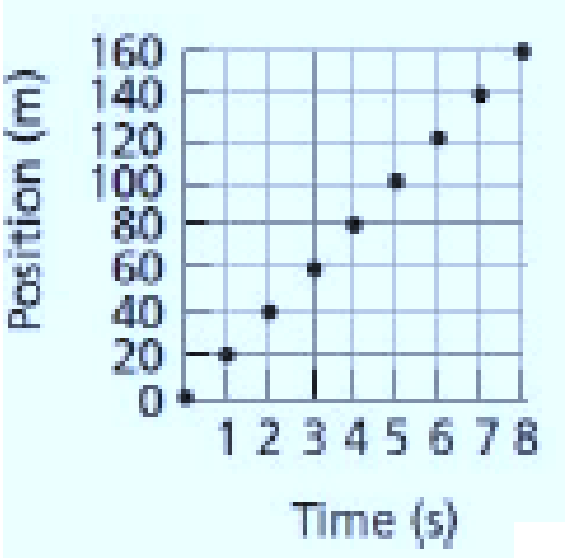
الشكل 5

4. انظر دليل الحلول على الإنترنت. ينبغي أن تكون النقطة قريبة من مركز الطائر.

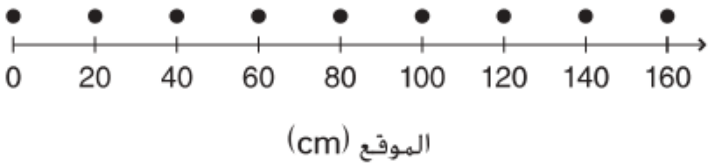
5. **التفكير الناقد** ارسم مخططات حركة نموذج جسيم لعدّاءين أثناء سباق يعبر فيه أحدهما خط النهاية ويقطع الآخر ثلاثة أرباع المسافة حتى خط النهاية.

5.





21. الفكرة الرئيسة باستخدام نموذج الجسيم النقطي لرسم الحركة الموضح في **الشكل 16** لرضيع يحبو في المطبخ. ارسم الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن لتمثيل حركة الرضيع. مع العلم أن الفترة الزمنية بين النقاط المتتابعة على الرسم هي 1 s.



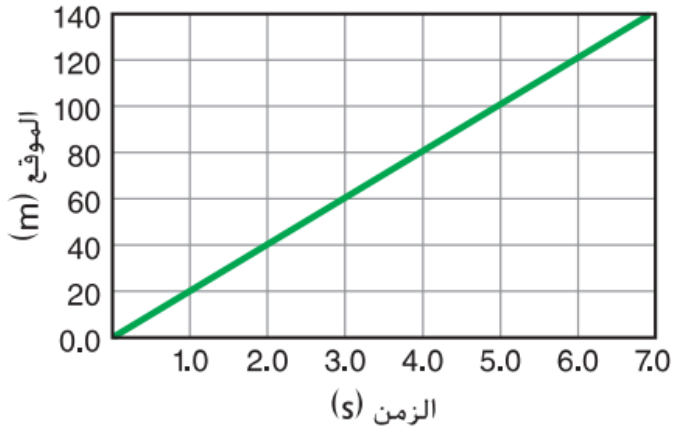
الشكل 16

بالنسبة إلى المسائل 22-25، ارجع إلى **الشكل 17**.

22. نموذج الجسيم النقطي أنشئ رسم حركة باستخدام نموذج الجسيم النقطي من الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن في **الشكل 17** لانزلاق قرص رياضة الهوكي على باحة متجمدة.

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

الموقع مقابل الزمن



الشكل 17

24. المسافة استخدم الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن في **الشكل 17** لتحديد طول المسافة التي تحركها قرص الهوكي من النقطة الزمنية 0.0 s إلى النقطة الزمنية 5.0 s.

25. الفترة الزمنية استخدم الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن لقرص الهوكي لتحديد مقدار الزمن الذي استغرقه القرص للتحرك من نقطة تبعُد 40 m عن نقطة الأصل إلى نقطة تبعُد 80 m عن نقطة الأصل.

.22

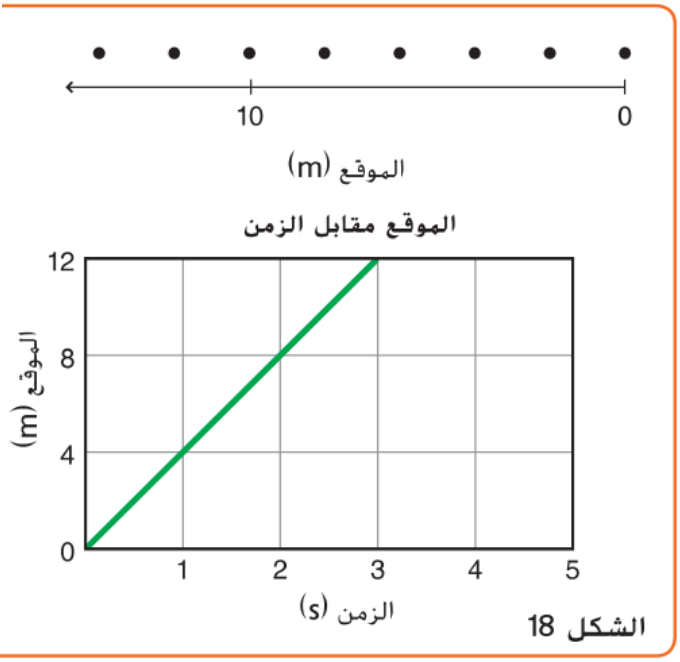


.23 0.5 s

.24 100 m

.25 2.0 s

26. التفكير الناقد انظر إلى رسم نموذج الجسيم النقطي والرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن الموضحَين في **الشكل 18**. هل يصفان الحركة نفسها؟ كيف عرفت ذلك؟ لا تخلط بين النظام الإحداثي للموقع في نموذج الجسيم النقطي والمحور الأفقي في الرسم البياني للعلاقة بين الموضع والزمن. مع العلم أن الفترات الزمنية في رسم نموذج الجسيم النقطي هي 2 s.



الشكل 18

26. لا، لأنهما لا يوضحان الحركة نفسها. على الرغم من تحرك كلا الجسمين في الاتجاه الموجب، إلا أن أحدهما يتحرك بشكل أسرع من الآخر. يستطيع الطلاب الاستشهاد بعدد من الأمثلة المختلفة من الرسم البياني ونموذج الجسيمات لدعم هذا المبدأ. على سبيل المثال، يوضح نموذج الجسيمات الموضع 2 m بعد مرور 2 s، ولكن الرسم البياني يوضح الموضع 8 m بعد مرور 2 s.

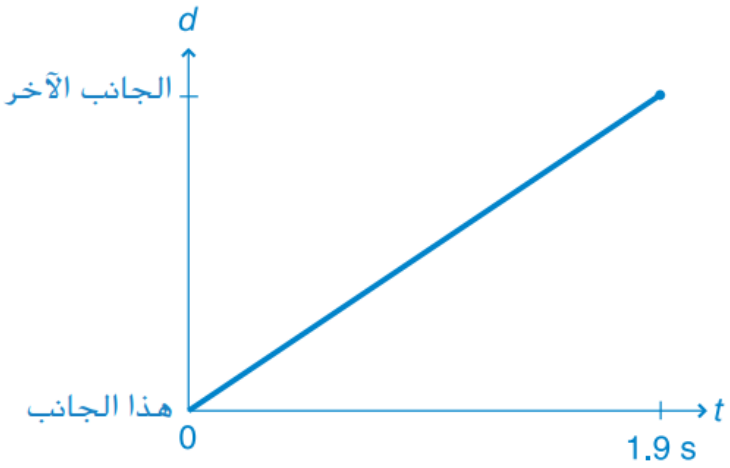
65. الشكل 30 عبارة عن رسم لنموذج جسيم يمثل الدجاج الذي يسير عرضيًا عبر الطريق. ارسم رسمًا بيانيًا متطابقًا للعلاقة بين الموقع والزمن، واكتب معادلة تصف حركة الدجاج.



الفواصل الزمنية هي 0.1 s.

الشكل 30

65.



المعادلة هي $\Delta x = \bar{v}\Delta t$.

11	1. تعريف النظام الإحداثي، وتحديد نقطة الأصل والموقع والمسافة فيه. 2. التمييز بين الكميات القياسية والمتجهة مع إعطاء الأمثلة على كل منها.	كتاب الطالب	P.(38 - 39)
		Q.(6 - 10); Q.2	P.40; P.57

6. الفكرة الرئيسة حدد نظامًا إحداثيًا يمكنك استخدامه لوصف حركة فتاة تسبح في حمّام سباحة مستطيل الشكل.

6. الإجابة النموذجية: يمكن أن يكون اتجاه الموضع على طول حمّام السباحة. ويمكن أن تكون نقطة الأصل عند أحد الجوانب القصيرة لحمّام السباحة.

7. الإزاحة الرسم أدناه يوضح الحركة لسيارة مسافرة على طريق دولي سريع. نقطتا البداية والنهاية موضحتان.

البداية • • • • • • • النهاية

انسخ الرسم. ثم ارسم متجهًا يمثل إزاحة السيارة من زمن البداية إلى نهاية الفترة الزمنية الثالثة.

7. البداية ⟵ النهاية

8. الموقع أضاف طالبان متجهًا لتمثيل موقع جسم متحرك عند $t = 2s$ إلى رسم حركة. وعندما قارنا بين الرسمَين، وجدا أن المتجهَين ليسا في الاتجاه نفسه. اشرح.

8. ينتقل متجه الموضع من نقطة الأصل إلى الجسم. وعندما تختلف نقاط الأصل، ستختلف متجهات الموضع. على الجانب الآخر، لا توجد علاقة بين متجه الإزاحة ونقطة الأصل.

9. الإزاحة الرسم أدناه يوضح الحركة لطالب يذهب إلى المدرسة سيرًا على الأقدام.

المنزل • • • • • • • • • • • • • المدرسة

انقل مخطط الحركة هذا، ثم ارسم متجهات لتمثيل الإزاحة بين كل نقطتَين.

6.

10. التفكير الناقد تتحرك سيارة في شارع من محل بقالة إلى مكتب بريد في خط مستقيم. ولتمثيل حركتها، استخدمتَ نظامًا إحداثيًا نقطة الأصل فيه عند محل البقالة واتجاه حركة السيارة فيه هو الاتجاه الموجب. بينما استخدم صديقك نظامًا إحداثيًا نقطة الأصل فيه عند مكتب البريد والاتجاه العكسي فيه هو الاتجاه الموجب. هل ستتفقان على موقع السيارة؟ والإزاحة؟ والمسافة؟ والفترة الزمنية التي استغرقتها الرحلة؟ اشرح.

10. ينبغي أن يتفق الطالبان على الإزاحة والمسافة والفاصل الزمني للرحلة لأن هذه الكميات الثلاث مستقلة عن المكان الذي توضع فيه نقطة الأصل في النظام الإحداثي. ولن يتفق الطالبان على موضع السيارة لأن الموضع يُقاس من نقطة الأصل في النظام الإحداثي إلى مكان السيارة.

2. ما العبارة الصحيحة عن رسم المتجهات؟

A .2

A. ينبغي أن يتناسب طول المتجه تناسبًا طرديًا مع مقداره.

B. تحتاج إلى رسم متجه لحل جميع مسائل الفيزياء بشكل صحيحة.

C. المتجه هو كمية لها مقدار وليس لها اتجاه.

D. جميع الكميات في الفيزياء عبارة عن متجهات.

12	تطبيق معادلة الحركة، ($x_f=v_{avg}\,t+x_i$) أو ($x_f-x_i=v_{avg}\,t$)، في المسائل العددية لحساب الموقع أو الكميات الفيزيائية الأخرى.	كتاب الطالب	P.(49 - 50)
		Q.(33 – 35, 42 - 44); Q.(67 - 69)	P.51, P.55

يسير سائق دراجة نارية من الموقع **40 m** غربا على طول طريق مستقيم بسرعة متجهة ثابتة **11 m/s** شرقا

أوجد موقع سائق الدراجة بعد مرور زمن قدره **4.0 s** موضحا الاتجاه .

مساعدة : (تذكر معادلة الحركة بسرعة ثابتة $x_f = vt + x_i$)

.....

.....

43. **الموقع** تسير سيارة شمالاً على طول طريق سريع مستقيم بمتوسط سرعة 85 km/h. بعد قطع مسافة 2.0 km، تمر السيارة بمحطة وقود وتستمر على طول الطريق السريع. ما موضع السيارة بالنسبة إلى بداية رحلتها بعد مرور 0.25 h من مرورها بمحطة الوقود؟

23 km .43

13	تعريف وحساب السرعة المتوسطة المتجهة / السرعة المتوسطة (القياسية) باستخدام التمثيل الرياضي المناسب.	كتاب الطالب	P.(47 – 48)
		Q.(27 - 32); تأكد من فهمك Q.(50 - 53)	P.48; P.49; P.54

50. الفكرة الرئيسة ما المعادلة التي تصف مدى ارتباط متوسط سرعة جسم متحرك بإزاحته؟

51. **المشي مقابل الركض** ينطلق الشخص الذي يمشي والشخص الذي يركض من أمام بابك الأمامي في الوقت نفسه. يتحركان في الاتجاه نفسه بسرعات ثابتة مختلفة. صِف رسومات البيانات للعلاقة بين الموقع والزمن لكل منهما.

52. كم يبلغ قياس الخط المائل في الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن؟

53. إذا كنت تعرف الوقت الذي استغرقه جسم ما للتنقل بين نقطتين ومواضع الجسم على النقطتين، فهل يمكنك تحديد السرعة اللحظية للجسم؟ ومتوسط سرعته؟ اشرح.

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

51. كلاهما خط مستقيم يبدأ من الموضع نفسه، ولكن ميل خط العدّاء يكون أشد انحدارًا.

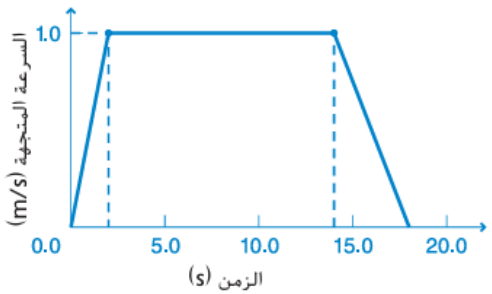
52. السرعة المتجهة

53. يمكن حساب متوسط السرعة المتجهة من المعلومات المقدمة، ولكن لا يمكن إيجاد السرعة المتجهة اللحظية.

14	1. ربط ميل الرسم البياني لمنحنى (السرعة-الزمن) بالتسارع المتوسط للجسم المتحرك. 2. حساب التسارع اللحظي من الرسم البياني لمنحنى (السرعة المتجهة-الزمن).	Q.8 ;(60 – 59 ,56 ,55)Q.(1 - 10); الشكل 7, تأكد من فهمك	P.(46 - 65) P.64; P.(66 - 67); P.82; P.87

4. تحدي صمّم الرسم البياني *v-t* الذي يمثل الحركة التالية: مصعد يبدأ الحركة من وضع السكون عند الطابق الأرضي في مركز تسوق مكون من ثلاثة طوابق، ثم تزيد سرعته لأعلى لمدة 2.0 s بمعدل $0.5\ m/s^2$ ويستمر في الصعود بسرعة متجهة ثابتة قدرها 1.0 m/s لمدة 12.0 s ثم تقل سرعته بتسارع ثابت لأسفل بمقدار $0.25\ m/s^2$ لمدة 4.0 s حتى يصل إلى الطابق الثالث.

4.



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؟

5. $8.0\ m/s^2$ للأمام

.....

.....

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

6. $7.0\ m/s^2$ للخلف

.....

.....

7. تسير حافلة باتجاه الغرب بسرعة 25 m/s وعندما يضغط السائق على الفرامل تتوقف الحافلة بعد 3.0 s.

a. ما التسارع المتوسطة للحافلة أثناء الضغط على الفرامل؟

7. a. $8.3\ m/s^2$ شرقًا

b. النصف ($-4.2\ m/s^2$ شرقًا)

.....

.....

b. إذا استغرقت الحافلة ضعف الزمن السابق لتتوقف، فكيف تقارن التسارع الحالي مع التسارع الذي وجدته في الجزء a؟

.....

8. تتحرك سيارة إلى الخلف على منحدر بسرعة 3.0 m/s عندما يبدأ السائق تشغيل المحرك. وبعد مرور 2.5 s تتحرك السيارة أعلى المنحدر بسرعة 4.5 m/s. في حالة اختيار اتجاه أعلى المنحدر كاتجاه موجب، ما التسارع المتوسط للسيارة؟

8. $3.0\ m/s^2$

.....

.....

9. كان روهيث يعدو باتجاه الشرق نحو موقف الحافلات بسرعة 3.5 m/s عندما نظر إلى ساعته فلاحظ أن لديه متسعًا من الوقت قبل أن تصل الحافلة. فأبطأ سرعة عدوه خلال 10.0 s التالية ليسير على مهل بسرعة 0.75 m/s. ما تسارعه المتوسط خلال هذه الفترة التي تبلغ 10.0 s؟

9. $0.28\ m/s^2$ غربًا

.....

.....

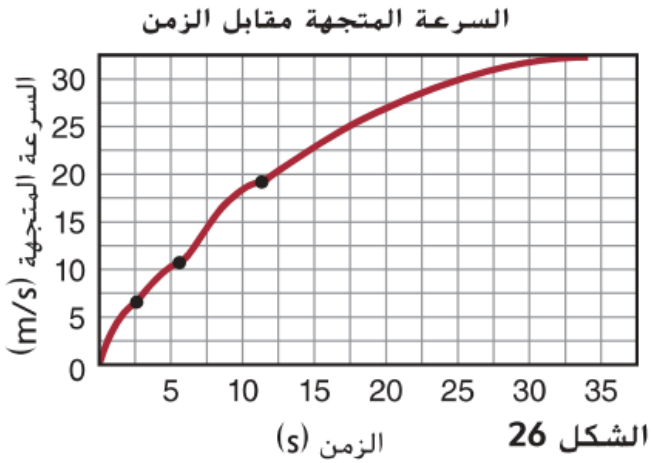
10. **تحفيز** إذا تباطأ معدل الانحراف القاري على نحو مفاجئ من 1.0 cm/y إلى 0.5 cm/y خلال فاصل زمني مقداره سنة. فكم يكون التسارع المتوسط؟

10. $0.5\ cm/y^2$ في الاتجاه المعاكس للإزاحة

.....

.....

55. **الشكل 26** توضح الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن لسيارة تسير على مضمار اختبار. صِف كيف تتغيّر سرعتها المتجهة بمرور الزمن.



الشكل 26

55. تبدأ السيارة في الحركة من وضع السكون وتزيد سرعتها. مع زيادة سرعة السيارة، يقوم السائق بتغيير التروس.

56. إذا كان الرسم البياني للسرعة المتجهة - الزمن لجسم ما يتحرك على مسار مستقيم يأخذ شكل خط موازٍ للمحور الأفقي، فما الذي يمكن أن تستنتجه عن تسارع هذا الجسم؟

56. عندما يكون الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن خطًا موازيًا للمحور t، يكون التسارع صفرًا.

59. يصِف الرسم البياني المُوضَّح في **الشكل 27** حركة جسم يتحرك شرقًا بمحاذاة مسار مستقيم. أوجد قيمة تسارع الجسم في كل من هذه الفترات:

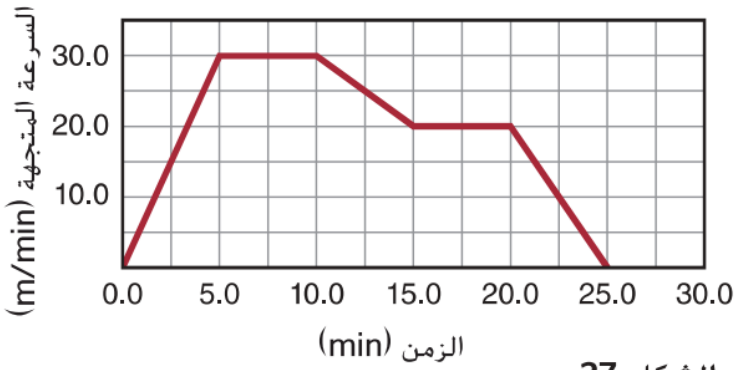
a. خلال أول 5.0 min من التحرك

b. بين 5.0 min و 10.0 min

c. بين 10.0 min و 15.0 min

d. بين 20.0 min و 25.0 min

السرعة المتجهة مقابل الزمن



الشكل 27

59. a. $6.0\ m/min^2$ شرقًا

b. $0.0\ m/min^2$ شرقًا

c. $2.0\ m/min^2$ غربًا

d. $4.0\ m/min^2$ غربًا

60. صمّم رسمًا بيانيًا للسرعة المتجهة – الزمن باستخدام المعلومات الواردة في **الجدول 1** وأجِب عن الأسئلة التالية:

a. خلال أي فاصل زمني تتزايد سرعة الجسم؟ وخلال أي فترة تقل؟

b. في أي وقت ينعكس اتجاه حركة الجسم؟

c. كيف يختلف التسارع المتوسط للجسم الذي يتراوح بين 0.0 s و 2.0 s والتسارع المتوسط الذي يتراوح بين 7.0 s و 12.0 s؟

الجدول 1 السرعة المتجهة مقابل الزمن

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.00	4.00
1.00	8.00
2.00	12.0
3.00	14.0
4.00	16.0
5.00	16.0
6.00	14.0
7.00	12.0
8.00	8.00
9.00	4.00
10.0	0.00
11.0	-4.00
12.0	-8.00

60. راجع دليل الحلول عبر الإنترنت لمشاهدة الرسم البياني.

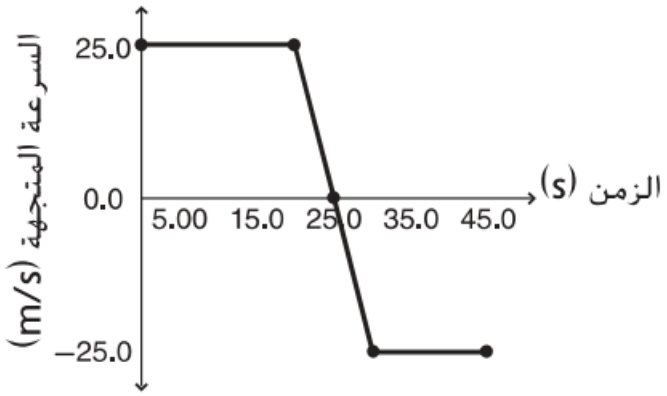
a. زيادة السرعة من 0.0 s إلى 4.0 s، ومن 10.0 s إلى 12.0 s؛ وانخفاض السرعة من 5.0 s إلى 10.0 s

b. عند سرعة 10.0 s

c. مقدار التسارع كما هو، ولكن اتجاه التسارع عكسيّ.

8. يوضح الرسم البياني أدناه حركة شاحنة أحد المزارعين. كم يبلغ إجمالي إزاحة الشاحنة؟ افترض أن الشمال هو الاتجاه الموجب.

a. 150 m جنوبًا
b. 125 m شمالًا
c. 300 m شمالًا
d. 600 m جنوبًا



B .8

15	وصف حركة جسم ما إذا كانت سرعته وتسارعه في نفس الاتجاه أو في اتجاهين مُتعاكسين، ومن ثم تحديد ما إذا كان الجسم يتباطأ أو يتسارع.	كتاب الطالب	P.62
		Q.(53 - 54) ;الشكل 6 , تأكد من فهمك; الشكل 4	P.62; P.63; P.82

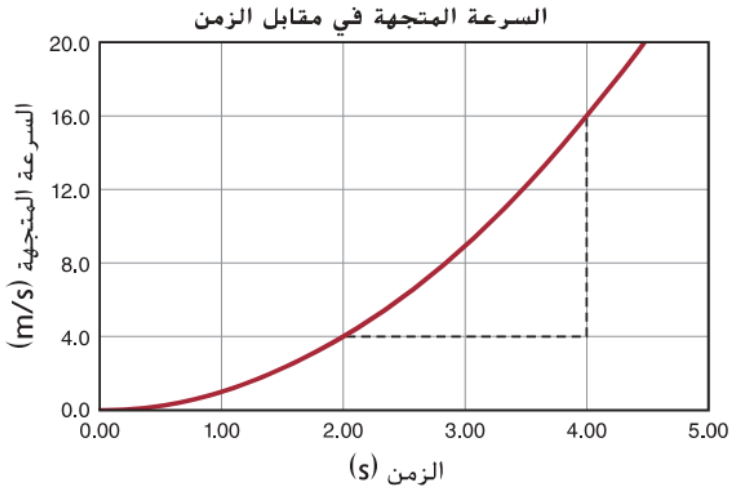
سؤال :

1. **احسب التسارع المتوسط بين** 2s **و** 4s .

.....
.....
.....
.....

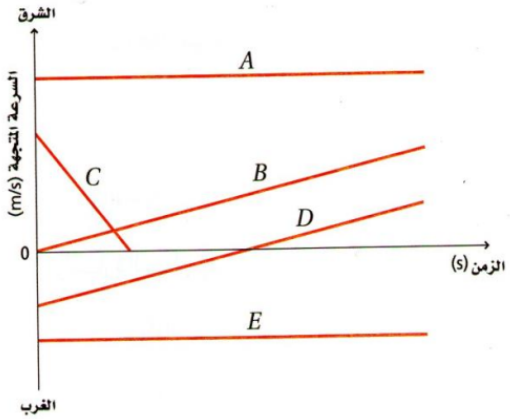
2. **احسب التسارع اللحظي عند اللحظة** 2s .

.....
.....
.....
.....



الشكل 7 يبين الخط المنحني على الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن أن التسارع يتغير. يشير الميل إلى التسارع المتوسط خلال الفاصل الزمني الذي تختاره.

تدريب2: يبين الشكل التالي منحنى (السرعة المتجهة- الزمن) لخمسة أجسام متحركة A,B,C,D,E . صف حركة الأجسام مبينا اشارة التسارع في كل حالة.



الجسم	وصف الحركة	إشارة التسارع
A	يتحرك الجسم بسرعة ثابتة في الاتجاه الموجب (الشرق).	لا يوجد
B	يتحرك الجسم بسرعة متزايدة في الاتجاه الموجب(الشرق). أو يتحرك الجسم شرقا ويتسارع موجب.	+
C	يتحرك الجسم بسرعة متناقصة في الاتجاه الموجب(الشرق). أو يتحرك الجسم شرقا ويتسارع سالب.	-
D	بالبداية يتحرك الجسم بسرعة متناقصة في الاتجاه السالب (الغرب) ,ثم يتحرك بسرعة متزايدة بالاتجاه الموجب (الشرق)	+
E	يتحرك الجسم بسرعة ثابتة بالاتجاه السالب (الغرب)	لا يوجد

تدريب3: استخدم الشكل في تدريب2 الذي يمثل بيانيا تغير السرعة مع الزمن للأجسام (AوBو cو E وD) للإجابة عن الأسئلة التالية :

1- **أي هذه الأجسام سرعته في تزايد ؟**

.....

2- **أي هذه الأجسام سرعته في تناقص ؟**

.....

3- **أي هذه الأجسام بدأ حركته من السكون ؟ وأيها وصل إلي توقف تام ؟**

.....

4- **ما الفرق بين الجسمين A و E من حيث اتجاه السرعة ؟**

.....

5- **أي الأجسام بدأ حركته باتجاه الغرب ثم تحرك باتجاه الشرق ؟**

.....

6- **أي الأجسام بدأ حركته من السكون ؟**

.....

53. الفكرة الرئيسة ما الرابط بين السرعة المتجهة والتسارع؟

53. التسارع هو التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الفاصل الزمني الذي يحدث فيه. إنه معدل تغير السرعة المتجهة.

54. أعطِ مثالًا على كلٍ مما يلي:

a. جسم تقل سرعته ولكن تسارعه موجب

b. جسم تزداد سرعته ولكن تسارعه سالب

c. جسم يتحرك بسرعة ثابتة ولكنه يتسارع

54. a. إذا كان الأمام هو الاتجاه الموجب، فإن السيارة تتحرك للخلف بسرعة متناقصة

b. في النظام الإحداثي نفسه، تتحرك السيارة للخلف بسرعة متزايدة

c. سيارة تتحرك على طريق دائري بسرعة ثابتة

16	تحليل وتفسير الخطوط البيانية لمنحنيات (الموقع – الزمن)، و(السرعة – الزمن) لحركة جسم على خط مُستقيم بحركة مُنتظمة أو غير مُنتظمة بتسارعٍ ثابتٍ أو مُتغيِّر، وتوظيف مُعادلات الحركة لحل مسائل ذات صلة.	كتاب الطالب	P.(63 - 64)
		Q.(1 - 4), 2 مثال; Q.13; Q.90	P.66; P.67; P.85

مثال المسألة 2

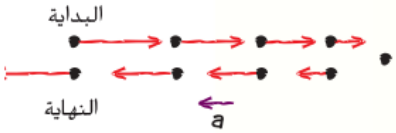
مثال مسألة

التسارع صِف حركة الكرة أثناء تدحرجها صعودًا على طريق مائل. حيث تبدأ الحركة بسرعة 2.50 m/s وتقل سرعتها لمدة 5.00 s وتقف للحظة ثم تتدحرج لأسفل. ووقع الاختيار على أعلى الطريق ليكون هو الاتجاه الموجب. نقطة الأصل هي مكان بدء الحركة. فما إشارة ومقدار تسارع الكرة عندما تتدحرج صعودًا على الطريق؟



1 تحليل المسألة ورسم مخطط لها

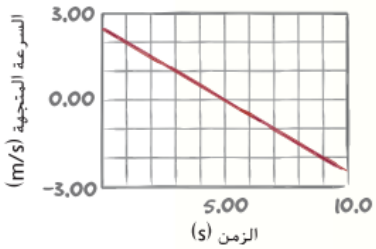
- ارسم مخططًا للموقف.
- ارسم النظام الإحداثي اعتمادًا على مخطط الحركة.



المعلوم	المجهول
$v_i = +2.50\ m/s$	$a = ?$
$v_f = 0.00\ m/s$ عندما $t = 5.00\ s$	

2 إيجاد المجهول

أوجد مقدار التسارع من ميل الرسم البياني.



أوجد التغيّر في السرعة المتجهة والزمن اللازم لإجراء هذا التغير.

$$\Delta v = v_f - v_i$$
$$= 0.00\ m/s - 2.50\ m/s = -2.50\ m/s$$
$$\Delta t = t_f - t_i$$
$$= 5.00\ s - 0.00\ s = 5.00\ s$$

التعويض ◄ $v_f = 0.00 m/s$ عندما $t_f = 5.00\ s$، $v_i = 2.50 m/s$ عندما $t_i = 0.00\ s$.

أوجد مقدار التسارع.

$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = (-2.50\ m/s) / 5.00\ s$$

التعويض ◄ $t_f = 5.00\ s$، $t_i = 0.00\ s$.

$$= -0.500\ m/s^2$$ أو $0.500\ m/s^2$ أسفل الطريق

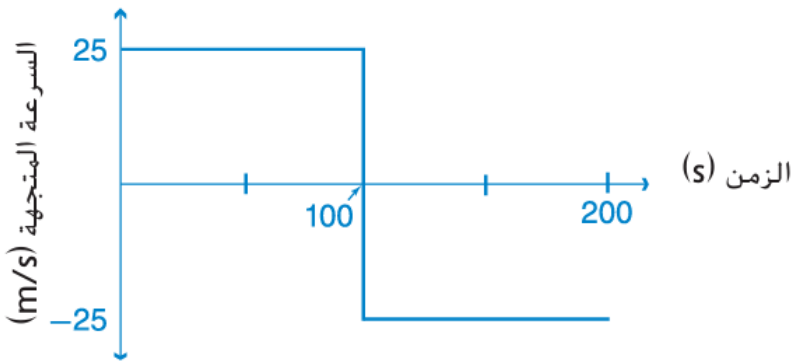
التعويض ◄ $\Delta t = 5.00\ s$, $\Delta v = -2.50\ m/s$.

3 تقييم الإجابة

- **هل الوحدات صحيحة؟** يقاس التسارع بوحدة m/s^2.
- **هل للاتجاهات معنى؟** عندما تقل سرعة الكرة، يكون اتجاه التسارع عكس اتجاه السرعة المتجهة.

13. رسم بياني للسرعة المتجهة – الزمن صمّم رسمًا بيانيًا للسرعة المتجهة – الزمن لسيارة تتحرك شرقًا بسرعة 25 m/s لمدة 100 s ثم غربًا بسرعة 25 m/s لمدة 100 s أخرى.

13.



P.(71 - 73)	كتاب الطالب	تطبيق معادلة الحركة التي تربط الموقع النهائي لجسم ما بموضعه الابتدائي، وسرعته الابتدائية، وتسارعه المنتظم، وزمنه $x_f=x_i+v_i.t_f+(1/2)at_f^2$	17
P.72	Q.(23 - 27)		

23. تتحرك متزلجة على لوحة تزلج بسرعة ثابتة تبلغ 1.75 m/s عندما تبدأ في صعود مستوى مائل يتسبب في تباطؤ سرعتها بتسارع ثابت يبلغ $-0.20\ m/s^2$. كم يمر من الزمن منذ أن تبدأ في تخفيض سرعتها حتى تبدأ في هبوط المستوى المائل؟

23. 8.8 s

.....

.....

.....

24. تتحرك سيارة سباق على مضمار سباق مستقيم بسرعة متجهة إلى الأمام تبلغ 44 m/s وتنخفض بمعدل ثابت لتصل إلى سرعة متجهة تبلغ 22 m/s على مدار 11 s. فما المسافة التي تتحركها خلال هذا الزمن؟

24. 360 m

.....

.....

.....

25. تتحرك سيارة بسرعة تزداد بمعدل ثابت يبدأ من 15 m/s ويصل إلى 25 m/s خلال سيرها مسافة 125 m. فكم تستغرق من الزمن للوصول إلى السرعة النهائية؟

25. 6.3 s

.....

.....

.....

26. راكب دراجات يقود دراجته بتسارع ثابت لتصل سرعتها المتجهة شمالًا إلى 7.5 m/s خلال فترة 4.5 s. وتبلغ إزاحة الدراجة 19 m شمالًا خلال فترة التسارع. فكم كانت السرعة المتجهة الابتدائية للدراجة؟

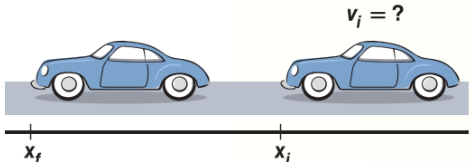
26. 0.94 m/s شمالاً

.....

.....

.....

27. 17 m/s غربًا



27. مسألة تحفيزية تتحرك السيارة المُوضحة 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 350m خلال 18.4 s؟

.....

.....

.....

	كتاب الطالب	P.(76 - 77)
18	تحليل الرسوم البيانية لمنحنيات (الموقع – الزمن)، و(السرعة المتجهة – الزمن)، و(التسارع – الزمن) لحركة جسم في حالة سقوط حر.	P.(76 - 77); P.78; P.79
		الشكل (20 - 22); Q.(44 - 45); Q.(50 - 52)



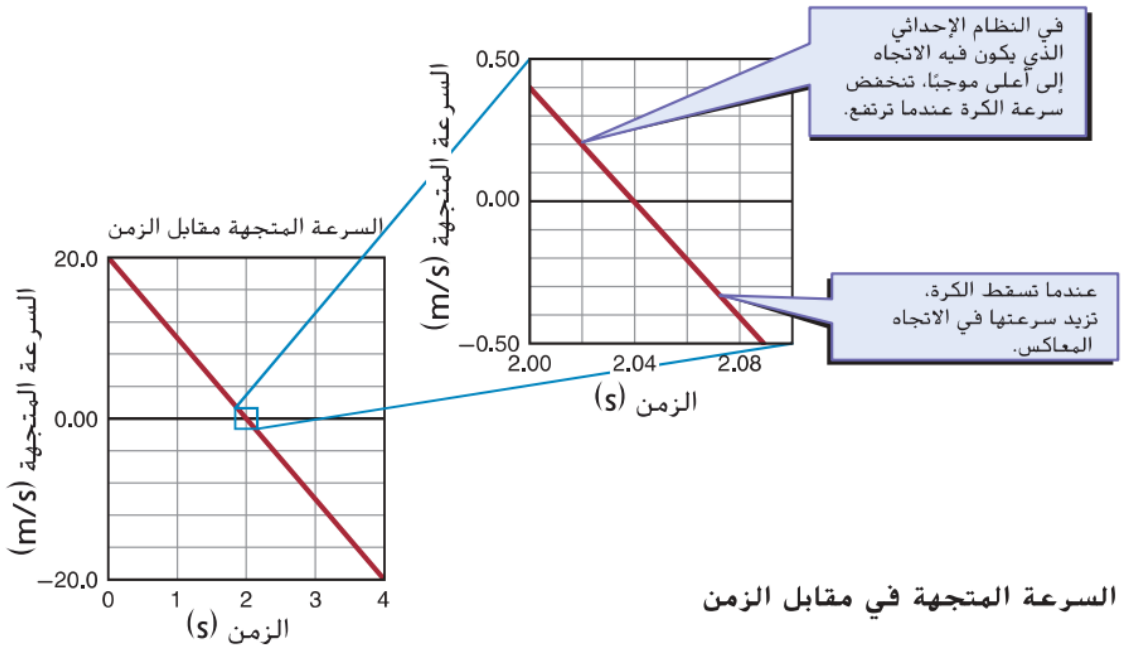
قياس التغيّر

كيف تؤثر زيادة الكتلة في طول النابض؟

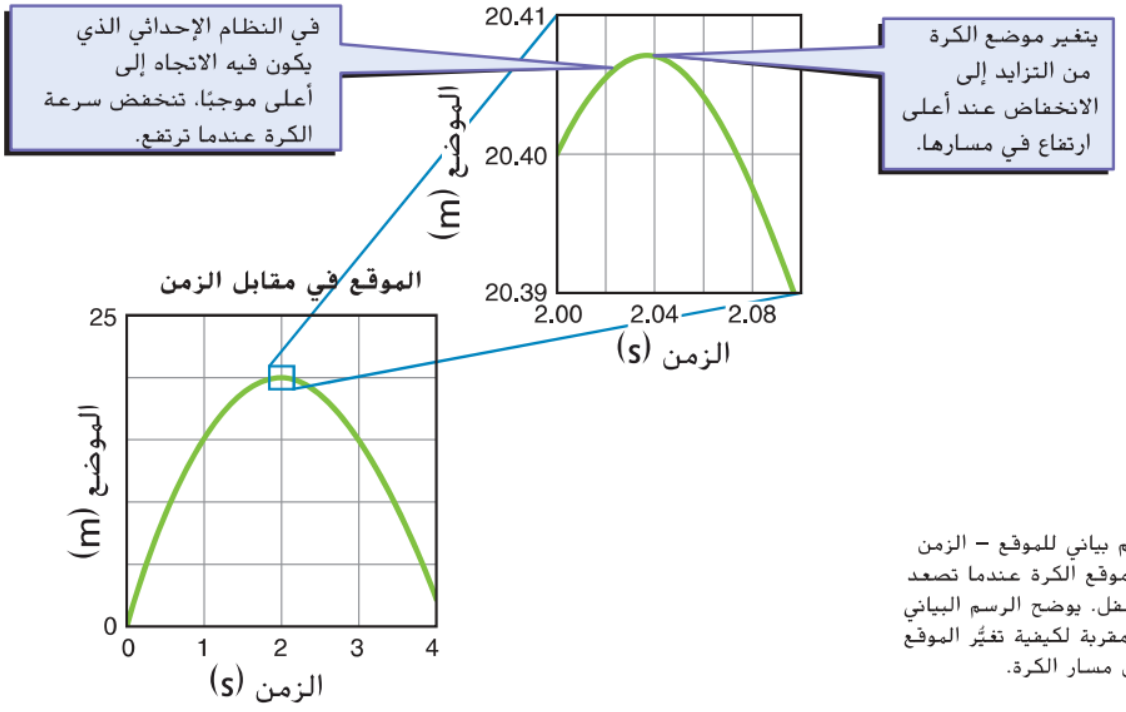
الشكل 20 تزداد سرعة هذه الكرة الساقطة بمعدل 9.8 m/s كل ثانية بفعل تسارع السقوط الحر.

الشكل 21 يصف الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن التغيُّر في سرعة حركة الكرة عند ارتفاعها وسقوطها. يوضح الرسم البياني على اليمين صورًا مقربة للتغيُّر في السرعة المتجهة في أعلى نقطة في مسار الكرة.

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



السرعة المتجهة في مقابل الزمن



الشكل 22 رسم بياني للموقع – الزمن يوضح كيف يتغير موقع الكرة عندما تصعد لأعلى وتسقط لأسفل. يوضح الرسم البياني على اليمين شكل مقربة لكيفية تغيُّر الموقع في أعلى نقطة من مسار الكرة.

44. تلقى كرة تنس لأعلى في اتجاه مستقيم بسرعة ابتدائية تبلغ 22.5 m/s، ويلتقطها أحدهم عند المسافة نفسها فوق سطح الأرض.

a. كم يبلغ ارتفاع صعود الكرة؟

b. كم تبلغ مدة بقاء الكرة في الهواء؟
تلميح: تستغرق الكرة للصعود نفس الزمن الذي تستغرقه للسقوط.

44.a 26 m

44.b 4.6 s

.....

.....

.....

.....

.....

45. لنفترض أنك قررت الاقتراع بالعملة لتحديد هل ستقوم بأداء واجبك المنزلي لمادة الفيزياء أم مادة اللغة الإنجليزية. ورميت بقطعة العملة لأعلى في اتجاه مستقيم.

a. كم تبلغ السرعة المتجهة وتسارع العملة عند أعلى ارتفاع في مسارها؟

b. إذا وصلت العملة إلى نقطة عالية تبلغ 0.25 m فوق المكان الذي حررتها فيه، فكم كانت سرعتها الابتدائية؟

c. إذا التقطتها من الارتفاع نفسه الذي رميتها منه، فكم المدة التي بقِيَتها في الهواء؟

45.a $v = 0$ m/s; $a = 9.8$ m/s^2 لأسفل

45.b 2.2 m/s

45.c 0.45 s

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

50. أقصى ارتفاع للرحلة وزمنها تسارع السقوط الحر على كوكب المريخ يساوي ثلث قيمته تقريبًا على كوكب الأرض. لنفترض أنك رميت كرة لأعلى على كوكب المريخ بالسرعة المتجهة نفسها المستخدمة على سطح الأرض.

a. كيف يُقارن أقصى ارتفاع للكرة في كوكب المريخ بنظيره في كوكب الأرض؟

b. كيف تُقارن مدة حركتها؟

.....
.....
.....
.....

50. a. سيكون الارتفاع الأقصى أكثر ارتفاعًا على المريخ بمعدل ثلاثة أضعاف.

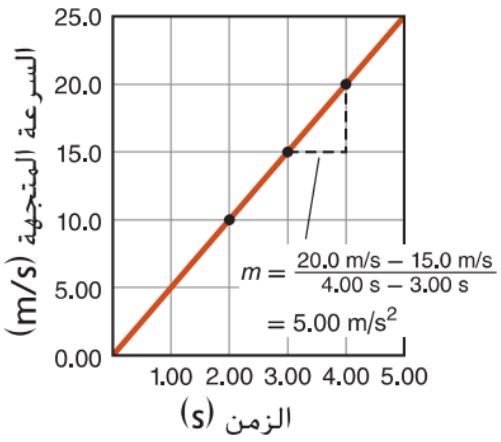
b. تزيد مدة الرحلة بمعدل ثلاثة أضعاف على المريخ.

51. السرعة المتجهة والتسارع لنفترض أنك رميت بكرة لأعلى في اتجاه مستقيم في الهواء. صِف التغيُّرات في السرعة المتجهة للكرة. صِف التغيُّرات في تسارع الكرة.

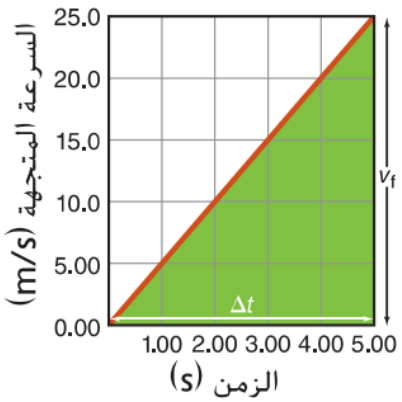
51. تقل السرعة المتجهة بمعدل ثابت عندما تتحرك الكرة لأعلى. عند أعلى نقطة تصلها الكرة، تكون السرعة المتجهة صفرًا. عندما تبدأ الكرة في السقوط، تبدأ السرعة المتجهة في الزيادة في الاتجاه العكسي حتى تصل إلى الارتفاع الذي أطلقت منه في البداية. عند تلك النقطة، تتميز الكرة بالسرعة نفسها التي كانت عليها وقت إطلاقها. يكون التسارع ثابتًا طوال رحلة الكرة.

19	اجراء تجربة لاستقصاء حركة جسم وتحديد كيفية تغير الموقع والسرعة والتسارع بمرور الزمن.	كتاب الطالب	P.(68 - 69)
		الشكل 12; Q.8 ;Q.(63 – 68); Q.(20 - 21)	P.69; P.70; P.83; P.87

الميل المُستخدم لحساب التسارع



مساحة أسفل الرسم البياني تُستخدم لحساب الإزاحة

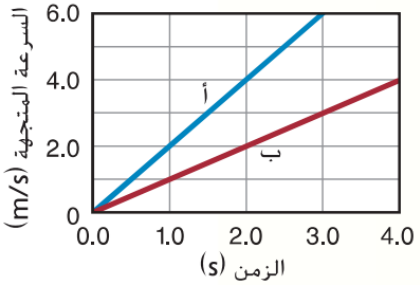


الشكل 12 ميول الرسم البياني للموقع – الزمن في **الشكل 11** مُوضحة في هذه الرسوم البيانية للسرعة المتجهة – الزمن. يمكن الحصول على التسارع المُوضح جهة اليسار بقسمة نسبة الارتفاع على المسافة الأفقية. يمكن الحصول على الإزاحة المُوضحة جهة اليمين من خلال المساحة أسفل المنحنى.

احسب ما الميل في الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن جهة اليسار بين $t = 2.00s$ و $t = 5.00s$؟

20. يصف الرسم البياني في **الشكل 13** حركة سائقي دراجات، هما أكيكو وبراين، يبدآن الحركة من وضع السكون ويتجهان شمالًا مع زيادة سرعتهما بتسارع ثابت. فكم كانت قيمة الإزاحة الكلية لكل سائق دراجة خلال الفترة المُوضحة لكل منهما؟

تلميح: استخدم مساحة المثلث: المساحة = $\left(\frac{1}{2}\right)$ (القاعدة) (الارتفاع).

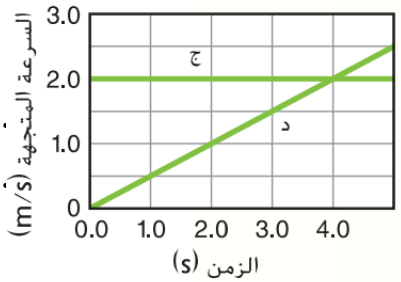


20. $\Delta x_A = 9.0\ m$ شمالاً ; $\Delta x_B = 8.0\ m$ شمالاً

.....

.....

21. يصف الرسم البياني في **الشكل 14** حركة شخصَين، كارلوس وديانا، يتحركان جنوبًا على طول مسار مستقيم. ما الإزاحة الكلية لكل شخص خلال الفاصل الزمني 4.0 s المُوضح على الرسم البياني؟



الشكل 14

21. $\Delta x_C = 8.0\ m$ south; $\Delta x_D = 4.0\ m$ south

.....

.....

63. ما الكمية التي تمثلها المساحة الموجودة أسفل الرسم البياني للسرعة المتجهة – الزمن؟

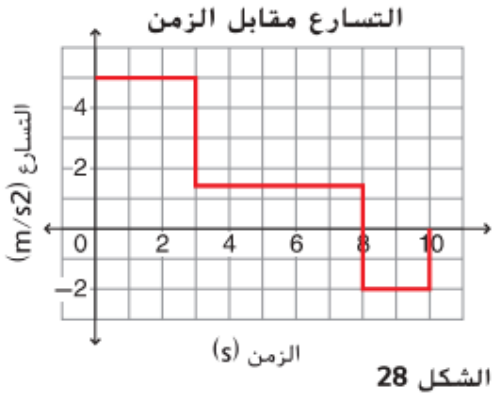
63. الإزاحة

.....

.....

.....

64. مسألة عكسية اكتب مسألة فيزيائية تتضمن أجسامًا من واقع الحياة يكون الرسم البياني الوارد في **الشكل 28** جزءًا من حلها.



الشكل 28

64. نموذج الإجابة: "سيارة يبلغ تسارعها الأمامي 5 m/s^2. بعد 3 s، أدرك السائق أنه يقترب من السرعة المطلوبة ويقلل تسارعه الأمامي إلى 1.5 m/s^2 لمدة 5 s. في ذلك الوقت، يشاهد علامة تشير إلى منطقة إنشاءات قادمة ويقلل سرعته بمعدل 2.0 m/s^2 لمدة 2 s".

.....

.....

.....

إتقان المسائل

65. تتحرك سيارة إلى الأمام أثناء صعود مرتفع بسرعة 12 m/s بتسارع منتظم إلى الخلف يبلغ $1.6\ m/s^2$.

a. كم ستكون إزاحة السيارة بعد 6.0 s؟

b. كم ستكون إزاحتها بعد 9.0 s؟

65. a. 43 m أعلى المرتفع

b. 43 m أعلى المرتفع

.....

.....

.....

.....

66. طائرة حدد قيمة إزاحة طائرة تتحرك بتسارع منتظم من 88 m/s شمالًا إلى 88 m/s شمالًا خلال 12 s.

.....

66. $9.2 \times 10^2\ m$ شمالاً

67. سيارة سباق تقل سرعة سيارة سباق بتسارع ثابت يبلغ $11\ m/s^2$ عكس اتجاه حركتها.

a. إذا كانت السيارة تسير بسرعة $55\ m/s$. فكم عدد الأمتار التي ستقطعها قبل أن تتوقف؟

b. كم عدد الأمتار التي ستقطعها سيارة تسير بضعف هذه السرعة لتتوقف؟

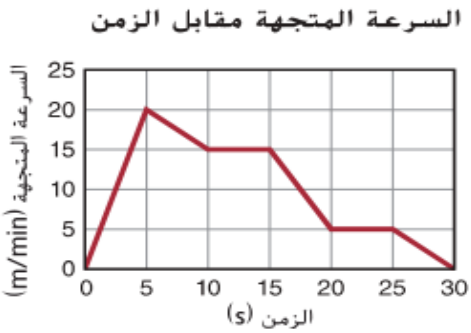
68. راجع **الشكل 9** لحساب مقدار الإزاحة خلال الفواصل الزمنية التالية. قرّب الإجابات إلى أقرب متر.

a. $t = 5.0\ min$ و $t = 10.0\ min$

b. $t = 10.0\ min$ و $t = 15.0\ min$

c. $t = 25.0\ min$ و $t = 30.0\ min$

d. $t = 0.0\ min$ و $t = 25.0\ min$



الشكل 29

67. a. $1.4 \times 10^2\ m$

b. $550\ m$. وهذه سرعة أكبر بمعدل 4 أضعاف تقريبًا مقارنةً بإيقاف سيارة تتحرك بنصف السرعة.

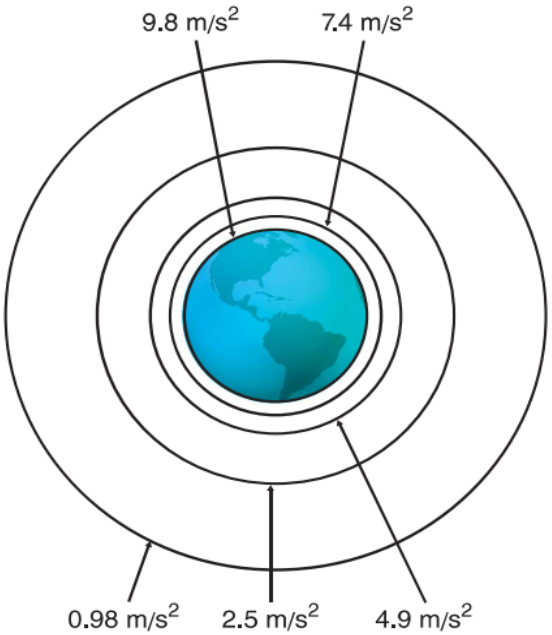
68. a. $88\ m$

b. $75\ m$

c. $13\ m$

d. $288\ m$

كتاب الطالب	P.79
حلل, الشكل 24; Q.(83 - 84)	P.79; P.84



الشكل 24 كلما ازدادت المسافة الفاصلة عن الأرض. قل تأثير تسارع السقوط الحر.

حلل وفقًا للمخطط. ما مقدار تسارع السقوط الحر على مسافة فوق سطح الأرض تساوي نصف قُطر الأرض؟

التنوعات في السقوط الحر

عندما أجرى رائد الفضاء ديفيد سكوت تجربته للسقوط الحر على سطح القمر، لم تسقط المطرقة والريشة بمقدار تسارع يساوي $9.8\ m/s^2$. القيمة $9.8\ m/s^2$ هي تسارع السقوط الحر بالقرب من سطح الأرض فقط. يبلغ مقدار تسارع السقوط الحر على سطح القمر $1.6\ m/s^2$، وهو ما يعادل نحو سدس قيمته على الأرض.

عندما تدرس القوة والحركة، ستتعرف على العوامل التي تؤثر في قيمة تسارع السقوط الحر، ومنها كتلة الجسم المسؤول عن التسارع، مثل الأرض أو القمر. لا يكون تسارع السقوط الحر بالقوة نفسها بالقرب من سطح القمر نظرًا لأن كتلة القمر أقل بكثير.

كما يعتمد تسارع السقوط الحر على المسافة الفاصلة عن الجسم المسؤول عن هذا التسارع. توضح الحلقات المرسومة حول الأرض في **الشكل 24** كيف أن تسارع السقوط الحر يقل بالبُعد عن سطح الأرض. رغم ذلك، من المهم أن نفهم أن التنوعات في السقوط الحر من مواقع مختلفة على سطح الأرض محدودة للغاية، حتى مع وجود تنوعات كبيرة في الارتفاع. في نيويورك على سبيل المثال، يبلغ مقدار تسارع السقوط الحر $9.81\ m/s^2$ تقريبًا، بينما يبلغ $9.79\ m/s^2$ في دنفر وكولورادو، رغم التغيُّر في الارتفاع بزيادة تبلغ $1600\ m$ تقريبًا. بالنسبة إلى العمليات الحسابية في هذا الكتاب، ستُستخدم القيمة $9.8\ m/s^2$ لحساب تسارع السقوط الحر.

83. القمر تبلغ قيمة تسارع السقوط الحر على سطح القمر حوالي سُدس قيمته على الأرض.

a. هل ستصل كرة سقطت من رائد فضاء إلى سطح القمر بسرعة أكبر من أو تساوي أو تقل عن سرعة وصول كرة أسقطت على الأرض من الارتفاع نفسه؟

b. هل سيستغرق سقوط الكرة وقتًا أكثر أو أقل أو الوقت نفسه؟

83. a. ستصطدم الكرة بالقمر بسرعة أقل لأن التسارع الناتج عن قوة الجاذبية أقل على سطح القمر.

الجزء الكتابي

Q1	1-يُعدِّد الكميات الفيزيائية المألوفة كالزمن، الكتلة، درجة الحرارة، الحجم، الكثافة، ويصنفها إلى كميات أساسية وكميات مشتقة ويحدد وحدة قياس كل من هذه الكميات في النظام الدولي 2-يكتشف اتجاهات التغير في البيانات المجدولة، ويمثلها برسم بياني مناسب ليكتشف العلاقة بين المتغيرات، ومن ثم يطور نموذجا رياضيا ،معادلة رياضية ،ليتنبأ بقيمة المتغير التابع عند القيم المختلفة للمتغير المستقل وبالعكس	كتاب الطالب مسألة تحفيزية; Q.(53 - 56); Q.(22 - 26); Q.(61 - 58).Q.21	P.(10 - 11), P.(18 - 23) P.21; P.22; P.23; P.27; P.28

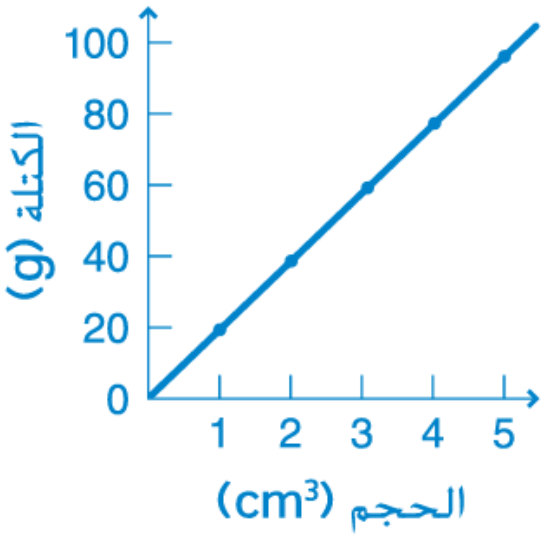
21يوضح الجدول 4 قيم الكتل لأحجام معينة من سبائك الذهب الخالص.

A. مثّل الكتلة مقابل الحجم من واقع القيم الموضحة في الجدول وارسم المنحنى الأفضل مطابقة لجميع النقاط.

الجدول 4 كتلة سبائك الذهب الخالص

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

21. a.



B. صف المنحنى الناتج .

b. خط مستقيم

C. وفقا للرسم البياني ما نوع العلاقة بين كتلة سبيكة الذهب الخالص وحجمها ؟

c. العلاقة خطية.

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

d. $19\ g/cm^3$

E. اكتب معادلة توضح الكتلة كدالة لحجم الذهب .

e. $m = (19\ g/cm^3)V$

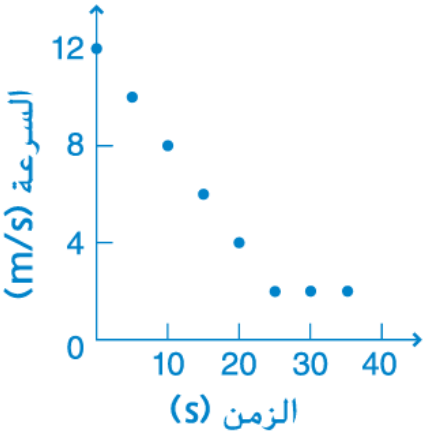
F. اكتب تفسيرا مختصرا لميل الخط . (ما دلالة الميل الفيزيائية في هذه التجربة

f. كتلة كل سنتيمتر مكعب من الذهب تساوي 19 g.

.22

22. الفكرة الرئيسية ارسم البيانات التالية بيانيًا. الزمن هو المتغير المستقل.

الزمن (s)	0	5	10	15	20	25	30	35
السرعة (m/s)	12	10	8	6	4	2	2	2



24في مختبر الفيزياء قام أحد طلاب الصف العاشر بدراسة العلاقة بين طول نابض والكتلة المعلقة به وتم الحصول على النتائج التالية :

الكتلة (g)	0	10.0	15.0	20.0	25.0
طول النابض (cm)	12	13.0	13.5	14.0	14.5

A. مثل بيانيا البيانات التي حصل عليها الطلاب .

B. ما نوع العلاقة ؟

.....

C. احسب الميل ولا تنسى وضع وحدة القياس

.....

.....

.....

.....

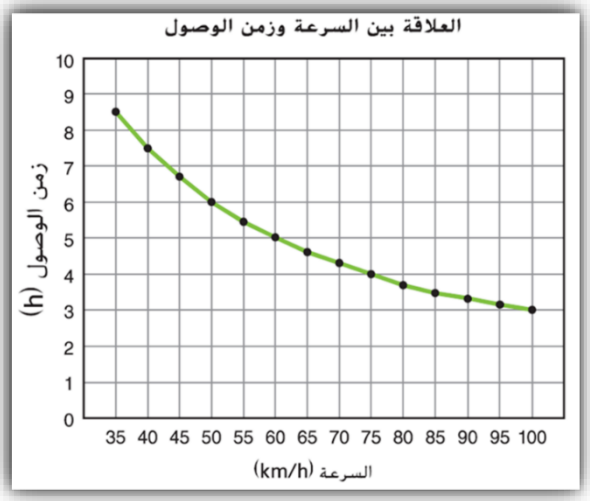
D. اكتب معادلة توضح طول النابض كدالة للكتلة المعلقة به .

.....

.....

E. ما مقدار طول النابض عند تعليق كتلة $17.5\ g$ ؟

.....



25يظهر الشكل العلاقة بين السرعة وزمن الوصول

- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تمثل كل من ؟

المتغير المستقل : .....

المتغير التابع : .....

- توقع زمن الوصول عندما تكون السرعة $110\ km/h$

.....

.....

.....

53. كيف توجد الميل لرسم بياني خطي؟

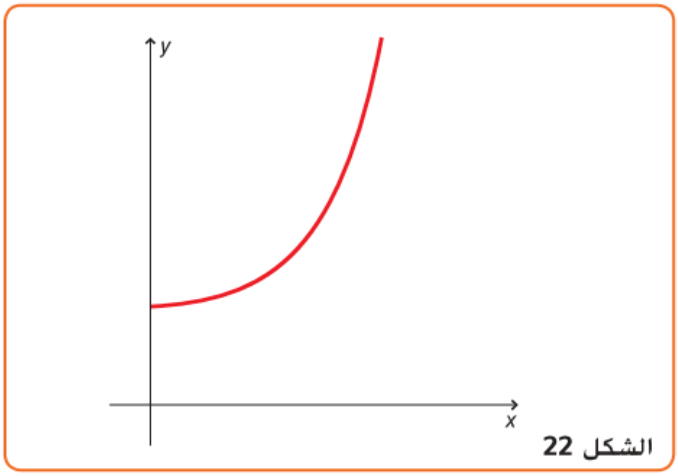
54. أثناء القيادة، تسمى المسافة المقطوعة بين رؤية ضوء التوقف والضغط على الفرامل مسافة رد الفعل. وتعتمد مسافة رد الفعل خطيًا بالنسبة إلى السائق والمركبة على السرعة.

a. هل سيكون الرسم البياني لمسافة رد الفعل مقابل السرعة له ميل سلبي أم إيجابي؟

b. السائق المشتت الذهن يستغرق وقتًا أطول ليضغط على الفرامل مقارنة بالسائق غير المشتت. هل سيكون الرسم البياني لمسافة رد الفعل مقابل السرعة الخاص بالسائق المشتت الذهن له ميل أكبر من الرسم الخاص بالسائق الطبيعي أم أصغر منه؟ اشرح إجابتك.

55. أثناء تجربة معملية، تغيرت درجة حرارة الغاز في البالون وأُخذ قياس حجم البالون. حدد المتغير المستقل والمتغير التابع.

56. ما نوع العلاقة الموضحة في **الشكل 22**؟ اذكر المعادلة العامة لهذا النوع من العلاقة.



الشكل 22

57. في المعادلة $F = \frac{mv^2}{R}$، ما نوع F والعلاقة بين كل مما يلي؟

a. F و R

b. F و m

c. F و v

53. ميل الرسم البياني الخطي هو نسبة التغير الرأسي إلى التغير الأفقي، أو الارتفاع على المسافة الأفقية.

54. a. موجب. لأنه كلما ازدادت السرعة، ازدادت مسافة رد الفعل.

b. أكبر. لأن السائق المشتت سيستغرق وقتًا أطول في رد الفعل ومن ثم ستكون مسافة رد الفعل أكبر عند سرعة معينة.

55. المتغير المستقل هو درجة الحرارة والمتغير التابع هو الحجم.

56. تربيعية: $y = ax^2 + bx + c$

57. a. علاقة عكسية

b. علاقة خطية

c. علاقة تربيعية

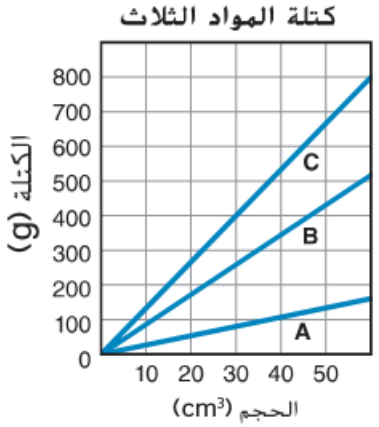
58. تعرض الشكل 23 كتل ثلاث مواد لأحجام تتراوح بين 0 و $60\ cm^3$.

a. ما كتلة $30\ cm^3$ من كل مادة؟

b. إذا كان لديك 100 g من كل مادة، فماذا سيكون حجم كل منها؟

c. صف في جملة أو جملتين معنى ميول الخطوط في هذا الرسم البياني.

d. اشرح معنى مقطع y لكل خط.



الشكل 23

58. a. (A) 80 g, (B) 260 g, (C) 400 g

b. (A) $36\ cm^3$, (B) $12\ cm^3$, (C) $7\ cm^3$

c. يمثل ميل كل خط كثافة كل مادة

d. الجزء المقطوع من محور y عند النقطة $(0, 0)$. ويعني ذلك أنه عندما تكون $V = 0\ cm^3$، لا يوجد أي مقدار المادة. $(m = 0\ g)$

59. افترض وجود كتلة على طاولة أفقية تكون غير احتكاكية تقريبًا. ووُضعت قوى أفقية متعددة على الكتلة. إلى جانب ذلك، قيست المسافة التي قطعتها الكتلة في 5 ثوانٍ لكل قوة. يوضح الجدول 5 نتائج التجربة.

الجدول 5 المسافة المقطوعة باستخدام القوى المختلفة

القوة (N)	المسافة (cm)
5.0	24
10.0	49
15.0	75
20.0	99
25.0	120
30.0	145

a. مثِّل بيانيًا القيم الموضح في الجدول وارسم المنحنى الأفضل مطابقة.

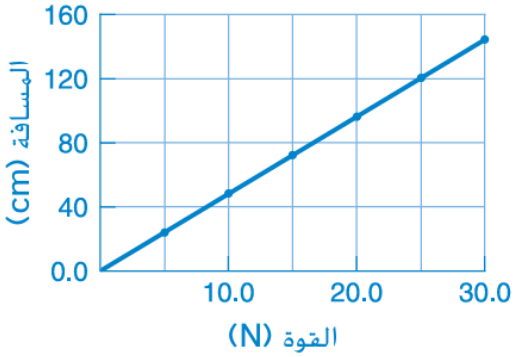
b. صف المنحنى الناتج.

c. استخدم الرسم البياني لكتابة معادلة تربط المسافة بالقوة.

d. ما الثابت الموجود في المعادلة؟
أوجد وحدات قياسه.

e. توقَّع المسافة المقطوعة عندما تؤثر قوة مقدارها 22.0 N في الجسم لمدة 5s.

59. a.



b. خط مستقيم

c. $d = 4.9F$

d. الثابت يساوي 4.9 ووحداته هي cm/N.

e. 108 cm أو 110 cm باستخدام رقمين معنويين

60. افترض أن الإجراء في المسألة السابقة تغيَّر. فتغيَّرت الكتلة بينما ظلت القوة ثابتة. وقِيس الزمن والمسافة، وحُسب التسارع لكل كتلة. يوضح الجدول 6 نتائج التجربة.

الجدول 6 تسارع الكتل المختلفة

الكتلة (kg)	التسارع (m/s^2)
1.0	12.0
2.0	5.9
3.0	4.1
4.0	3.0
5.0	2.5
6.0	2.0

a. مثِّل بيانيًا القيم الموضحة في الجدول وارسم المنحنى الأفضل مطابقة لجميع النقاط.

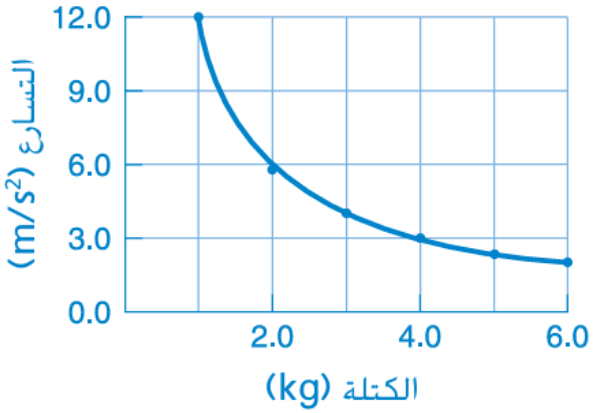
b. صف المنحنى الناتج.

c. اكتب المعادلة التي تربط التسارع بالكتلة التي توضحها البيانات في الرسم البياني.

d. أوجد وحدات الثابت في المعادلة.

e. توقَّع التسارع لكتلة مقدارها 8.0 kg.

60. a.



b. قطع مكافئ

c. $a = \frac{12}{m}$

d. $kg \cdot m/s^2$

e. 1.5 m/s^2

61. في إحدى التجارب، قاس أحد الطلاب كتلة تبلغ $10.0\ cm^3$ من الكحول. ثم قاس الطالب كتلة تبلغ $20.0\ cm^3$ من الكحول. وبهذه الطريقة جُمعت البيانات الموجودة في الجدول 7.

الجدول 7 قيم الكتلة لأحجام معينة من الكحول

الحجم (cm^3)	الكتلة (g)
10.0	7.9
20.0	15.8
30.0	23.7
40.0	31.6

a. مثِّل بيانيًّا القيم الموجودة في الجدول وارسم المنحنى الأفضل مطابقة لجميع النقاط.

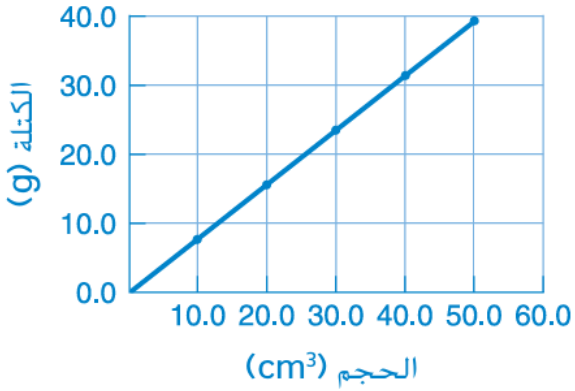
b. صف المنحنى الناتج.

c. استخدم الرسم البياني لكتابة معادلة تربط الحجم بكتلة الكحول.

d. أوجد وحدات الميل للرسم البياني. ما الاسم الذي يطلق على هذه الكمية؟

e. ما كتلة $32.5\ cm^3$ من الكحول؟

61. a.



b. خط مستقيم

c. $m = 0.79V$

d. g/cm^3؛ الكثافة

e. 25.7 g

Q2	الفرع A: تتفسير الخطوط البيانية لمنحنيات (الموقع – الزمن)، و(السرعة – الزمن) لحركة جسم على خط مستقيم بحركة منتظمة أو غير منتظمة بتسارع ثابت أو متغير، وتوظيف مُعادلات الحركة لحل مسائل ذات صلة. الفرع B: التمييز بين الكميات القياسية (المسافة، السرعة ... الخ) والكميات المتجهة (الإزاحة، السرعة ... الخ) مع الأمثلة.	كتاب الطالب مثال 2; Q.(16 - 20); Q.(32 - 35); Q.(38 - 40); Q.(59 - 60);(63, 66 - 69) Q.47	P.44 P.(38 – 40) P.44; P.45; P.(49 - 50); P.54; P.55 P.54

مثال المسألة 2

مثال مسألة

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

1 تحليل المسألة

أعد صياغة السؤالين.

السؤال 1: في أي وقت يصل العدّاءان A وB إلى الموقع نفسه؟

السؤال 2: ما موقع العدّاء A والعدّاء B في هذا الوقت؟

2 إيجاد المجهول

السؤال 1

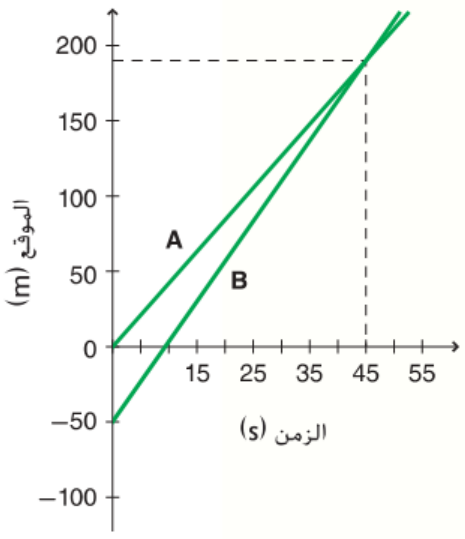
أمعن النظر في الرسم البياني لتحديد نقطة تقاطع الخط الذي يُمثل حركة العدّاء A مع الخط الذي يُمثل حركة العدّاء B. يتقاطع هذان الخطان عند النقطة الزمنية 45 s.

السؤال 2

أمعن النظر في الرسم البياني لتحديد الموقع عند الوقت الذي يتقاطع فيه الخطان اللذان يمثلان حركة العدّاءين. موقع العدّاءين على بُعد 190 m تقريبًا من نقطة الأصل.

يتجاوز العدّاءُ B العدّاءَ A بعد مسافة 190 m تقريبًا من نقطة الأصل، أي بعد 45 s من تجاوز العدّاء A لنقطة الأصل.

الموقع مقابل الزمن



بالنسبة إلى المسائل 16-19، ارجع إلى الشكل الموضحة في مثال المسألة 2 في الصفحة السابقة.

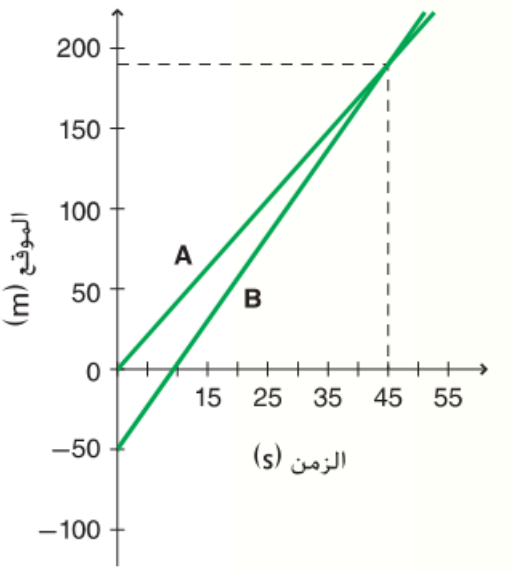
16. أين كان موقع العدّاء A عند النقطة الزمنية $t = 0$ s؟

17. أي العدّاءين كان في المقدمة عند النقطة الزمنية $t = 48.0$ s؟

18. أين كان العدّاء B عندما كان العدّاء A عند النقطة 0.0 m؟

19. ما مقدار المسافة بين العدّاءين A وB عند النقطة الزمنية $t = 20.0$ s؟

الموقع مقابل الزمن



16. تجاوز العدّاء A نقطة الأصل.

17. العدّاء B

18. عند 50.0 m−

19. 30 m تقريبًا

لحل المسائل 38-40، راجع **الشكل 25**.

38. **مهمة الترتيب** رتّب الرسومات البيانية للعلاقة بين الموقع والزمن حسب متوسط السرعة، من متوسط السرعة الأكبر إلى متوسط السرعة الأصغر. أشر إلى أي علاقة على وجه التحديد.

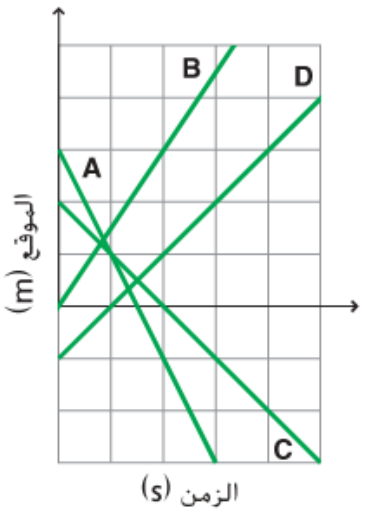
39. **المقابلة بين متوسط السرعات** وضح أوجه الاختلاف في متوسط السرعات الموضحة على الرسم للجسمين A وB. وضح أوجه الاختلاف في متوسط السرعات الموضحة على الرسم للجسمين C وD.

40. **مهمة الترتيب** رتب الرسومات البيانية الموضحة في **الشكل 25** حسب الموقع الأولي لكل جسم، من أكبر موقع موجب إلى أكبر موقع سالب. أشر إلى أي علاقة على وجه التحديد. هل سيختلف ترتيبك إذا رتّبت حسب المسافة الأولية من نقطة الأصل؟

38. A، B، D = C

39. حجم متوسط السرعة المتجهة لـ A أكبر من حجم متوسط السرعة المتجهة لـ B، ولكن متوسط السرعة المتجهة لـ A سالبة ومتوسط السرعة المتجهة لـ B موجبة. تتساوى مقادير السرعات المتجهة المتوسطة لـ C وD، ولكن متوسط السرعة المتجهة لـ D موجبة ومتوسط السرعة المتجهة لـ C سالبة.

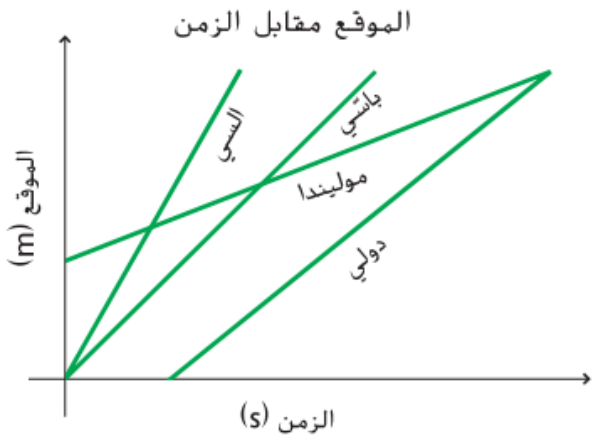
40. A، C، B، D. نعم، سيكون الترتيب من الأكبر مسافة إلى الأصغر مسافة هو A، C، D، B.



الشكل 25

59. **مهمة الترتيب** يوضح الرسم البياني للعلاقة بين الموقع والزمن في **الشكل 27** حركة أربع أبقار تعود من المراعي إلى الحظيرة. رتّب الأبقار بناء على متوسط سرعتها، من الأبطأ إلى الأسرع.

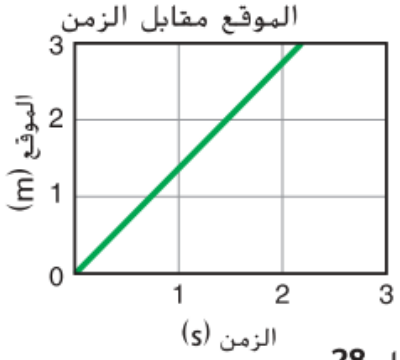
59. A ،B ،D ،C



الشكل 27

60. يوضح **الشكل 28** رسمًا بيانيًا للعلاقة بين الموقع والزمن لأرنب يركض بعيدًا عن أحد الكلاب. ما وجه الاختلاف في الرسم البياني إذا كان الأرنب يركض بسرعة مضاعفة؟ وما وجه الاختلاف فيه إذا كان الأرنب يركض في الاتجاه المعاكس؟

60. إذا جرى الأرنب مرتين بأقصى سرعة، فإن ميل الرسم البياني سيكون منحدرًا بمقدار الضعف. وإذا جرى الأرنب في الاتجاه المعاكس، فإن مقدار الميل سيكون هو نفسه ولكنه سيكون سالبًا.



الشكل 28

63. يشير **الشكل 29** إلى رسم بياني لشخصين يمارسان رياضة الجري.

a. صِف موقع العدّاء **A** مقارنة بالعدّاء **B** عند نقطة التقاطع مع المحور *y*.

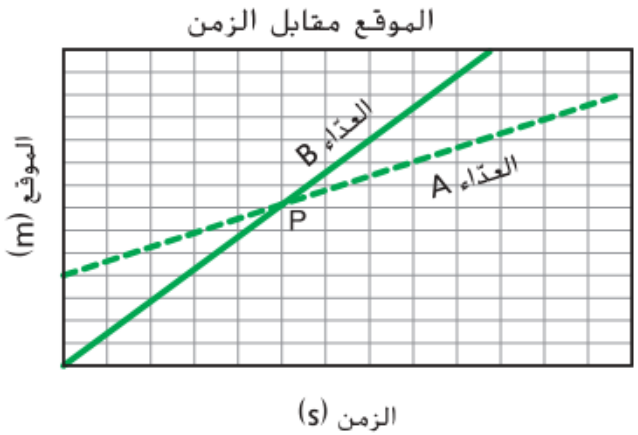
b. مَن العدّاء الأسرع؟

c. ماذا يحدث عند النقطة **P** وما بعدها؟

63. a. إذا كان العدّاء A له الأسبقية بأربع وحدات.

b. إذا كان العدّاء B أسرع، كما هو موضح بالميل الأشد انحدارًا.

a. يتجاوز العدّاء B العدّاء A عند النقطة *P* ويسبق العدّاء A بعد تلك النقطة.



الشكل 29

66. يوضح **الشكل 31** الرسومات البيانية للعلاقة بين الموقع والزمن الخاص بممارسة ندى وسميرة لرياضة قوارب التجديف في نهر محلي.

a. ما الوقت (الأوقات) الذي تلتقي فيه ندى بسميرة في المكان نفسه؟

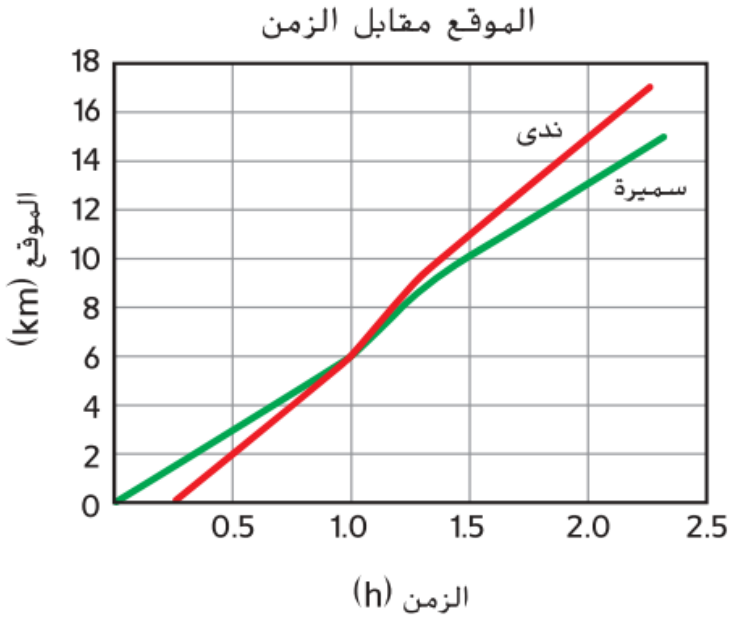
b. كم تبلغ المدة التي استغرقتها ندى في التجديف قبل المرور بسميرة؟

c. في أي مكان في النهر يبدو أنه قد يكون هناك تيار سريع؟

66. a. 1.0 h

b. 45 min

c. من 6.0 إلى 9.0 km من نقطة الأصل



الشكل 31

47. تصف الكميات التالية الموقع أو التغيير الطارئ عليه: الموقع والمسافة والإزاحة. صف بإيجاز أوجه الاختلاف بينها.

47. يختلف الموضع والإزاحة عن المسافة حيث يتضمن الموضع والإزاحة معلومات عن الاتجاه الذي تحرك فيه الجسم. أما المسافة فلا تتضمن مثل هذه المعلومات.
تختلف المسافة والإزاحة عن الموضع حيث يوضحان كيف يتغير مكان الجسم خلال فاصل زمني معين، بينما يشير الموضع بالضبط إلى المكان الذي يقع فيه الجسم في وقت محدد.

Q3	حل المسائل باستخدام مجموعة معادلات الحركة للتسارع الثابت.	كتاب الطالب	P.(68 - 74)
		Q. (16 - 39)	P.(68 - 74)

16. :**تتدحرج كرة جولف لأعلى تلة باتجاه حفرة الجولف وبسرعة** 2m/s ، **وتباطأت بمعدل منتظم** $0.5\ m/s^2$ ، **بفرض أن الاتجاه نحو الحفرة هو الاتجاه الموجب . أجب عما يلي:**

1- **احسب سرعة الكرة بعد مضي** 2s.

.....

.....

.....

2- **ما سرعة كرة الجولف إذا استمر التسارع المنتظم لمدة** 6s ؟

.....

.....

.....

3- **ما اشارة تسارع الكرة عندما تتدحرج الكرة صاعدة المستوى المائل ؟ وما اشارتها عند تدحرجها لأسفل؟**

.....

.....

4- **صف حركة كرة الجولف بالكلمات ، ثم باستخدام المخطط التوضيحي للحركة.**

.....

.....

.....

17. تتحرك حافلة شرقًا بسرعة 30.0 km/h بزيادة ثابتة في السرعة تبلغ $1.5\ m/s^2$. فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 6.8 s؟

17. 67 km/h شرقًا

.....

.....

.....

.....

18. إذا تسارعت سيارة من وضع السكون بمعدل ثابت يبلغ $5.5\ m/s^2$ شمالًا، فكم ستستغرق من الزمن لتصل سرعتها المتجهة إلى 28 m/s شمالًا؟

18. 5.1 s

.....

.....

.....

.....

19. مسألة تحفيزية سيارة تنخفض سرعها من 22 m/s إلى 3.0 m/s بمعدل ثابت يبلغ $2.1\ m/s^2$. فكم ثانية تستغرقها السيارة قبل أن تتحرك بسرعة متجهة للأمام مقدارها 3.0 m/s؟

19. 9.0 s

.....

.....

.....

.....

28. تتحرك سيارة بسرعة متجهة ابتدائية شرقًا تبلغ 24.5 m/s وبتسارع يبلغ $4.2\ m/s^2$ غربًا. ما مقدار إزاحتها في اللحظة التي تبلغ فيها سرعتها المتجهة 18.3 m/s شرقًا.

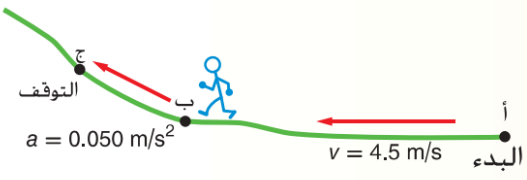
28. 32 m شرقًا

.....

.....

.....

29. يركض رجل على طول المسار المُوضح في **الشكل 17**. من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، يركض الرجل بسرعة متجهة للأمام تبلغ 4.5 m/s لمدة 15.0 min. ويركض من النقطة (ب) إلى النقطة (ج) صاعدًا إلى أعلى تل. يخفض الرجل من سرعته بمعدل ثابت يبلغ $0.050\ m/s^2$ لمدة 90.0 s ويتوقف عند النقطة (ج). فكم كانت المسافة الإجمالية التي ركضها الرجل؟



الشكل 17

29. 4.3×10^2 m

.....

.....

.....

.....

.....

.....

30. تبدأ قيادة دراجتك الهوائية من أعلى تل. تتحرك بالدراجة إلى أسفل التل بتسارع ثابت يبلغ $2.00\ m/s^2$. وعندما تصل أسفل التل، تصل سرعتك بالدراجة 18.0 m/s وتضغط على دواسات الدراجة للحفاظ على تلك السرعة. إذا واصلت السير بهذه السرعة لمدة 1.00 min، فكم ستكون المسافة التي قطعتها منذ أن غادرت قمة التل؟

30. 81.0 m, 1.16×10^3 m

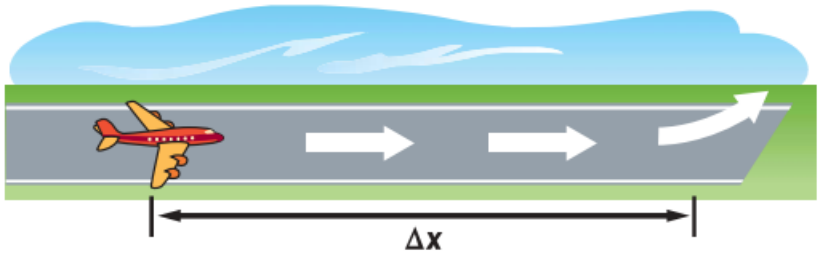
33. **الفكرة** الأساسية إذا أُعطيت السرعات المتجهة الابتدائية والنهائية والتسارع الثابت لجسم ما وطُلب منك إيجاد إزاحته. فما العلاقة الرياضية التي ستستخدمها؟

34. **التسارع** سيدة تقود سيارة باتجاه الغرب على طول طريق مستقيم بسرعة 23 m/s وترى أمامها غزالة على الطريق فتدوس على الفرامل على بعد 210 m من الغزالة. إذا لم تتحرك الغزالة وتوقفت السيارة قبيل أن تصدمها، فما مقدار التسارع الذي نتج عن فرامل السيارة؟

35. **المسافة** تبدأ الطائرة في **الشكل 18** حركتها من وضع السكون وتتسارع شرقًا بمعدل ثابت يبلغ $3.00\ m/s^2$ لمدة 30.0 s قبل أن تقلع.

a. فكم كان مقدار إزحة الطائرة (Δx)؟

b. كم كانت سرعة الطائرة لحظة إقلاعها؟



الشكل 18

36. **المسافة** يتسارع ممارس رياضة التزلج الأرضي أولًا من 0.0 m/s إلى 5.0 m/s خلال 4.0 s ويستمر بهذه السرعة الثابتة لمدة 4.5 s أخرى. فما المسافة الإجمالية التي قطعها هذا المتزلج؟

37. **السرعة المتجهة النهائية** طائرة تسير مسافة $5.0\times10^2 m$ بحيث تتسارع بانتظام من وضع السكون بمعدل $5.0\ m/s^2$. ما السرعة المتجهة النهائية التي تصل إليها الطائرة؟

38. **السرعة المتجهة النهائية** تسارعت طائرة من وضع السكون بانتظام بمعدل 5.0 m/s جنوبًا لمدة 14 s. فما السرعة المتجهة النهائية التي وصلت إليها؟

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

34. $1.3\ m/s^2$ شرقًا

35. a. $1.35\times10^3\ m$ شرقًا

b. $90.0\ m/s$

36. 34 m

37. 71 m/s شمالاً

38. $7.0\times10^1\ m/s$ جنوبًا

Q4	الفرع A: تطبيق معادلات الحركة للأجسام تحت السقوط الحر، لحساب المتغيرات المجهولة. الفرع B: تعريف السقوط الحر وتسارع السقوط الحر.	كتاب الطالب Q.(41 – 46); Q.(48 – 51) Q.47; Q.(69 – 71); الشكل 19
		P.(76 – 78) P.(75 - 76) P.78; P.79 P.75; P.79; P.83

41. يسقط قالب من عامل البناء عن طريق الخطأ من أعلى سقالة مرتفعة.

a. كم تبلغ السرعة المتجهة للقالب بعد 4.0 s؟

b. ما مسافة سقوط القالب خلال هذا الزمن؟

.....

.....

.....

.....

.....

42. لنفترض أنك اخترت لحل المسألة السابقة نظامًا إحداثيًا بحيث يكون الاتجاه المعاكس موجبًا.

a. كم تبلغ السرعة المتجهة للقالب بعد 4.0 s؟

b. ما مسافة سقوط القالب خلال هذا الزمن؟

.....

.....

.....

.....

.....

43. يسقط طالب كرة من نافذة أعلى الرصيف بمسافة 3.5 m. كم ستبلغ سرعة تحرُكها عند ارتطامها بالرصيف؟

43. 8.3 m/s

.....

.....

.....

.....

.....

44. تلقى كرة تنس لأعلى في اتجاه مستقيم بسرعة ابتدائية تبلغ 22.5 m/s، ويلتقطها أحدهم عند المسافة نفسها فوق سطح الأرض.

a. كم يبلغ ارتفاع صعود الكرة؟

b. كم تبلغ مدة بقاء الكرة في الهواء؟
تلميح: تستغرق الكرة للصعود نفس الزمن الذي تستغرقه للسقوط.

.....

.....

.....

45. لنفترض أنك قررت الاقتراع بالعملة لتحديد هل ستقوم بأداء واجبك المنزلي لمادة الفيزياء أم مادة اللغة الإنجليزية، ورميت بقطعة العملة لأعلى في اتجاه مستقيم.

a. كم تبلغ السرعة المتجهة وتسارع العملة عند أعلى ارتفاع في مسارها؟

b. إذا وصلت العملة إلى نقطة عالية تبلغ 0.25 m فوق المكان الذي حررتها فيه، فكم كانت سرعتها الابتدائية؟

c. إذا التقطتها من الارتفاع نفسه الذي رميتها منه، فكم المدة التي بقِيَتها في الهواء؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

44. **a.** 26 m

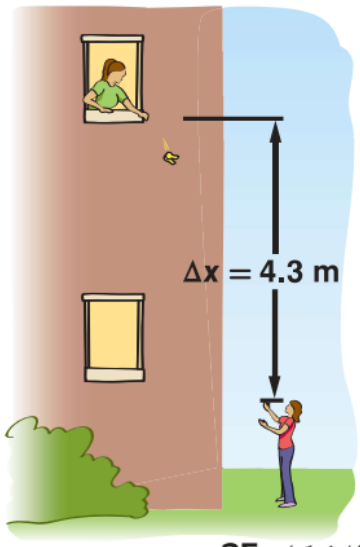
b. 4.6 s

45. **a.** $v = 0$ m/s; $a = 9.8$ m/s^2 لأسفل

b. 2.2 m/s

c. 0.45 s

48. السرعة المتجهة النهائية تلقي لك شقيقتك بمفاتيح المنزل الخاصة بك من نافذة الطابق الثاني، كما توضح **الشكل 25**. فكم تبلغ السرعة المتجهة للمفاتيح عندما تلتقطها؟



الشكل 25

.....

.....

.....

.....

.....

48. 9.2 m/s لأسفل

47. الفكرة الأساسية لنفترض أنك تمسك بكتاب بيدك وورقة مستوية بيدك الأخرى وأسقطتهما معًا على الأرض. اشرح لماذا يمثل الكتاب الساقط مثالًا جيدًا للسقوط الحر ولكن الورقة ليست كذلك.

47. السقوط الحر هو حركة جسم ما عندما تكون قوة الجاذبية هي القوة الوحيدة التي تؤثر فيه. يؤثر الهواء بدرجة كبيرة على الورق وليس الكتاب.

50. أقصى ارتفاع للرحلة وزمنها تسارع السقوط الحر على كوكب المريخ يساوي ثلث قيمته تقريبًا على كوكب الأرض. لنفترض أنك رميت كرة لأعلى على كوكب المريخ بالسرعة المتجهة نفسها المستخدمة على سطح الأرض.

a. كيف يُقارن أقصى ارتفاع للكرة في كوكب المريخ بنظيره في كوكب الأرض؟

b. كيف تُقارن مدة حركتها؟

50. a. سيكون الارتفاع الأقصى أكثر ارتفاعًا على المريخ بمعدل ثلاثة أضعاف.

b. تزيد مدة الرحلة بمعدل ثلاثة أضعاف على المريخ.

51. **السرعة المتجهة والتسارع** لنفترض أنك رميت بكرة لأعلى في اتجاه مستقيم في الهواء. صِف التغيُّرات في السرعة المتجهة للكرة. صِف التغيُّرات في تسارع الكرة.

51. تقل السرعة المتجهة بمعدل ثابت عندما تتحرك الكرة لأعلى. عند أعلى نقطة تصلها الكرة، تكون السرعة المتجهة صفرًا. عندما تبدأ الكرة في السقوط، تبدأ السرعة المتجهة في الزيادة في الاتجاه العكسي حتى تصل إلى الارتفاع الذي أطلقت منه في البداية. عند تلك النقطة، تتميز الكرة بالسرعة نفسها التي كانت عليها وقت إطلاقها. يكون التسارع ثابتًا طوال رحلة الكرة.

69. اشرح السبب الذي يجعل كرة مصنوعة من الألومنيوم وكرة حديدية متساويتَين في الحجم والشكل وتسقطان من الارتفاع نفسه تصلان إلى الأرض في الوقت نفسه.

69. جميع الأجسام ذات الحجم نفسه تتسارع باتجاه الأرض بالسرعة نفسها.

70. أعطِ أمثلة للأجسام الساقطة التي يمكن تجاهل تأثير مقاومة الهواء فيها أو لا يمكن تجاهله.

70. ستتنوع إجابات الطلاب. من أمثلة الأجسام الساقطة التي يمكن تجاهل مقاومة الهواء لها الكرة الفولاذية والصخرة وسقوط شخص من مسافات قليلة. أما أمثلة الأجسام الساقطة التي لا يمكن تجاهل مقاومة الهواء لها فتتضمن الأوراق والمظلات وأوراق الشجر والريش.

71. لنفترض أن رائد فضاء أسقط ريشة من ارتفاع 1.2 m أعلى سطح القمر. إذا كان تسارع السقوط الحر على القمر يساوي $1.62\ m/s^2$ لأسفل، فكم المدة التي تستغرقها الريشة لتصل إلى سطح القمر؟

71. 1.2 s

Q5	توضيح معنى المصطلحات والمفاهيم المهمة الواردة في الوحدة 1: مجموعة أدوات الفيزياء، والوحدة 2: تمثيل الحركة.	كتاب الطالب	P.(4 - 51)
		المصطلحات والمفاهيم المهمة الواردة في الوحدة 1: مجموعة أدوات الفيزياء، والوحدة 2: تمثيل الحركة	P.(4 - 51)

ارجع للصفحات الواردة في الكتاب

أسئلة امتحانات سابقة

20

ضع اشارة (✓) داخل المربع يمين أنسب إجابة لكل مما يلي : -

1 - ما فرع العلوم الذي يعنى بدراسة العالم الطبيعي، الطاقة والمادة وطريقة ارتباطهما ؟

☐ الكيمياء ☐ الأحياء ☑ الفيزياء ☐ الرياضيات

2- أي صفوف الجدول الآتي هي تسلسل صحيح لبعض الإجراءات المتبعة في المنهج العلمي؟

	الإجراء الأول	الإجراء الثاني	الإجراء الثالث	الإجراء الرابع
☐	تحديد المسألة	اختبار الفرضية	جمع المعلومات	وضع فرضية
☐	تحديد المسألة	اختبار الفرضية	وضع فرضية	جمع المعلومات
☐	تحديد المسألة	جمع المعلومات	اختبار الفرضية	وضع فرضية
☑	تحديد المسألة	جمع المعلومات	وضع فرضية	اختبار الفرضية

3- أي من الآتية يؤدي إلى الحد من التحيز في الاستقصاءات العلمية؟

☐ النماذج ☑ الموضوعية ☐ تحليل البيانات ☐ مراجعة النظراء

4- أي العبارات الآتية ليس صحيحًا بما يخص النظريات والقوانين والفرضيات العلمية؟

☐ القانون العلمي وصف لحدث صحيح دائما.
☐ النظرية العلمية تفسير لأشياء أو أحداث.
☐ الفرضية يمكن أن تتحول إلى نظرية.
☑ النظرية يمكن أن تتحول إلى قانون.

5- ما الكمية الفيزيائية الأساسية التي تقاس بوحدة الأمبير A في النظام الدولي للوحدات ؟

☐ شدة الإضاءة ☐ درجة الحرارة ☑ التيار الكهربائي ☐ كمية المادة

6- ماذا يعادل القياس $(1.0 \times 10^{-3} g)$ ؟

☐ واحد ميجا جرام ☐ واحد كيلو جرام ☑ واحد ميلي جرام ☐ واحد ميكرو جرام

7- تسير سيارة بسرعة $(75\ km/h)$، كم تبلغ سرعة السيارة بوحدة (m/s)؟

$75 \frac{km}{h} \times \frac{1000}{3600} \rightarrow \frac{m}{s}$

$75 \times \frac{1000}{3600} = 20.8 \approx 21\ m/s$

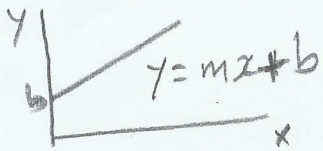
☐ $7.5 \times 10^4\ m/s$ ☑ $21\ m/s$
☐ $1.3 \times 10^3\ m/s$ ☐ $2.0 \times 10^{-2}\ m/s$

8- قاس محمد وزملاؤه طول طاولة فحصلوا على القياسات التالية

$(0.63m\ ,\ 0.64m\ ,0.65m\ ,0.64\ m)$،

إذا كان الطول الحقيقي للطاولة $(0.64m)$، فأي التالي وصف صحيح لهذه القياسات ؟

- ☑ مضبوطة ودقيقة
- ☐ دقيقة وغير مضبوطة
- ☐ مضبوطة وغير دقيقة
- ☐ غير مضبوطة وغير دقيقة

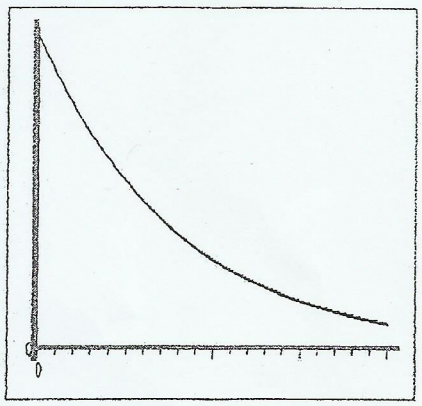


9- تمثل المعادلة $(Z = mQ + b)$ العلاقة بين متغيرين Z و Q ، فما العلاقة بين المتغيرين Z و Q ؟

- ☐ تربيعية
- ☐ عكسية
- ☐ تكعيبية
- ☑ خطية

10- يمثل الرسم البياني المجاور نتائج تجربة قام بها محمود لدراسة (الضغط الجوي) عند ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر، أي الصفوف الجدول الآتي صحيح بما يخص هذه التجربة؟

متغير تابع



	المتغير المستقل	المتغير التابع	نوع العلاقة
☑	الارتفاع	الضغط الجوي	عكسية
☐	الضغط الجوي	الارتفاع	تربيعية
☐	الارتفاع	الضغط الجوي	تربيعية
☐	الضغط الجوي	الارتفاع	عكسية

انتهت الأسئلة

السؤال الأول:

أولاً: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

1- ما الكمية الفيزيائية التي تختلف عن باقي الكميات في المجموعة التالية من حيث وحدة قياسها ؟

□ الكتلة ☑ الكثافة □ شدة التيار الكهربائي □ درجة الحرارة

2- سرعة الضوء في الفراغ 300000 Km/s ما مقدار هذه السرعة في نظام SI؟

□ 3×10^{5} Km/s ☑ 3×10^{8} m/s □ 3×10^{8} m/h □ 3×10^{12} m/s

3- ما الخطوة التي تسبق وضع الفرضيات واختبارها في المنهج العلمي ؟

☑ الملاحظة وجمع البيانات □ القانون □ النظرية □ التنبؤ

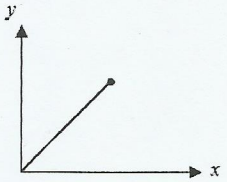
4- كيف يصيغ الفيزيائي فرضيته ؟ وكيف يختبرها بشكل موضوعي وفقاً للمنهج العلمي ؟

□ بطرح النظريات ☑ بالقيام بالتجارب □ بصياغة القوانين □ باعتماد نتائج العلماء الآخرين

5- تم الحصول على هذه القيم لكتلة قضيب معدني: 8.82 g - 8.84 g - 8.83 g، والكتلة الحقيقية المعروفة هي 10.68 g، فتكون هذه القياسات:

□ دقيقة ☑ مضبوطة □ مضبوطة ودقيقة □ غير مضبوطة وغير دقيقة

6- ما نوع العلاقة التي يمثلها الشكل البياني المجاور ؟



□ علاقة عكسية ☑ علاقة خطية

□ علاقة غير عكسية □ علاقة ثبوت y بدلالة x

7- إن وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي هي:

□ الكيلوجرام □ المتر ☑ المول □ الجرام

ثانياً: أحسب ما يلي مستخدما العدد الصحيح من الأرقام المعنوية:

- 20.2×30.10

ناتج الآلة الحاسبة = 608.2

= 608

- $97.3 + 5.85$

ناتج الآلة الحاسبة = 103.15

= 103.2

السؤال الثاني:

أولاً: أكمل التحولات التالية

- 10.5 g = ... Kg

$10.5\,g \times \frac{1\,kg}{10^3\,g} = 10.5 \times \frac{1}{10^3}\,kg$

$= 10.5 \times 10^{-3}\,kg = 1.05 \times 10^{-2}\,kg$

- 345 µg = ... g

$345\,\mu g \times \frac{10^{-6}\,g}{1\,\mu g} = 345 \times 10^{-6}\,g$

$= 3.45 \times 10^{-4}\,g$

- 1.57 km = ... cm

$1.57\,km \times \frac{10^3\,m}{1\,km} = 1.57 \times 10^3\,m \times \frac{1\,cm}{10^{-2}\,m} = 1.57 \times 10^3 \times 10^{+2}$

$= 1.57 \times 10^5\,cm$

ثانياً: حدد عدد الأرقام المعنوية في القياسات الآتية:

- 6.0002 cm

يحتوي القياس على .....5..... رقم معنوي

- 0.0020 cm

يحتوي القياس على .....2..... رقم معنوي

- 10.0500 g

يحتوي القياس على .....6..... رقم معنوي

- 70000 kg

يحتوي القياس على .....1..... رقم معنوي

- 0.0000000526 mg

يحتوي القياس على .....3..... رقم معنوي

السؤال الأول: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

1- ما الكمية الفيزيائية التي تختلف عن باقي الكميات في المجموعة التالية من حيث وحدة قياسها ؟

□ الكتلة ☑ الكثافة

□ شدة التيار الكهربائي □ درجة الحرارة

2- سرعة الضوء في الفراغ 300000 Km/s ما مقدار هذه السرعة في نظام SI ؟

□ 3×10^{5} Km/s ☑ 3×10^{8} m/s

□ 3×10^{8} m/h □ 3×10^{12} m/s

3- ما الخطوة التي تسبق وضع الفرضيات واختبارها في المنهج العلمي ؟

☑ الملاحظة وجمع المعلومات □ القانون

□ صياغة النظرية □ تحليل البيانات

4- كيف يصيغ الفيزيائي فرضيته ؟ وكيف يختبرها بشكل موضوعي وفقاً للمنهج العلمي ؟

□ بطرح النظريات ☑ بالقيام بالتجارب

□ بصياغة القوانين □ باعتماد نتائج العلماء الآخرين

5- ما قيمة المجهول في المعادلة $2x + 3 = -5$ ؟

☑ $x = -4$ □ $x = 4$

□ $x = 8$ □ $x = -2$

6- أي الصفوف في الجدول يبين وحدات القياس الصحيحة للكميات في الصف الأول ؟

	طول ملعب كرة سلة	زمن مباراة كرة قدم	كتلة كرة الطائرة	شدة التيار الكهربائي
□	الأمبير	الكيلوجرام	الثانية	المتر
☑	المتر	الثانية	الكيلوجرام	الأمبير
□	الثانية	المتر	الكيلوجرام	الأمبير
□	المتر	الثانية	الأمبير	الكيلوجرام

7- أي مما يلي يعبر عن المقدار 0.00031005 بالترميز العلمي ؟

□ 3.1005×10^{4} □ 3.1×10^{5}

□ 3.1×10^{-5} ☑ 3.1005×10^{-4}

8- أي من الكميات التالية ليست كمية أساسية ؟

□ الطول ☑ الوزن

□ درجة الحرارة □ كمية المادة

9- أي من الفرضيات التالية يمكن إخضاعها للاختبار ؟

□ النرجس أجمل الورود □ الأخضر أفضل الألوان

□ البيتزا ألذ الأطعمة ☑ وجود البروتون في نواة الذرة

10- ما الوحدة الأساسية لشدة الإضاءة ؟

□ كلفن □ مول

☑ شمعة □ أمبير

11- أي من التالي يمكنك من التحقق من صحة إجابتك لمسالة رياضية من خلال صحة وحدات القياس ؟

□ الأرقام المعنوية □ النظرية العلمية

☑ التحليل البعدي □ الفرضية العلمية

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

□ الفرضية العلمية □ القانون العلمي

□ النموذج العلمي ☑ النظرية العلمية

13- تبلغ فترة زمنية ($3.0 \times 10^{+5}\ s$) أي من الآتية صحيحة لهذه الفترة الزمنية ؟

☑ $30\ Ms$ □ $300\ ms$

☑ $300\ ks$ □ $30\ \mu s$

14- ما ناتج ضرب ($3.04\ m$) في ($0.0085\ m$) بالعدد الصحيح من الأرقام المعنوية ؟

□ $0.02584\ m^2$ ☑ $0.026\ m^2$

□ $0.02\ m^2$ □ $0.0258\ m^2$

15- أي من الصيغ التالية تكافئ الصيغة $D = \frac{m}{V}$ ؟

☑ $V = \frac{m}{D}$ □ $V = \frac{D}{m}$

□ $V = Dm$ □ $D = \frac{mD}{V}$

انتهت الأسئلة

السؤال الأول: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

1- ما الكمية الفيزيائية التي تختلف عن باقي الكميات في المجموعة التالية من حيث وحدة قياسها ؟

□ شدة الإضاءة
□ الزمن
☑ السرعة
□ التيار الكهربائي

2- ما الخطوة التي تسبق استخلاص النتائج في المنهج العلمي ؟

□ الملاحظة وجمع المعلومات
□ وضع الفرضيات
□ اختبار الفرضيات
☑ تحليل البيانات

3- كيف يختبر العالم فرضيته بشكل موضوعي وفقاً للمنهج العلمي ؟

□ بصياغة القوانين
□ بطرح النظريات
☑ بالقيام بالتجارب
□ باعتماد نتائج العلماء الآخرين

4- أي من التالي يمكنك من التحقق من صحة إجابتك لمسالة رياضية من خلال صحة وحدات القياس ؟

□ الأرقام المعنوية
□ النظرية العلمية
□ الفرضية العلمية
☑ التحليل البعدي

5- ما قيمة المجهول في المعادلة $4x + 3 = -5$ ؟

□ $x = -4$
□ $x = 4$
□ $x = 8$
☑ $x = -2$

6- أي مما يلي يعبر عن المقدار 31005 بالترميز العلمي ؟

☑ 3.1005×10^4
□ 3.1×10^5
□ 3.1×10^{-5}
□ 3.1005×10^{-4}

7- أي من الكميات التالية ليست كمية مشتقة ؟

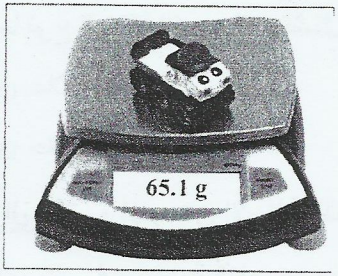
□ الكثافة
□ السرعة
☑ درجة الحرارة
□ القوة

8- أي من الفرضيات التالية يمكن إخضاعها للاختبار ؟

□ النرجس أجمل الورود
□ الأخضر أفضل الألوان
□ البيتزا ألذ الأطعمة
☑ وجود البروتون في نواة الذرة

السؤال الأول: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

16



1- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تقيسها الأداة في الشكل المجاور وما دقة القياس؟

	اسم الكمية	دقة القياس
☐	كمية المادة	0.1
☑	الكتلة	0.1
☐	كمية المادة	0.01
☐	الكتلة	0.01

2- إذا كانت العلاقة بين المتغيرين (R , S) علاقة عكسية ، فأي التالية صحيح لهذين المتغيرين ؟

☑ ثابت $= RS$ ☐ ثابت $= \frac{R}{S}$ ☐ ثابت $= \frac{S}{R}$ ☐ $R = S$

- اعتمادا على الجدول المجاور لقياس ارتفاع سبورة عن الأرض والذي قام به أربعة طلبة لكل منهم ثلاث محاولات قياس، إذا علمت أن الارتفاع الحقيقي للسبورة عن الأرض (80.1 cm) أجب عن الفقرتين (3 و 4).

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

3- أي الطلبة كانت قياساته أكثر ضبطا ؟

☐ حمدان ☐ عبدالله ☐ سالم ☑ محمد

4- أي الطلبة كانت قياساته أكثر دقة ؟

☑ حمدان ☐ عبدالله ☐ سالم ☐ محمد

5- تعطى قوة شد زنبرك بدلالة استطالته بالمعادلة: $F = k.x$ حيث تمثل F قوة الشد و x الاستطالة و k ثابت الزنبرك. تكون علاقة القوة بالاستطالة علاقة ؟

☑ خطية ☐ عكسية ☐ غير خطية ☐ ثابتة

6- ذهب سلمان من بيته إلى المسجد ثم عاد إلى بيته إذا كانت المسافة بين بيت سلمان والمسجد (300 m) أي التالي صحيح ؟

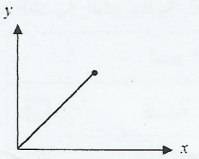
☐ المسافة تساوي الإزاحة ☑ الإزاحة تساوي صفر

☐ المسافة كمية متجهة ☐ الإزاحة تساوي مثلي المسافة

7- أي الآتية تكون عنده قيمة كل المتغيرات في النظام الإحداثي صفراً ؟

☐ طول المتجه ☐ مقدار المحصلة ☐ نقطة الموقع ☑ نقطة الأصل

8- ما نوع العلاقة التي يمثلها الشكل البياني المجاور ؟



☐ علاقة عكسية ☑ علاقة طردية

☐ علاقة غير عكسية ☐ علاقة ثبوت y بدلالة x

9

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

9- أجرت سارة تجربة أثناء خبزها لعدة أرغفة في فرن درجة حرارته ثابتة، اعتمادا على البيانات التي دونتها سارة في الجدول المجاور حدد كل من:

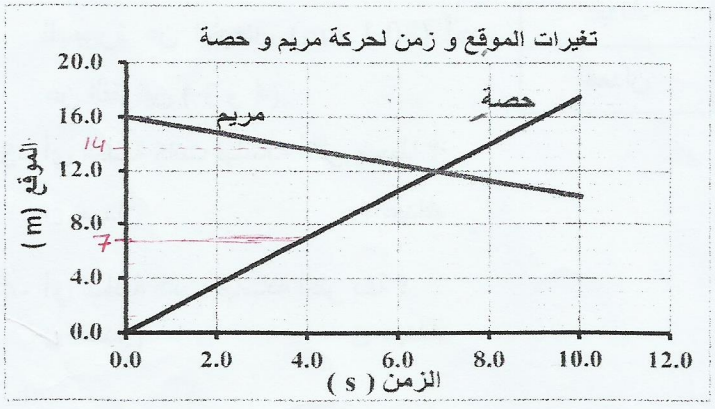
المحاولة	كمية السكر	كمية الماء	زمن الخبز في الفرن	حجم الرغيف
الرغيف الأول	10 g	0.25 لتر	20 دقيقة	480 cm^3
الرغيف الثاني	15 g	0.25 لتر	20 دقيقة	495 cm^3
الرغيف الثالث	20 g	0.25 لتر	20 دقيقة	505 cm^3
تم استخدام نفس كمية الخميرة ونفس كمية الطحين لكل رغيف				

- المتغير المستقل: كمية السكر ..... (2)
- المتغير التابع: حجم الرغيف ..... (2)
- متغيرين تم تثبيتهما:

1- كمية الخميرة - كمية الماء ..... (1)

2- كمية الطحين - زمن الخبز ..... (1)

10- اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة مريم وحصة في ساحة المدرسة، بدأت حصة حركتها باتجاه الشمال.



- ما الموقع الذي التقت عنده مريم وحصة ؟

..... 12 m ..... (1)

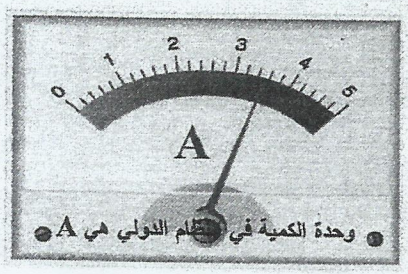
- ما البعد بين مريم وحصة بعد (4.0 s) من بدء حركتهما ؟

..... $x = 7\,m$ حصة ، $x = 14\,m$ مريم $\Rightarrow$ $x = 14 - 7 = 7\,m$ البعد ..... (2)

16

السؤال الأول: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

1- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تقيسها الأداة في الشكل المجاور و ما مقدار القياس ؟



	اسم الكمية	مقدار القياس
☐	شدة التيار الكهربائي	$3.3\ A$
☑	شدة التيار الكهربائي	$3.5\ A$
☐	شدة الإضاءة	$3.3\ A$
☐	شدة الإضاءة	$3.5\ A$

2- إذا كانت العلاقة بين المتغيرين (R , S) علاقة عكسية ، فأي التالية صحيح لهذين المتغيرين ؟

☑ $RS =$ ثابت ☐ $\frac{R}{S} =$ ثابت ☐ $\frac{S}{R} =$ ثابت ☐ $R = S$

- اعتمادا على الجدول المجاور لقياس ارتفاع سبورة عن الأرض والذي قام به أربعة طلبة لكل منهم ثلاث محاولات قياس، إذا علمت أن الارتفاع الحقيقي للسبورة عن الأرض (82.1 cm) أجب عن الفقرتين (3 و 4).

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

3- أي الطلبة كانت قياساته أكثر ضبطا ؟

☑ حمدان ☐ عبدالله ☐ سالم ☑ محمد

4- أي الطلبة كانت قياساته أكثر دقة ؟

☐ حمدان ☐ عبدالله ☐ سالم ☑ محمد

5- اعتماداً على حركة السيارة اللعبة في الشكل المجاور ما إزاحة السيارة بعد (0.60 s) من بداية حركتها ؟

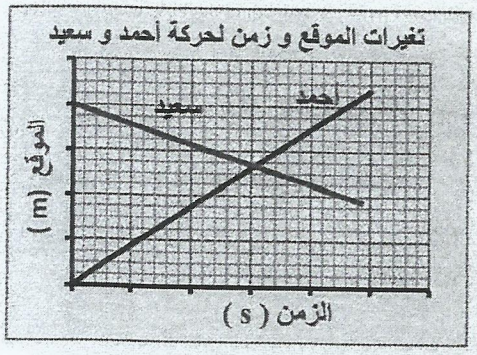


☐ $+80$ cm ☑ $+70$ cm ☐ -80 cm ☐ -70 cm

6- تتحرك سيارة من الفجيرة إلى دبي، أي من الكميات الفيزيائية الآتية كمية متجهة ؟

☐ كتلة السيارة ☑ إزاحة السيارة ☐ زمن حركة السيارة ☐ المسافة التي تحركتها السيارة

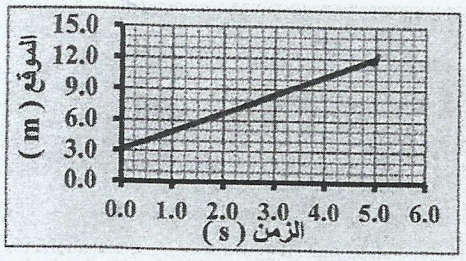
7- اعتمادا على الرسم البياني المجاور (الموقع - الزمن) لحركة أحمد و سعيد أي صفوف الجدول الآتي صحيح لحركة أحمد و سعيد ؟



	اتجاه الحركة	التقائهما خلال الحركة
☐	بالاتجاه نفسه	لا يلتقيان
☐	بالاتجاه نفسه	يلتقيان
☐	باتجاهين متعاكسين	لا يلتقيان
☑	باتجاهين متعاكسين	يلتقيان

8- اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة جسم ،

ما السرعة المتوسطة المتجهة لحركة الجسم ؟



☐ $-1.8\ m/s$ ☐ $+2.4\ m/s$

☑ $+1.8\ m/s$ ☐ $-2.4\ m/s$

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية:

9

9 - يظهر الشكل المجاور أداة استخدمت لقياس كتلة أسطوانة من الحديد .

- اكتب قياس كتلة الأسطوانة متضمنا هامش الخطأ في القياس.

(2) 95.4 ± 0.05 g

- اذا كانت كتلة الأسطوانة الصحيحة هي $(85.4\ g)$،

ما سبب عدم تطابق القياس مع الكتلة الصحيحة للأسطوانة؟

(2) عدم معايرة الاداة (بعض الاداة)



10 - يظهر الشكل المجاور زنبركا معلقا فيه كتلة، العلاقة بين طول الزنبرك (y) بوحدة (cm) ومقدار الكتلة المعلقة فيه (x) بوحدة (g) يعطى بالمعادلة الآتية :

$$[\ y = 0.40\ x + 12\ ]$$



- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تمثل كل من ؟

المتغير المستقل : (2) الكتلة المتغير التابع : (2) طول الزنبرك

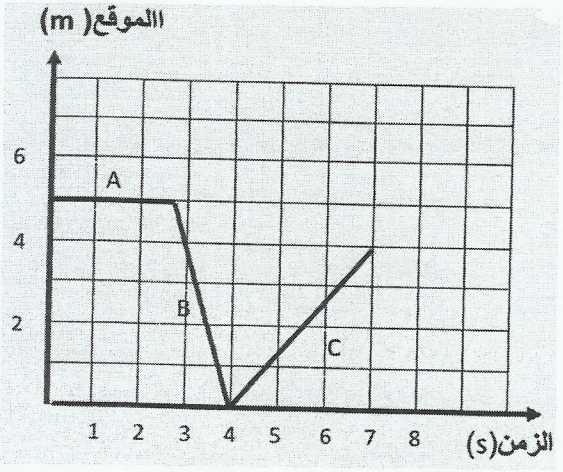
- ما مقدار الطول الاصلي للزنبرك ؟

(1) 12 cm

(13)

السؤال الأول:

أولاً: يبين الرسم البياني المجاور الحركة الخطية لسيارة لعبة تبدأ حركتها متجهة شمالاً. مستعيناً بالرسم أجب عما يلي:



1) صف حركة السيارة وسرعتها بتعبئة الجدول التالي:

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

2) أوجد الإزاحة الكلية للسيارة ؟

$\Delta x = x_f - x_i$

$\Delta x = 4 - 5$

$\Delta x = -1\ m$ جنوباً

ثانياً: كم تبلغ السرعة المتوسطة لقطار يتحرك على طول مسار مستقيم إذا كانت إزاحته 192 m شرقاً خلال فترة زمنية 8.0 s ؟

$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{192}{8} = 24\ m/s$

ثالثاً: يتحرك فأر على طول مسار مستقيم. أوجد موقع الفأر بالنسبة إلى نقطة الأصل إذا تحرك بسرعة 12.8 m/s شمالاً لفترة 3.10 s ؟

$x_f = vt + x_i$

$x_f = (12.8 \times 3.10) + 0$

$x_f = 39.68\ m$

السؤال الثاني:

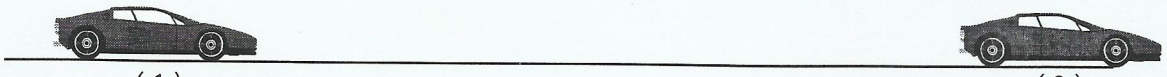
أولاً: أنت تركب دراجة بسرعة 4.0 m/s في فترة تقدر بحوالي 5.0 s. أحسب المسافة التي قطعتها ؟

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

$\Delta x = V_{avg} \Delta t = 4 \times 5$

$\Delta x = 20\ m$

ثانياً: في الشكل المقابل سيارة تتحرك على خط مستقيم فإذا بدأت حركتها من الموقع (1) حتى وصلت للموقع (2) من خلال البيانات على الشكل احسب ما يلي :



(1)
$t_i = 0$ S
$X_i = 0$ m

(2)
$t_f = 10$ S
$X_f = 200$ m

1) التغير في موقع السيارة (الإزاحة)

$\Delta x = x_f - x_i$

$\Delta x = 200 - 0 = 200\ m$

2) التغير في الزمن

$\Delta t = t_f - t_i$

$\Delta t = 10 - 0 = 10\ s$

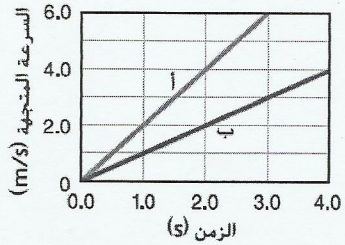
3) السرعة المتوسطة للسيارة

$V_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{200}{10} = 20\ m/s$

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

السؤال الأول:

أولاً: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:



1- ما الذي يبينه الشكل بخصوص التسارع في المنحنى (أ)؟

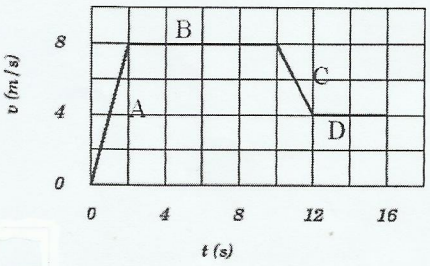
☑ ثابت ☐ صفر

☐ يتناقص ☐ يتغير

2- سرعة الجسم في حالة السكون:

☑ 0.0 m/s ☐ - 9.8 m/s ☐ 1.0 m/s ☐ 9.81 m/s

3- على منحنى (السرعة – الزمن) لحركة سيارة في الشكل المقابل يكون تسارع السيارة صفر في المرحلة:

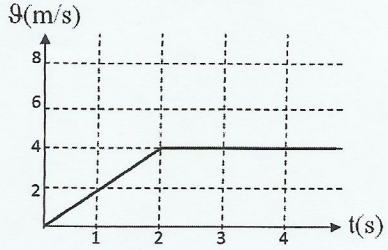


☐ A , D ☐ A , C

☑ B , D ☐ C , D

ثانياً: يمثل المنحنى التالي منحنى (السرعة – الزمن) لمتسابق من خلال المنحنى ضع خطاً تحت الاجابة الصحيحة:

في الفترة من $t = 0\ s$ إلى $t = 2\ s$:



1- - سرعة المتسابق (تتزداد - تنقص - ثابتة)

2- - تسارع المتسابق (موجبة - سالبة - صفر)

3- - حركة المتسابق (منتظمة - متسارعة - متباطئة)

ثانياً: تتحرك سيارة بسرعة تزداد بمعدل ثابت يبدأ من 15 m/s ويصل إلى 25 m/s خلال سيرها مسافة 125 m

فكم تستغرق من الزمن للوصول إلى السرعة النهائية؟

$V_i = 15\ m/s$

$V_f = 25\ m/s$

$\Delta x = 125\ m$

$t = ?$

$\Delta x = \frac{1}{2}(V_i + V_f)t$

$125 = \frac{1}{2}(15+25)t$

$125 = 20t$

$t = \frac{125}{20} \Rightarrow t = 6.25\ s$

السؤال الثاني:

أولاً: تتحرك حافلة شرقاً بسرعة 30 m/s بتسارع $1.5\ m/s^2$ فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 6.8 s ؟

$V_i = 30\ m/s$

$a = 1.5\ m/s^2$

$V_f = ?$

$t = 6.8\ s$

$V_f = V_i + at$

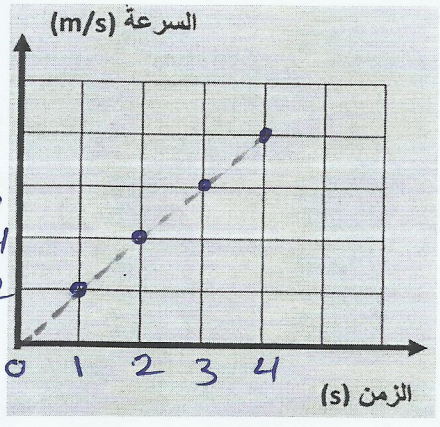
$V_f = 30 + (1.5 \times 6.8)$

$V_f = 40.2\ m/s$

ثانياً: مستخدماً البيانات في الجدول التالي والتي تمثل حركة سيارة أجب عما يليه:

السرعة (m/s)	2.0	4.0	6.0	8.0
الزمن (s)	1.0	2.0	3.0	4.0

1) مثل بالرسم البيانات على الشكل المجاور:



2) ما العلاقة بين السرعة والزمن ؟

علاقة طردية

3) أوجد ميل المنحنى.

$m = \frac{8-2}{4-1} = \frac{6}{3} = 2$

4) ماذا يمثل ميل المنحنى.

التسارع

5) أحسب إزاحة السيارة.

$\Delta x =$ مساحة المثلث

$\Delta x = \frac{1}{2} \times b \times h$

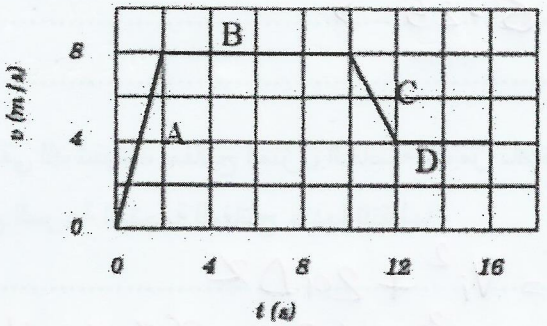
$\Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 8$

$\Delta x = 16\ m.$

10

السؤال الأول: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

1- على منحنى (السرعة – الزمن) لحركة سيارة في الشكل المقابل يكون تسارع السيارة صفر في المرحلة:



A , D □ A , C □

B , D □ C , D □

2- يرمي اللاعب الكرة إلى أعلى ويلتقطها عند عودتها، عند أي نقطة من مسار الكرة تكون سرعتها صفراً، ولا تكون عجلتها صفراً في اللحظة نفسها ؟

□ في منتصف المسار صعوداً □ عندما تتركها يد اللاعب

□ في أعلى نقطة للمسار □ قبيل عودتها ليد اللاعب

3- قذفت كرة رأسياً إلى أعلى. مقدار التسارع عند أعلى نقطة يساوي:

□ صفراً □ قيمة تسارع السقوط الحر

□ نصف قيمة تسارع السقوط □ ضعف قيمة تسارع السقوط الحر

4- إذا تركت ريشة وكرة معدنية تسقطان في فراغ من ارتفاع معين. أيهما تصل الأرض أولاً ؟

□ الريشة □ تصلان إلى الأرض في اللحظة نفسها

□ الكرة المعدنية □ تبقيان عالقتين في الفراغ

5- يسقط أصيص زهور من شرفة ترتفع عن الأرض بمسافة 85 m. ما الزمن الذي يستغرقه ليرتطم بالأرض؟

$V_i = 0$ m/s
$\Delta x = -85$ m
$t = ?$

$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$
$-85 = \frac{1}{2} \times -9.8 \times t^2$
$-85 = -4.9 t^2$
$t^2 = \frac{-85}{-4.9} = 17.3$
$t = \sqrt{17.3} = 4.16$ s

4.2 s □ 8.7 s □

8.3 s □ 17 s □

السؤال الثاني:

4

أولاً: تتحرك سيارة بسرعة تزداد بمعدل ثابت يبدأ من 15 m/s ويصل إلى 25 m/s خلال سيرها مسافة 125 m.

فكم تستغرق من الزمن للوصول إلى السرعة النهائية؟

$V_i = 15\ m/s$
$V_f = 25\ m/s$
$\Delta x = 125\ m$
$t = ??$

$\Delta x = \frac{1}{2}(V_i + V_f)t$

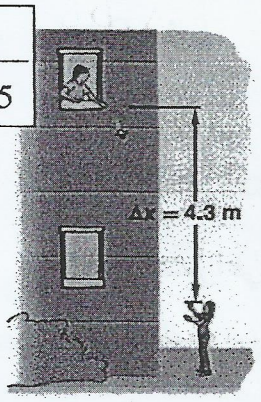
$125 = \frac{1}{2}(15 + 25)\,t$

$125 = 20\,t$

$t = \frac{125}{20} = 6.25\ s$

ثانياً: تلقي لك شقيقتك بمفاتيح المنزل الخاصة بك من نافذة الطابق الثاني، كما يوضح الشكل.

5



فكم تبلغ السرعة المتجهة للمفاتيح عندما تلتقطها؟

$V_i = 0\ m/s$
$\Delta x = -4.3\ m$
$V_f = ??$

$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x$

$V_f^2 = 0^2 + (2 \times -9.8 \times -4.3)$

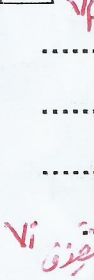
$V_f^2 = 84.28$

$V_f = \sqrt{84.28} = 9.18\ m/s$

ثالثاً: لنفترض أنك ترمي بكيس حبوب الفول في الهواء وتلتقطه بعد 2.2 s عند المكان نفسه الذي ألقيته منه.

6

1- ما الارتفاع الذي وصل إليه؟ سوف نستخدم الجزء الذي يسقط خلاله الجسم ونصف الزمن



$V_i = 0\ m/s$

$t = \frac{2.2}{2} = 1.1\ s$

$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2}at^2$

$\Delta x = (0 \times 1.1) + (\frac{1}{2} \times -9.8 \times 1.1^2)$

$\Delta x = -6\ m$

الارتفاع الذي وصل إليه (6 m)

2- كم كانت سرعته المتجهة الابتدائية؟ نستخدم الجزء الذي يقذف ونصف الزمن

$V_f = V_i + at$

$0 = V_i + (-9.8 \times 1.1)$

$0 = V_i - 10.78$

$V_i = 10.8\ m/s$

أو

$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2}at^2$

$6 = 1.1 V_i + (\frac{1}{2} \times -9.8 \times 1.1^2)$

$6 = 1.1 V_i - 5.9$

$6 + 5.9 = 1.1 V_i$

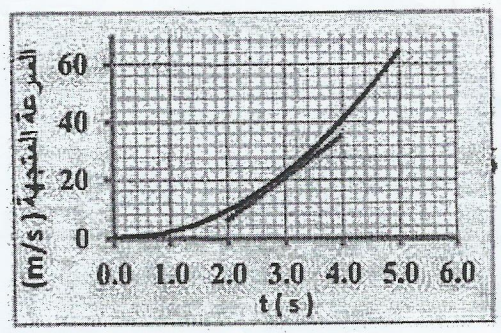
$V_i = \frac{11.9}{1.1} = 10.8\ m/s$

انتهت الأسئلة

السؤال الأول: أولاً: ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة:

8

1- ماذا يمثل ميل المماس في الرسم البياني المجاور لحركة الجسم ؟



□ سرعة الجسم عندما (t= 3.0 s)

☑ تسارع الجسم عندما (t=3.0 s)

□ إزاحة الجسم عندما (t=3.0 s)

□ تسارع الجسم في الفترة (من t=0.0 s إلى t=5.0 s)

2- يقذف لاعب الكرة إلى أعلى، عند أي نقطة من مسار الكرة تكون سرعتها صفراً ؟

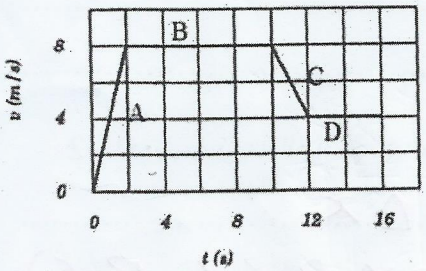
□ في منتصف المسار صعوداً

□ عندما تتركها يد اللاعب

☑ في أعلى نقطة للمسار

□ قبيل عودتها ليد اللاعب

3- على منحنى (السرعة – الزمن) لحركة سيارة في الشكل المقابل يكون هناك تسارع للسيارة في المرحلة:



A , D □ A , C ☑

B , D □ C , D □

4- تسقط كرة من نافذة ترتفع عن الأرض مسافة 65 m ما الزمن الذي يستغرقه ليرتطم بالأرض؟

$V_i = 0 m/s$
$\Delta x = -65 m$
$t = ?$

$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$
$-65 = \frac{1}{2} \times -9.8 \times t^2$
$-65 = -4.9 t^2 \Rightarrow t^2 = 13.26$
$t = \sqrt{13.26} = 3.6$

4.9 s □ 8.7 s □

3.6 s ☑ 13 s □

ثانياً: تتحرك سيارة بسرعة تزداد بمعدل ثابت من 10 m/s إلى 35 m/s خلال قطعها مسافة 150 m فما الزمن اللازم للوصول إلى السرعة النهائية ؟

4

$V_i = 10 m/s$
$V_f = 35 m/s$
$\Delta x = 150 m$
$t = ?$

$\Delta x = \frac{1}{2}(V_i + V_f) t$
$150 = \frac{1}{2}(10 + 35) t$
$150 = 22.5 t$
$t = \frac{150}{22.5} = 6.67 s$

السؤال الثاني:

4

أولاً: تتحرك حافلة شرقاً بسرعة 30 m/s بتسارع $1.5\ m/s^2$ فكم تبلغ سرعتها المتجهة بعد 6.8 s ؟

$V_i = 30\ m/s$
$a = 1.5\ m/s^2$
$V_f = ??$
$t = 6.8\ s$

$V_f = V_i + at$
$V_f = 30 + (1.5 \times 6.8)$
$V_f = 40.2\ m/s$

6

ثانياً: سقطت سلسلة مفاتيح من الحافة السفلية لنافذة بناية في مدينة دبي سقوطاً حراً فوصلت سطح الأرض بعد 2.0 s

1- احسب ارتفاع حافة النافذة عن سطح الأرض.

$V_i = 0\ m/s$
$t = 2.0\ s$
$\Delta x = ??$

$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$
$\Delta x = (0 \times 2) + (\frac{1}{2} \times -9.8 \times 2^2)$
$\Delta x = -19.6\ m$

2- احسب سرعة السلسلة عندما كانت على ارتفاع (13.6 m) من سطح الأرض.

$V_i = 0\ m/s$
$\Delta x = -13.6\ m$
$V_f = ??$

$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x$
$V_f^2 = (0)^2 + (2 \times -9.8 \times -13.6)$
$V_f^2 = 266.56$
$V_f = \sqrt{266.56} = 16.3\ m/s$

3

ثالثاً: تقذف كرة لأعلى في اتجاه مستقيم بسرعة ابتدائية 17.5 m/s كم يبلغ أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة ؟

$V_i = 17.5\ m/s$
$\Delta x = ??$
$V_f = 0\ m/s$
عند أقصى ارتفاع

$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x$
$(0)^2 = (17.5)^2 + (2 \times -9.8)\Delta x$
$0 = 306.25 - 19.6\Delta x$
$-306.25 = -19.6\Delta x$
$\Delta x = \frac{-306.25}{-19.6} = 15.6\ m$

24

السؤال الأول

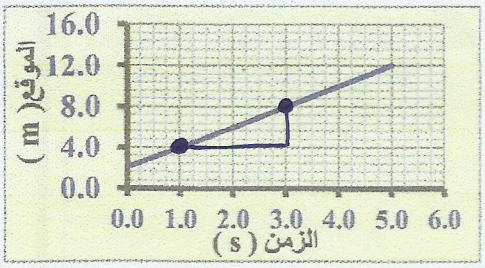
ضع اشارة (✓) داخل المربع يمين أنسب إجابة لكل مما يلي : -

1- تبلغ فترة زمنية $(3.0 \times 10^{+5} s)$ ، أي من الآتية قيمة صحيحة لهذه الفترة الزمنية؟

$30\ Ms$ ☐ $300\ ms$ ☐ $300\ ks$ ☑ $30\ \mu s$ ☐

2- اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة جسم ،

ما السرعة المتوسطة المتجهة لحركة الجسم ؟



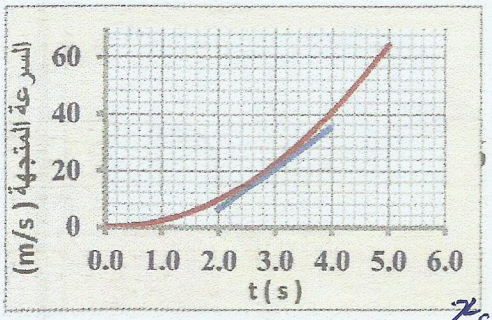
$+2.4\ m/s$ ☐ $+2.0\ m/s$ ☑ $-2.4\ m/s$ ☐ $-2.0\ m/s$ ☐

3- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تقيسها الأداة في الشكل المجاور وما دقة القياس؟



	اسم الكمية	دقة القياس
☐	كمية المادة	0.1
☑	الكتلة	0.1
☐	كمية المادة	0.01
☐	الكتلة	0.01

4 - ماذا يمثل ميل المماس في الرسم البياني المجاور لحركة جسم ؟



☐ سرعة الجسم عندما ($t = 3.0\ s$)

☑ تسارع الجسم عندما ($t = 3.0\ s$)

☐ إزاحة الجسم عندما ($t = 3.0\ s$)

☐ تسارع الجسم في الفترة (من $t = 0.0\ s$ إلى $t = 5.0\ s$)

5- يعطى الموقع النهائي لحركة جسم من المعادلة $\left[x_f = 0.5 + 2.0\,t + 4.0\,t^2\right]$

ما مقدار تسارع الجسم ؟ (الكميات الفيزيائية في المعادلة مقاسة بالوحدات الدولية)

$8.0\ m/s^2$ ☑ $0.5\ m/s^2$ ☐ $2.0\ m/s^2$ ☐ $4.0\ m/s^2$ ☐

8- تتحرك سيارة من الفجيرة الى دبي ، أي الكميات الفيزيائية الآتية كمية متجهة؟

☐ كتلة السيارة. ☑ إزاحة السيارة .

☐ زمن حركة السيارة. ☐ المسافة التي تحركتها السيارة.

السؤال الثاني

26

6

9- اعتمادا على الشكل المجاور.

- اكتب قياس طول القلم متضمنا ثلاثة أرقام معنوية .

13.9 cm

- اكتب قياس طول القلم متضمنا هامش الخطأ.

13.9 ± 0.05 cm

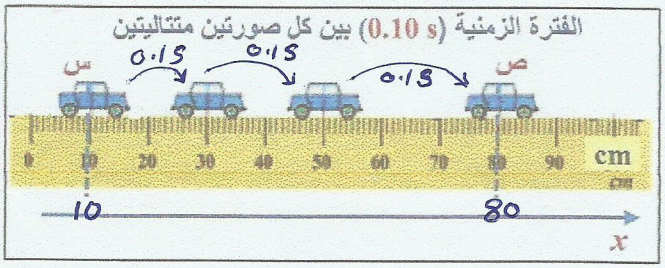


- اكتب مصدرا شائعا للخطأ يؤثر في دقة قياس طول القلم بوساطة المسطرة التي في الشكل.

اختلاف زاوية النظر

6

10 - احسب السرعة المتوسطة المتجهة لحركة السيارة اللعبة بين الموقعين (س و ص) في الشكل المجاور.

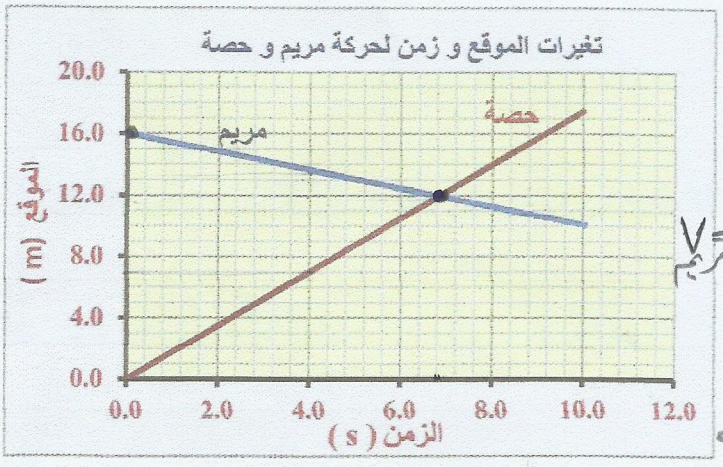


$$V_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{\Delta t} = \frac{80-10}{(3\times0.1)} = \frac{70}{0.3}$$

$$V_{avg} = 233.3 \text{ m/s}$$

8

11- اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة مريم و حصة في ساحة المدرسة ، بدأت حصة حركتها باتجاه الشمال.



- ما الموقع الذي التقت عنده مريم وحصة ؟

12.0 m

- قارن بين السرعة المتوسطة المتجهة لكل من مريم و حصة من حيث المقدار والاتجاه .

$V_{مريم} = \frac{12-16}{7-0} = -0.57 \text{ m/s}$

$V_{حصة} = \frac{12-0}{7-0} = 1.7 \text{ m/s}$

المقدار:

الاتجاه : شمالاً ، جنوباً

- ما البعد بين مريم وحصة بعد (4.0 s) من بدء حركتهما ؟

$x_{مريم} = 13.5 \text{ m}$ و $x_{حصة} = 7 \text{ m}$

البعد بينهما $x = 13.5 - 7 = 6.5 \text{ m}$

25

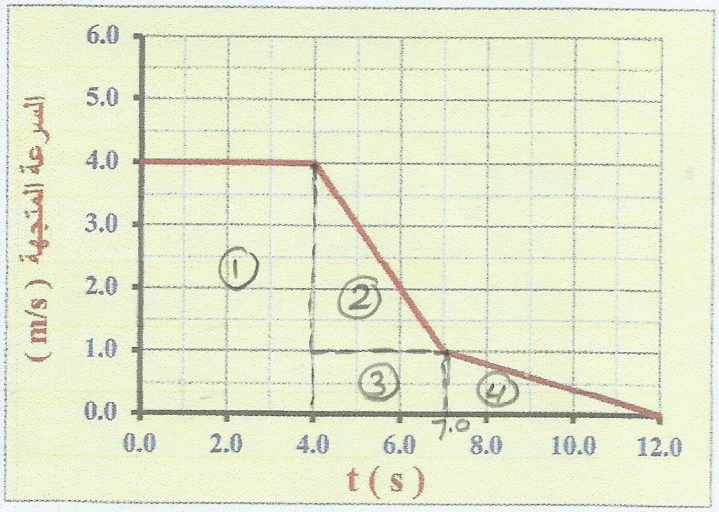
السؤال الثالث

10 درجات

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

14

13- أجب عن الآتية :



- ما الفترة الزمنية التي تحرك فيها أحمد بسرعة ثابتة ؟

$t = 0\ s \longrightarrow t = 4.0\ s$

- ما اتجاه حركة أحمد خلال الفترة (4.0 s إلى 7.0 s) ؟

الغرب

14- احسب تسارع حركة أحمد في الفترة (من 4.0 s إلى 7.0 s).

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

$$a = \frac{1.0 - 4.0}{7.0 - 4.0} = \frac{-3.0}{3.0} = -1\ m/s^2$$

15- أوجد إزاحة أحمد خلال الـ (12.0 s) .

Δx = المساحة تحت المنحنى

$$\Delta x = (4 \times 4) + \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) + (3 \times 1) + \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 1\right)$$

(① مساحة ② مساحة ③ مساحة ④ مساحة)

$$\Delta x = 16 + 4.5 + 3 + 2.5 = 26\ m$$

11

10 درجات

سقطت سلسلة مفاتيح من الحافة السفلية لنافذة بناية في مدينة دبي سقوطا حرا فوصلت سطح الأرض بعد $(2.0\ s)$. $v_i = 0$

16- احسب ارتفاع حافة النافذة عن سطح الأرض .

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

ارتفاع ، $\Delta y = (0)(2.0) + \left(\frac{1}{2} \times -9.8 \times 2^2\right)$

$\Delta y = -19.6\ m$

17- احسب سرعة السلسلة عندما كانت على ارتفاع $(13.6\ m)$ من سطح الارض .

$\Delta y = -13.6\ m$

$v_i = 0$

$v_f = ?$

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

$$v_f^2 = (0)^2 + (2 \times -9.8 \times -13.6)$$

$$v_f^2 = 266.6$$

$$v_f = \pm\sqrt{266.6} \Rightarrow v_f = -16.3\ m/s$$

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

☑ الفرضية العلمية ☐ القانون العلمي ☐ النظرية العلمية ☐ النموذج العلمي

الفرضية العلمية

❖ يمثل الشكل المجاور حركة حصان، اعتمادا على الشكل أجب عن الفقرتين (9 و 10).



9- ماذا يطلق على هذا الشكل؟

☑ نموذج الجسيم ☐ الصور المتتالية ☐ النموذج المكبر ☐ جميع الصور

نموذج الجسيم

10- أي التالي وصف صحيح لحركة الحصان؟

☐ سرعته تتزايد ☑ سرعته ثابتة ☐ سرعته تتناقص ☐ لا يتحرك

11- ذهب سلمان من بيته إلى المسجد ثم عاد إلى بيته إذا كانت المسافة بين بيت سلمان والمسجد (300m)، أي التالي صحيح؟

☐ المسافة تساوي الإزاحة ☐ المسافة كمية متجهة

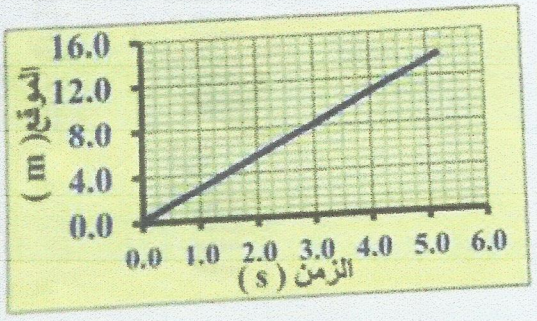
☑ الإزاحة تساوي صفرا ☐ الإزاحة تساوي مثلي المسافة

هنا عاد لنقطة البداية

12- أي الآتية تكون عنده قيمة كل المتغيرات في النظام الإحداثي صفرا؟

☐ طول المتجه ☐ مقدار المحصلة ☐ نقطة الموقع ☑ نقطة الأصل

❖ اعتمادا على الرسم البياني المجاور لمنحنى (الموقع – الزمن) لجسم يتحرك على محور (x)، أجب عن الفقرتين (13 و 14).



13- بأي اتجاه يتحرك الجسم؟

☐ يتحرك باتجاه x الموجب ☐ يتحرك باتجاه x السالب

☑ يتحرك بين محوري x و y ☐ يتحرك باتجاه y السالب

14- ما إزاحة الجسم عندما (t=3.0s)؟

☐ 12.0m ☑ 8.0m ☐ 4.0m ☐ 2.0m

20

5

السؤال الثاني

21- أكمل بناء المنظم البياني المجاور.

بوضع المفردة المناسبة في مكانها المناسب.

استعن بالمفردات التالية:

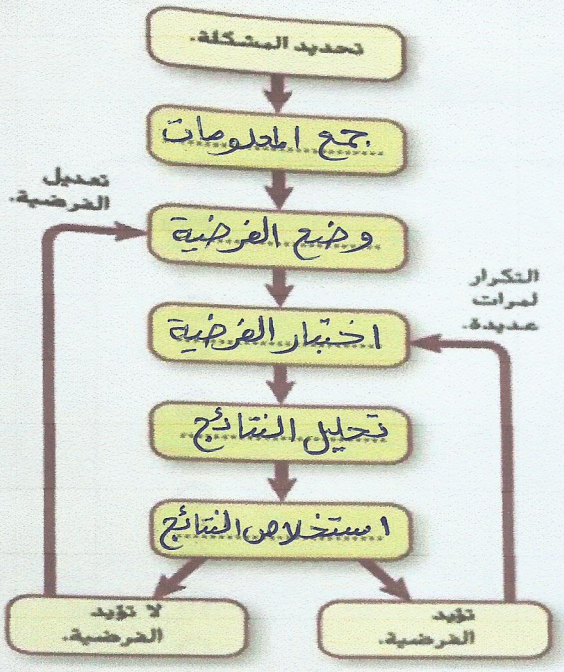
وضع فرضية

تحليل النتائج

جمع المعلومات

اختبار الفرضية

استخلاص النتائج



5

22- إذا كانت كتلة جسيم (2.003 ميجا جرام)

- كم رقما معنويا في (2.003 ميجا جرام) ؟ ..4 أرقام معنوية..

- أوجد كم كيلو جراما في هذا المقدار (2.003 ميجا جرام) .

Mega=10^6	kilo=10^3

$2.003\ Mg \times \frac{10^6\ g}{1\ Mg} \times \frac{1\ kg}{10^3\ g} = 2.003 \times 10^6 \times \frac{1}{10^3} = 2.003 \times 10^{6-3}$

$= 2.003 \times 10^3\ kg$

23- قاس محمود وزن صندوق خشبي باستخدام الميزان الزنبركي فحصل على القراءتين التاليتين (20.9 N ,21.1 N).

هل تؤثر زاوية النظر في دقة وضبط القياس؟ وضح إجابتك .

5

نعم حيث يتغير موضع مؤشر الميزان حسب النظر المتعددة مما زاويا مختلفة

وبالتالي تتغير قراءة الميزان

24- أجرت سارة تجربة أثناء خبزها لعدة أرغفة في فرن درجة حرارته ثابتة، اعتمادا على البيانات التي دونتها سارة في الجدول المجاور. حدد كل من:

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

- المتغير المستقل: ..كمية السكر..

- المتغير التابع: ..حجم الرغيف..

- متغيرين تم تثبيتهما:

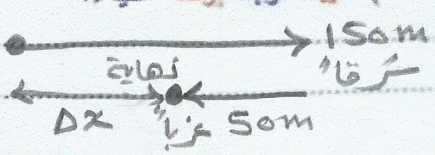
1- درجة الحرارة

2- زمن الخبز في الفرن

3- كمية الماء

20

25- تحركت علياء مسافة (150m) شرقاً ثم تحركت مسافة (50m) غربا، أوجد إزاحة علياء.



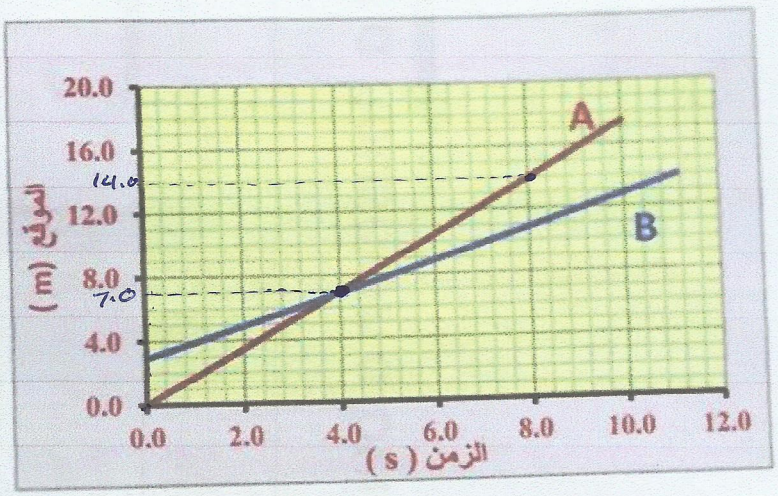
$\Delta x = 150 - 50$

$\Delta x = 100\ m$ شرقاً

5

10

26- يمثل الشكل المجاور منحنى (الموقع- الزمن) لحركة نملتين A و B بدأتا الحركة معا عند نفس اللحظة ومن موقعين مختلفين.



- ما الفرق في الموقع بين النملتين A و B لحظة بدء الحركة ؟ 3 m

- حدد كل من الزمن والموقع اللذين تلتقي عندهما النملتان.

- الزمن: 4.0 s
- الموقع: 7.0 m

- أوجد السرعة المتوسطة المتجهة للنملة A.

$V_{avg} = \text{ميل المستقيم} = \frac{14.0 - 7.0}{8 - 4} = \frac{7}{4}$

$V_{avg} = 1.75\ m/s$

5

27- يركض لاعب بدءا من بداية مضمار بسرعة متوسطة متجهة (4.0m/s) شمالا، فيصل لنهاية المضمار بعد مرور (12s). احسب طول المضمار.

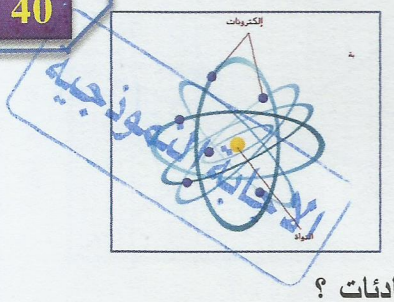
$x_f = Vt + x_i$

$x_f = (4 \times 12) + 0$

$x_f = 48\ m$

40

ضع اشارة (✓) داخل المربع يمين أنسب إجابة لكل مما يلي : -



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

ماذا يمثل الشكل المجاور ؟

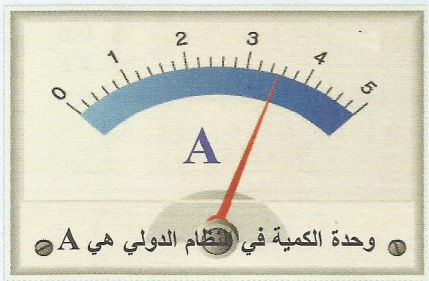
☐ فرضية للذرة ☐ نظرية للذرة

☐ قانونا للذرة ☑ نموذجا للذرة

2- تبلغ فترة زمنية $(6.0 \times 10^{-9}\ s)$ ، أي من الآتية صحيح لهذه الفترة باستخدام البادئات ؟

☐ $6.0\ Ms$ ☐ $6.0\ Gs$ ☐ $6.0\ ns$ ☐ $6.0\ \mu s$

3- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تقيسها الأداة في الشكل المجاور و ما مقدار القياس ؟



وحدة الكمية في النظام الدولي هي A

	اسم الكمية	مقدار القياس
☐	شدة التيار الكهربائي	$3.3\ A$
☐	شدة التيار الكهربائي	$3.5\ A$
☐	شدة الإضاءة	$3.3\ A$
☐	شدة الإضاءة	$3.5\ A$

4- اعتمادا على المعادلة $\left[y = \left(0.06\ \frac{cm}{g}\right) x + 0.15\ cm\right]$

ما اسم الكمية الفيزيائية التي يمثلها الرمز (x) في المعادلة وما وحدتها المستخدمة في المعادلة؟

$y = mx + b$

ميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

من المعادلة المعطاة

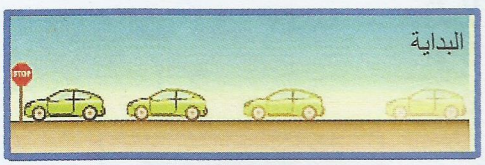
$m = 0.06\ \frac{cm}{g}$

أي أن محور y يمثل طول cm

ومحور x يمثل كتلة g

	اسم الكمية	وحدة قياس الكمية
☑	الكتلة	الجرام
☐	الكتلة	الكيلوجرام
☐	الطول	السنتيمتر
☐	الطول	المتر

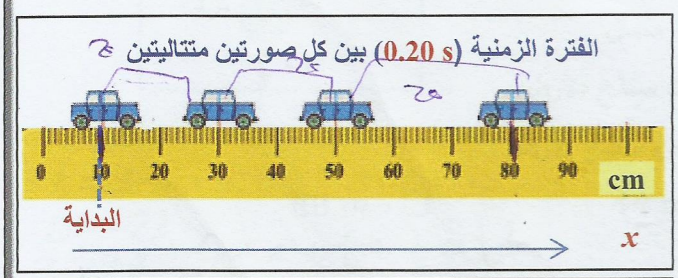
5- اعتمادا على حركة السيارة اللعبة في الشكل المجاور ، أي الآتية صحيح لمخطط حركة نموذج الجسيم للسيارة ؟



	البداية	النهاية
☐	• • • •	
☐	• • • •	
☐	• • • •	
☑	• • • •	

تقل سرعة السيارة

6- اعتمادا على حركة السيارة اللعبة في الشكل المجاور ، ما إزاحة السيارة بعد (0.60 s) من بداية حركتها ؟

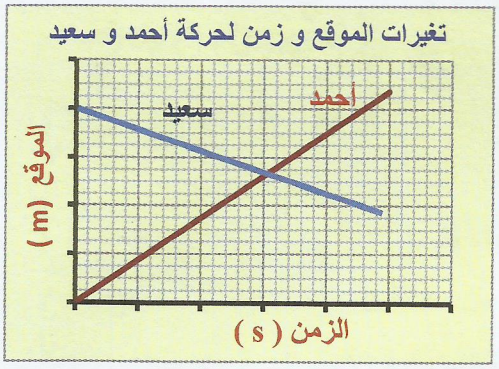


☐ $+80\ cm$ ☑ $+70\ cm$

☐ $-80\ cm$ ☐ $-70\ cm$

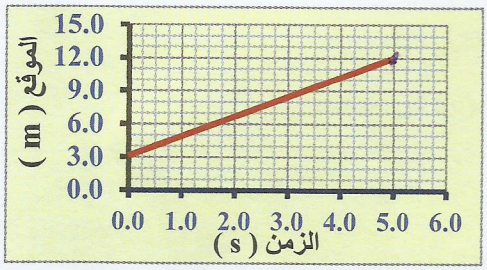
$\Delta x = x_f - x_i = 80 - 10 = 70\ cm$

7- اعتمادا على الرسم البياني المجاور (الموقع - الزمن) لحركة أحمد و سعيد أي صفوف الجدول الآتي صحيح لحركة أحمد و سعيد ؟



	اتجاه الحركة	التقائهما خلال الحركة
☐	بالاتجاه نفسه	لا يلتقيان
☐	بالاتجاه نفسه	يلتقيان
☐	باتجاهين متعاكسين	لا يلتقيان
☐	باتجاهين متعاكسين	يلتقيان

8- اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة جسم ،

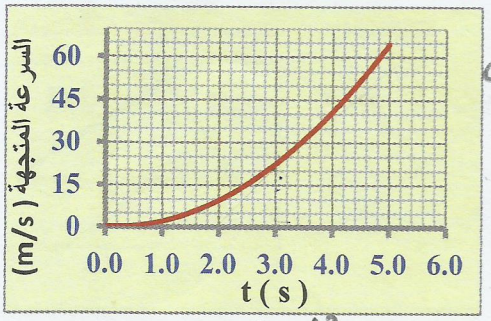


ما السرعة المتوسطة المتجهة لحركة الجسم ؟

☐ $-1.8\ m/s$ ☐ $+2.4\ m/s$

☐ $+1.8\ m/s$ ☐ $-2.4\ m/s$

9 - اعتمادا على الرسم البياني المجاور لحركة سيارة سباق ،



يتم رسم مماس المنحنى عند $t=3s$ ثم نحسب ميل المماس

ما مقدار التسارع اللحظي للسيارة عندما ($t = 3.0\ s$)؟

☑ $15\ m/s^2$ ☐ $8.0\ m/s^2$

☐ $5.0\ m/s^2$ ☐ $0.0\ m/s^2$

10- يعطى الموقع النهائي لحركة كرة من المعادلة $[x_f = 0.60 + 3.0\,t + 2.0\,t^2]$

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

(الكميات الفيزيائية في المعادلة مقاسة بالوحدات الدولية)

أي صفوف الجدول الآتي صحيح للموقع الابتدائي للكرة و تسارعها؟

الاجابة النموذجية

	الموقع الابتدائي للكرة	تسارع الكرة
☐	$0.60\ m$	$2.0\ m/s^2$
☑	$0.60\ m$	$4.0\ m/s^2$
☐	$3.0\ m$	$4.0\ m/s^2$
☐	$3.0\ m$	$2.0\ m/s^2$

12- سقطت سلسلة مفاتيح من حافة نافذة بناية في مدينة دبي فوصلت سطح الأرض بعد $(3.0\ s)$، بإهمال مقاومة الهواء، ما ارتفاع حافة النافذة عن سطح الأرض؟

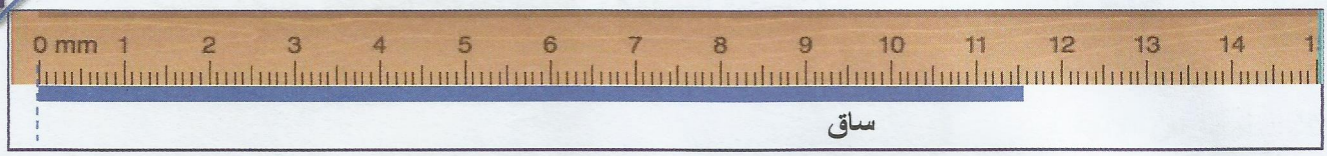
☐ $15\ m$ ☐ $29\ m$ ☑ $44\ m$ ☐ $88\ m$

$v_i = 0$
$t = 3\ s$
$\Delta x = ??$
$a = -9.8$
$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

السؤال الثاني

20

21- اعتمادا على الشكل الآتي أجب عن الأسئلة التي تليه .



4

- اكتب قياس طول الساق بوحدة (mm) متضمنا أربعة أرقام معنوية.

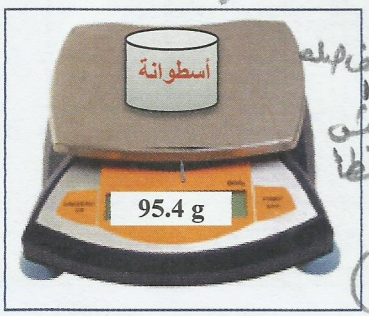
$11.55\ cm = 115.5\ mm$ (×10)

- اكتب قياس طول الساق بدلالة الوحدة (m) والبادئة (k) .

$11.55\ cm \times \frac{10^{-2}\ m}{1\ cm} = 11.55 \times 10^{-2}\ m \times \frac{1\ km}{10^{3}\ m} = 11.55 \times 10^{-2} \times 10^{-3} = 1.155 \times 10^{-4}\ km$

22- يظهر الشكل المجاور أداة استخدمت لقياس كتلة أسطوانة من الحديد .

4



- اكتب قياس كتلة الأسطوانة متضمنا هامش الخطأ في القياس.

$95.4 \pm 0.05\ g$

خانة واحدة بعد الفاصلة

هامش الخطأ $= \frac{0.1}{2} = 0.05$

- اذا كانت كتلة الأسطوانة الصحيحة هي $(85.4\ g)$,

ما سبب عدم تتطابق القياس مع الكتلة الصحيحة للأسطوانة؟

(عدم معايرة الأداة أو عدم تصفير الأداة)

23- يظهر الشكل المجاور زنبركا معلقا فيه كتلة، العلاقة بين طول الزنبرك (y) بوحدة (cm)

ومقدار الكتلة المعلقة فيه (x) بوحدة (g) يعطى بالمعادلة الآتية :

$$[\ y = 0.40\ x + 12\ ]$$

4



- ما اسم الكمية الفيزيائية التي تمثل كل من ؟

المتغير المستقل : ..... المتغير التابع : .....

- ما مقدار الطول الاصلي للزنبرك ؟

10 دقائق

الرسم البياني المجاور (الموقع – الزمن) لحركة سيارة بدأت حركتها باتجاه الغرب .

8

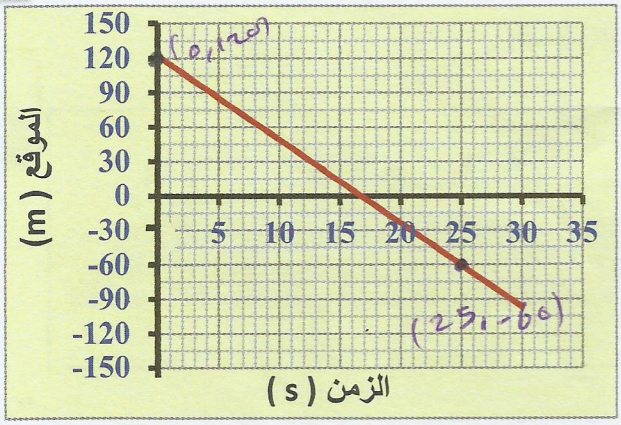
$x_i = 120\ m$

$x_f = -60\ m$

24- احسب السرعة المتوسطة المتجهة لحركة السيارة بعد (25 s) من بدء حركتها.

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

$$v_{avg} = \frac{-60 - 120}{25} = -7.2\ m/s$$



25- أوجد موقع السيارة بعد(35 s) من بدء حركتها اذا استمرت في حركتها بالسرعة المتوسطة المتجهة نفسها .

$$x_f = vt + x_i$$

$$= (-7.2 \times 35) + 120$$

$$= -132\ m$$

34

السؤال الثالث

20

12

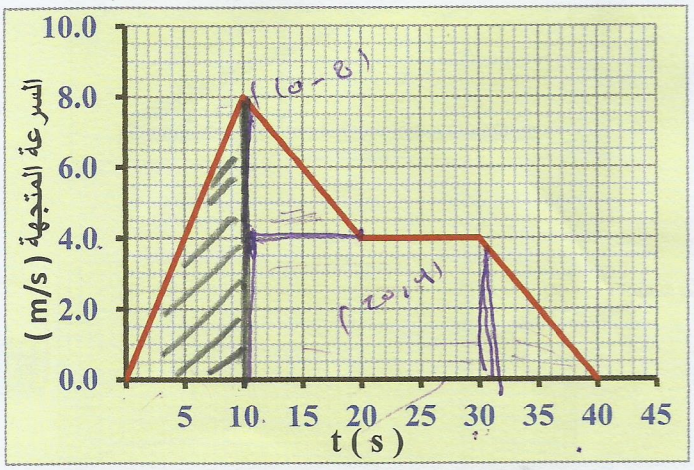
10 نقطة

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

26– أجب عن الآتية :

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

من 20 s إلى 30 s



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

باتجاه الشرق

27– احسب تسارع حركة راشد خلال الفترة

(من 10 s إلى 20 s).

$a = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$

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

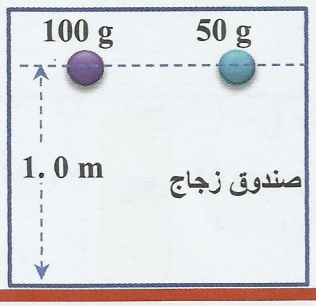
28– أوجد إزاحة راشد بعد (10 s) من بدء حركته .

Δx = المساحة تحت المنحنى $= \frac{1}{2} \times b \times h = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40\ m$

3

10 نقطة

– صندوق زجاجي مفرغ من الهواء موضوع على سطح الأرض و بداخله كرتان كما في الشكل المجاور، اذا بدأت الكرتان السقوط معا (في اللحظة نفسها).

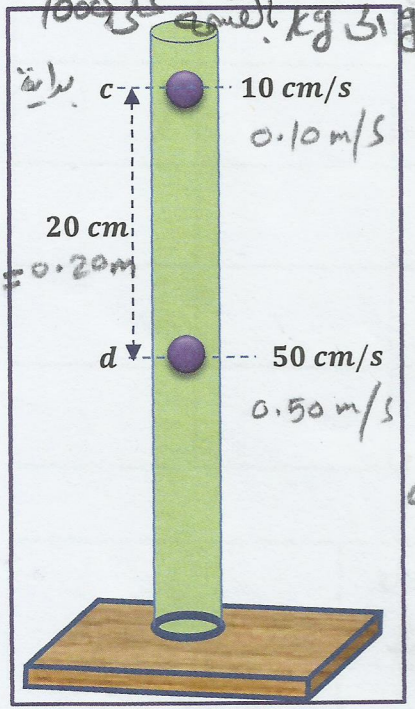


29 – أي الكرتين تصل قاع الصندوق أولا ؟ ولماذا ؟

تصل الكرتان معاً

تتحرك الكرتان بتسارع ثابت وتساوي مقداره $9.8\ m/s^2$

8



10 – في الشكل المجاور أنبوب زجاجي مملوء بسائل موضوع رأسيا على طاولة، تحركت بداخل الأنبوب كرة كتلتها (300 g) وسرعتها عند النقطتين c و d كما في الشكل، على فرض ثبات القوة المعيقة المؤثرة في الكرة .

33 – احسب تسارع حركة الكرة .

$$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x$$

$$(0.5)^2 = (0.10)^2 + (2\times 0.20)a$$

$$0.25 = 0.01 + 0.4a$$

$$0.25 - 0.01 = 0.4a$$

$$a = \frac{0.25-0.01}{0.4} = 0.6\ m/s^2$$