تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

almanahj.com/om

الوحدة الثانية
الحركة Motion

تُغطّي هذه الوحدة:

- تفسير التمثيلَين البيانيَّين (المسافة/الزمن) و (السرعة/الزمن).
- حساب السرعة والمسافة.
- حساب التسارع.
- حساب تسارع السقوط الحرّ.
- الفرق بين السرعة والسرعة المتَّجهة.

almanahj.com/om

1-2 فهم السرعة

almanahj.com/om

❑ إذا كنت تقود على طريق سريع، أو في مدينة كبيرة، فقد تكون خاضعًا للمراقبة (انظر الصورة 2-1).

➢ تعمل الكاميرات المُثبَّتة على جوانب المُنحدَرات وعلى الجسور على مراقبة حركة المركبات وكشف السائقين الذين يخالفون قوانين السرعة أوإشارات المرور.

الصورة 2-1 كاميرات مراقبة حركة المرور في أحد شوارع مدينة مسقط.

➢ تعمل بعض الكاميرات على مراقبة انسيابية تدفُّق المركبات، كي تُمكّن مسؤولي إدارة المرور من اتِّخاذ إجراءات عند حدوث ازدحام مروري أو وقوع حوادث.

➢ في بعض الأماكن المُزدحِمة قد تقوم شرطة المرور بمراقبة الطرقات من الطائرات المروحية.

almanahj.com/om

- يجب أن ينتبه السائقون لسرعة مركباتهم، ذلك أن العدّادات التي في مركباتهم تخبرهم بسرعتهم في كل لحظة. وتستطيع شرطة المرور استخدام رادار السرعة الذي يُزوّدها بقراءة فورية لسرعة السيّارات.

- يمكن قياس زمن مرور السيّارة بين نقطتين ثابتتَين على الطريق، وحساب سرعة السيّارة من خلال معرفة المسافة بين النقطتَين.

- سوف نلقي في هذه الوحدة نظرة على مفاهيم الحركة والسرعة.

- سنتناول في الصف العاشر كيفية توصُّل الفيزيائيين إلى فهم القوى المعنيَّة بالحركة، وكيفية ضبطها لجعل انتقالنا اليومي مُمكنًا.

almanahj.com/om

المسافة والزمن والسرعة

- رأينا أنّ هناك أكثر من طريقة لتحديد سرعة Speed جسم مُتحرِّك، وهي مُعرَّفة على النحو الآتي.

مصطلحات علمية

- **السرعة Speed:** هي المسافة التي يقطعها جسم ما في وحدة الزمن.

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \qquad v = \frac{d}{t}$$

- يعتمد تحديد السرعة على قياس:
  - المسافة الكلّية المقطوعة بين نقطتَين.
  - الزمن الكلّي الذي يستغرقه الانتقال بين هاتَين النقطتَين.
- عندما ينتقل جسم بسرعة ثابتة، يمكننا استخدام معادلة السرعة الواردة في التعريف السابق.
  - إذا كانت المسافة التي تقطعها مركبة، مثلاً 10m في 1s فإنها ستنتقل 20m في 2s وتكون سرعتها عندئذ 10m/s .

almanahj.com/om

- يمكننا كذلك إيجاد السرعة المُتوسّطة Average speed بين نقطتين:

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$$

- لاحظ أن المعادلة تعطينا السرعة المتوسّطة للمركبة، ولا يمكننا أن نعرف إن كانت المركبة تنتقل بسرعة ثابتة، أو مُتغيّرة.

- يمكنك مثلاً، استخدام ساعة إيقاف لقياس الزمن الذي يستغرقه المتسابقون في سباق الدرّاجات لقطع مسافة محدَّدة، ولتكن 1500m انظر الصورة (2-2).

الصورة 2-2 قياس زمن راكب درّاجة لمسافة مُحدَّدة خلال طواف عُمان 2019

- إذا قسمتَ المسافة على الزمن تحصل على السرعة المُتوسّطة. لكنّك لا تعلم إن كان الرياضي يُسرع أو يُبطىء على طول الطريق التي سلكها.

almanahj.com/om

- يبيّن الجدول 2-1 الوحدات المختلفة التي يمكن استخدامها في حساب السرعة.

- كما رأينا في الوحدة الأولى، فإن وحدات SI (نظام الوحدات الدولي) هي الوحدات «القياسية» المُستخدَمة في الفيزياء. لكن، على الصعيد العملي، يتمّ استخدام وحدات كثيرة أخرى.

- في برامج الفضاء الأمريكية، كثيرًا ما تُستخدم وحدة القدم لقياس الارتفاعات فوق سطح الأرض، بينما تُحسب سرعة المركبة الفضائية بوحدة العقدة (الميل البحري في الساعة).

تذكّر

أن الوحدة (m/s (متر في الثانية) تعني أن تقسم المسافة (بالأمتار، m) على الزمن (بالثواني، s) لإيجاد السرعة.

almanahj.com/om

الكمّية	وحدة SI	وحدات أخرى	
المسافة	متر (m)	كيلومتر (km)	ميل بحري (nmi)
الزمن	ثانية (s)	ساعة (h)	ساعة (h)
السرعة	متر في الثانية (m/s)	كيلومتر في الساعة (km/h)	ميل بحري في الساعة (عقدة)

الجدول 2-1 الكمّيات ورموز الوحدات في قياس السرعة

مثال 2-1

أكمل راكب درّاجة مرحلة (1500m) من السباق في (37.5s). كم بلغت سرعته المتوسطة؟

الخطوة 1: ابدأ بكتابة ما تعرفه، ثم ما تريد أن تعرفه.

المسافة: $d = 1500\ m$

الزمن: $t = 37.5\ s$

السرعة المتوسّطة: $v = ?$

الخطوة 2: اكتب الآن المعادلة:

السرعة المتوسّطة = المسافة الكلّية ÷ الزمن الكلّي ، $v = \frac{d}{t}$

الخطوة 3: عوّض قيم الكمّيات.

$$v = \frac{1500\ m}{37.5\ s}$$

الخطوة 4: جِد الإجابة.

$v = 40\ m/s$

السرعة المتوسطة لراكب الدرّاجة 40 m/s

almanahj.com/om

أسئلة

1) إذا قِستَ المسافة التي قطعَتها حلزونة بالسنتيمتر والزمن الذي استغرقته بالدقائق، فأي وحدة ستستخدم لسرعتها؟

2) أي مما يأتي لا يمكن أن يكون وحدة سرعة؟

km/h s/m km•h m/s m•s

3) يبيّن الجدول أدناه معلومات عن ثلاث سيّارات تسير على طريق سريع.

المركبة	المسافة المقطوعة (km)	الزمن المُستغرق (min)
السيارة (أ)	80	50
السيارة (أ)	72	50
السيارة (أ)	85	50

أ- أي سيارة كانت الأسرع؟

ب- أي سيارة كانت الأبطأ؟

almanahj.com/om

قياس السرعة في المُختبَر

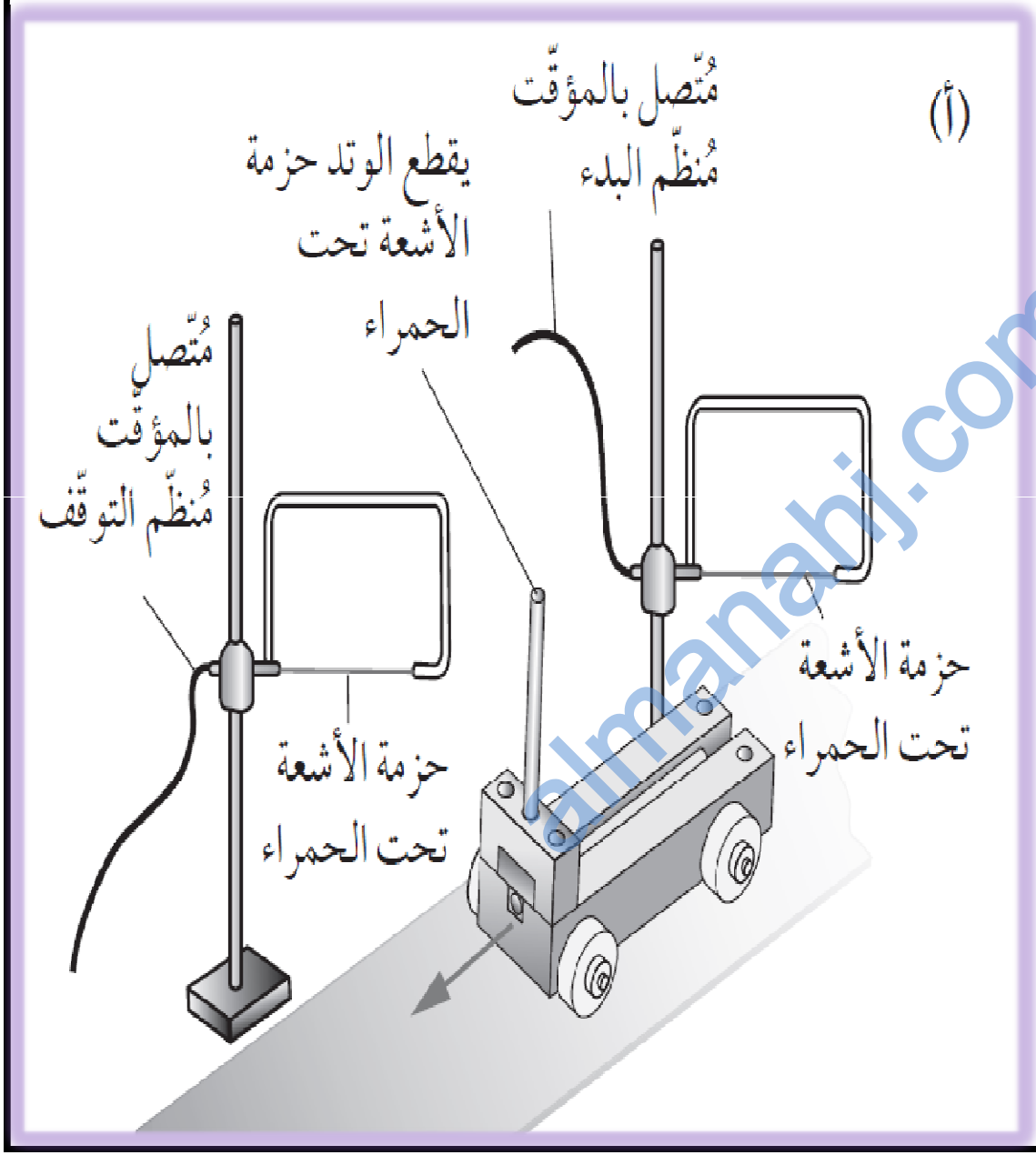
- تستطيع تنفيذ كثير من التجارب في المُختبَر، لتقيس سرعة عربة مُتحرِّكة أو سيّارة لَعِب.

- يوضح الشكل 2-1 كيف يتمّ ذلك باستخدام بوّابتَين ضوئيّتين Light gates كما في الشكل 2-1(أ) مُتّصلتَين بمؤقّت إلكتروني أو(بجهاز حاسوب)

- أو باستخدام بوّابة ضوئية واحدة كما في الشكل 2-1(ب).

almanahj.com/om

❑ للبوابة الضوئية حزمة (غير مرئية) من الأشعّة تحت الحمراء.

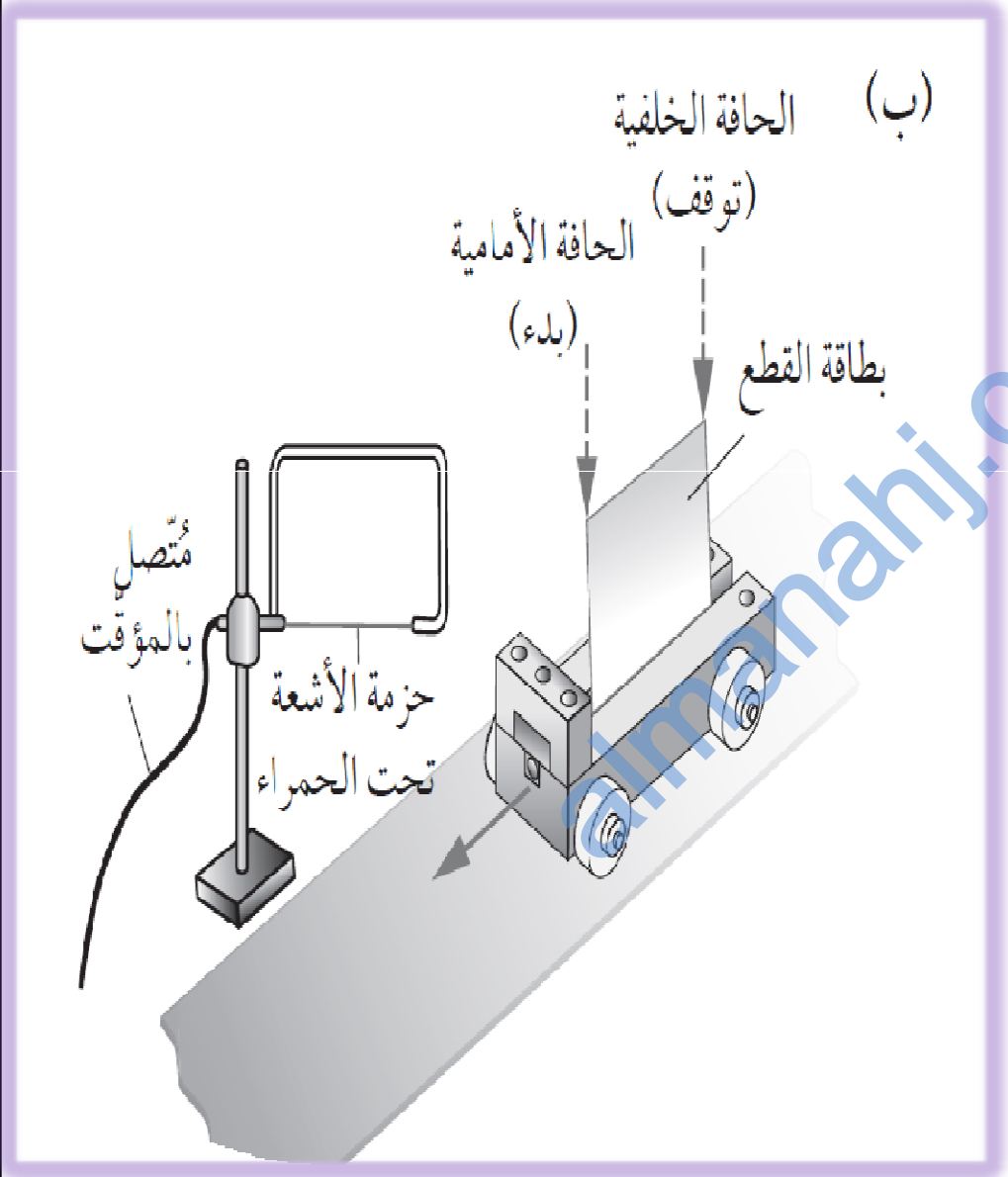


➢ يقطع الوتد المُتَّصل بالعربة المبيّنة في الشكل 2-1(أ) حزمة البوابة الضوئية الأولى، فيعمل المُؤقّت.

➢ عندما يقطع الوتد حزمة البوّابة الثانية، يتوقّف المُؤقّت عن العمل. وبذلك يبيّن المُؤقّت الزمن الذي استغرقته العربة لاجتياز المسافة بين البوّابتين الضوئيتين.

almanahj.com/om

- تُثبَّت بطاقة تُسمّى بطاقة القطع Interrupt card على العربة المُبيّنة في الشكل 2-1(ب).



- عندما تمرّ العربة عبر البوّابة، تقطع الحافة الأمامية لبطاقة القطع حزمة الأشعّة تحت الحمراء فيعمل المُؤقّت.
- عندما تجتاز الحافة الخلفية لبطاقة القطع البوابة، يتوقّف المؤقّت.
- كلما كانت العربة تتحرّك أسرع، كان الزمن الذي تُقطع فيه الحزمة أقصر. وبمعرفة طول بطاقة القطع، يمكن حساب سرعة العربة.

almanahj.com/om

نشاط 2-1

قياس السرعة

المهارات:

- يقيّم الأخطار ويشرح التدابير الوقائية المتّخذة لضمان السلامة.
- يصف الخطوات التجريبية والتقانة المُستخدَمة ويشرحها.
- يسجّل الملاحظات بطريقة منهجيّة باستخدام الوحدات المناسبة والأرقام ومدى القياسات المناسبة ودرجة الدقّة المناسبة.
- يعالج البيانات ويعرضها ويقدّمها، بما في ذلك استخدام الآلات الحاسبة والتمثيلات البيانيّة والميل.
- يفسّر الملاحظات وبيانات التجارب ويقيّمها، ويحدّد النتائج غير المتوقّعة ويتعامل معها بالشكل الملائم.
- يحدّد الأسباب المحتملة لعدم دقّة البيانات أو الاستنتاجات، ويقترح التحسينات المناسبة للخطوات التجريبيّة والتقانة المُستخدَمة.

almanahj.com/om

⃠ كن حذرًا عند الركض أو قيادة الدراجة. فالهدف هو الحركة بسرعة ثابتة، وليس الحركة بأسرع ما يُمكن. لا تقف قرب الأماكن التي يركض فيها الناس، أو يقودون درّاجاتهم. لا تُغادر ساحة المدرسة إلا إذا حصلتَ على إذن بذلك.

❑ لحظة بدء السباق، حتّى اجتياز خطّ النهاية. تقتصر مهمّتك الآن على قياس سرعة شخص يتحرَّك بسرعة في ملعب المدرسة. ربّما كان يركض أو يقود درّاجة. يجب أن تحاول تطوير طريقة تتّسم بالدقّة قدر الإمكان.

1. حدّد نقطتَين يجب الركض، أو قيادة الدرّاجة، بينهما.
2. حدّد طريقة قياس المسافة بين هاتَين النقطتَين.
3. حدّد الطريقة التي ستقيس بها الزمن الذي يستغرقه قطع تلك المسافة.

❑ بعض النقاط التي يجب مراعاتها:

- هل يقطع العدّاء أو راكب الدرّاجة، مسافة قصيرة أم مسافة طويلة؟
- كيف يمكنك قياس المسافة التي يقطعها العدّاء أو راكب الدرّاجة بدقّة؟
- ما مدى دقّة قياس الزمن المُستغرَق؟
- كيف ستُسجِّل قياساتك، وتحسُب نتائجك؟

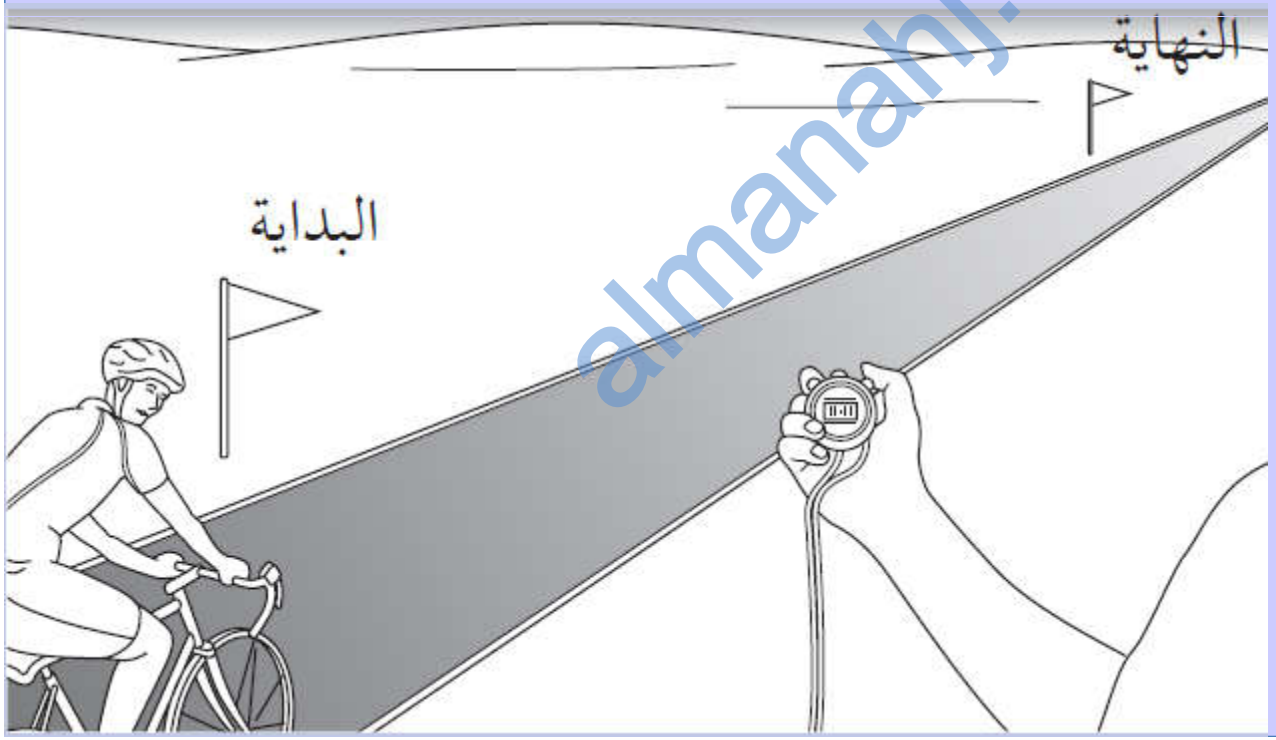
almanahj.com/om

4. بعد الانتهاء من قياساتك، احسب السرعة المتوسّطة:

$$\text{السرعة المُتوسّطة} = \frac{\text{المسافة الكلّية}}{\text{الزمن الكلّي}}$$

5. تبادل القياسات مع زميلك الذي أجرى القياسات نفسها. قارن نتائجك وحاول تفسير أي تباين بينكما. قد يساعدك ذلك على تحسين طريقتك في القياس.

6. والآن قارن طريقتك بالطرق التي طوّرها زملاؤك في الصف. كيف تقرّر أي الطرق أفضل؟



almanahj.com/om

نشاط 2-2

قياس السرعة في المختبر

المهارات:

- يقيّم الأخطار ويشرح التدابير الوقائية المتّخذة لضمان السلامة.
- يحدّد المتغيّرات، ويصف كيف يمكن قياسها، ويشرح لماذا ينبغي التحكّم في بعض المتغيّرات.
- يرسم الأشكال التخطيطيّة للجهاز ويُسمّي أجزاءه.
- يسجّل الملاحظات بطريقة منهجيّة باستخدام الوحدات المناسبة والأرقام ومدى القياسات المناسبة ودرجة الدقّة المناسبة.
- يعالج البيانات ويعرضها ويقدّمها، بما في ذلك استخدام الآلات الحاسبة والتمثيلات البيانيّة والميل.
- يستخلص الاستنتاجات المناسبة ويبرّرها بالرجوع إلى البيانات وباستخدام التفسيرات المناسبة.

❑ استخدم أدوات المختبر لقياس سرعة عربة مُتحرِّكة، أو سيّارة لعَب.

almanahj.com/om

- تأكّد من إمكانية استخدامك بوّابة ضوئية واحدة أو بوّابتين ضوئيّتين لتحديد سرعة العربة. بعد ذلك جرّب الأمور الآتية:

1. ضع كتابًا تحت أحد طرفَي لوح طويل لتشكيل مُنحدَرطويل قليل الانحدار.
2. ضع العربة عند الطرف العلوي للوح المُنحدِر، ثم دَعها تتحرّك إلى أسفل المُنحدَر. (تأكّد من أن شخصًا ما، يقف عند نهاية أسفل المُنحدَر لالتقاط العربة).
3. قِس سرعة العربة قرب أسفل المُنحدَر.
4. زِد من انحدار اللوح بإضافة مزيد من الكتب. كيف تعتمد سرعة العربة على ارتفاع الطرف العلوي من اللوح المُنحدِر؟ ضع قائمة بالمتغيِّرات التي تتحكَّم بها لجعل هذا اختبارًا عادلً.
5. اكتب بالتفصيل النشاط وقم بإضافة رسم تخطيطي من أجل توضيح كيفية إعداد الاختبار.

almanahj.com/om

إعادة ترتيب المعادلة

- تسمح لنا معادلة:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \qquad v = \frac{d}{t}$$

- بحساب السرعة من قياس المسافة والزمن. ويمكننا بالمقابل إعادة ترتيب المعادلة ليُتاح لنا حساب المسافة أو الزمن.

- فمسؤول إشارة سكّة الحديد، مثلاً، يكون على عِلم بسرعة القطار المتحرّك. وبذلك يستطيع أن يتنبّأ بالمكان الذي سيصل إليه القطار بعد فترة زمنية مُعيّنة من خلال المعادلة:

- المسافة = السرعة × الزمن ، $d = v \times t$

almanahj.com/om

- بالمثل، قد يرغب طاقم الطائرة في معرفة زمن رحلتهم بين نقطتَين باستخدام المعادلة:

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}} \quad ، \quad t = \frac{d}{v}$$

تذكّر

يُفضّل تذكّر صيغة واحدة من المعادلة، وكيفية إعادة ترتيبها، بدلاً من محاولة تذكّر الصيغ الثلاث المختلفة.

almanahj.com/om

مثال 2-2

❑ تدور مركبة فضائية حول الأرض بسرعة ثابتة مقدارها (8.0 km/s) (انظر الرسم التخطيطي). أوجد الزمن الذي تستغرقه المركبة لإكمال دورة واحدة حول الأرض، أي قطع مسافة مقدارها (44000km).

الخطوة 1: ابدأ بكتابة ما تعرفه، ثم ما تريد أن تعرفه.

السرعة = 8.0 km/s

المسافة = 44 000 km

الزمن = ؟

الخطوة 2: اختر المعادلة المناسبة للكمّية غير المعروفة.

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة}}{\text{السرعة}} \quad ، \quad t = \frac{d}{v}$$

الخطوة 3: عوّض القيم. قد يساعدك إدراج الوحدات في المعادلة.

$$t = \frac{44\,000\ \text{km}}{8.0\ \text{km/s}}$$

الخطوة 4: أجرِ الحساب.

$$t = 5500\ \text{s}$$

يعادل ذلك حوالي 92 دقيقة. بالتالي يستغرق دوران المركبة الفضائية حول الأرض لدورة واحدة 92 دقيقة.

almanahj.com/om

أسئلة

4) تقطع طائرة مسافة (1000m) في (4.0s). ما مقدارسرعتها؟

5) تتحرّك سيارة مسافة (150km) في (2.0h). ما مقدارسرعتها؟ (مع ذكر وحدة القياس)

6) تتحرّك مركبة فضائية بين الكواكب بسرعة (20000m/s). ما المسافة التي تقطعها في يوم واحد؟ (أعط إجابتك بال km)

7) جِد الزمن اللازم لحافلة كي تقطع مسافة (300km) بسرعة (90km/h) على طول طريق سريع.

almanahj.com/om