الفيزياء

الصف العاشر

نهاية الفصل الدراسي الأول

العام الأكاديمي 2021-2022

حل أسئلة الكتاب

تقويم الدرس 1-1

1. إذا كانت سرعة الضوء 299792458 m/s، فما التقريب الأفضل لها وفق الصيغة العلمية؟
   c. 3×10^8 m/s
2. أيٌّ من الآتي نعبّر عن قياسه باستخدام وحدة مُشتقّة؟
   b. مساحة الغُرفة
3. ما رتبة المقدار التقديريّة لكتلة كل من الأجسام الآتية:
   a. محفظة أقلام
   10^{-2} kg
   b. كُرة قدم
   10^{-1} kg
   c. سيّارة
   10^{3} kg
   d. حقيبتك المدرسية
   10^{1} kg
4. تبلغ سرعة عربة مُختبر 12 m/s. ما سرعة العربة بوحدة (km/h)؟
   $\frac{12\,m}{1\,s} \times \frac{1\,km}{1000\,m} \times \frac{3600\,s}{1\,hr} = 43.2\,km/hr$
5. يُعرّف الضغط بأنّه ناتج قسمة القوة على المساحة: $P = \frac{F}{A}$.
   اشتق وحدة قياس الضغط اعتمادًا على الوحدات الأساسية.
   $$P = \frac{F}{A} = \frac{\frac{kgm}{s^2}}{m^2} = \left(\frac{kgm}{s^2}\right)\left(\frac{1}{m^2}\right) = \frac{kg}{ms^2}$$
6. صف ثلاثة أجسام تنتمي إلى المقياس الميكروسكوبي وثلاثة أخرى تنتمي إلى المقياس الماكروسكوبي.
   ستكون إجابات الطلاب متنوعة.
   المقياس الميكروسكوبي: الذرّات، والجُزيئات، والإلكترونات.
   المقياس الماكروسكوبي: الكواكب، والكون، والقلم.
7. أعطِ ثلاثة أمثلة على وحدات أساسية، وثلاثة أخرى على وحدات مُشتقّة.
   ستكون إجابات الطلاب متنوعة.
   أمثلة محتملة لوحدات أساسية: الكيلوجرام، والمتر، والثانية.
   أمثلة محتملة لوحدات مشتقة: الواط، وتسلا، ونيوتن.

8. هل اللتر وحدة مُشتقّة أم وحدة أساسية؟ اشرح إجابتك.

اللتر هو وحدة مُشتقة لأنه وحدة للحجم، الذي يُعدّ كميّة مُشتقة لأنّ:

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع

وبالتالي تكون وحدة الحجم = $m \times m \times m = m^3$

لذلك فإنّنا نستطيع أن نقول بأنّ اللتر هو وحدة مُشتقة من المتر لأنّ:

$1\ m^3 = 1000\ L$

9. أيُّهما أطول، 1.23 mm أم 2.34×10^5 µm.

$$\left(\frac{1.23\ \text{mm}}{1}\right)\left(\frac{10^{-3}\ \text{m}}{1\ \text{mm}}\right) = 1.23 \times 10^{-3}\ \text{m}$$

$$\left(\frac{2.34 \times 10^5\ \mu}{1}\right)\left(\frac{10^{-6}\ \text{m}}{1\ \mu}\right) = 2.34 \times 10^{-1}\ \text{m}$$

لذلك يكون 2.34×10^5 µm هو الأكبر

10. كم سيكون الأُسّ، إذا كُتب العدد 0.000625 في الصيغة العلميّة.

-4

11. قَاسَ عالِم كتل خمسة أجسام مُعيّنة. اكتب هذه القياسات مُستخدمًا الصيغة العلميّة:

450000 g، 0.00089 g ، 98.34 g ، 2340 g ، 0.0925 g.

$450{,}000\ g = 4.5 \times 10^5\ g$

$0.00089\ g = 8.9 \times 10^{-4}\ g$

$98.34\ g = 9.834 \times 10^1\ g$

$2340\ g = 2.34 \times 10^3\ g$

$0.0925\ g = 9.25 \times 10^{-2}\ g$

12. اكتب المقدار 250 ملّيجرامًا بوحدة الكيلوجرام.

$$\left(250\ \text{mg}\right) \times \left(\frac{10^{-3}\ \text{g}}{1\ \text{mg}}\right) \times \left(\frac{10^{-3}\ \text{kg}}{1\ \text{g}}\right) = 0.00025\ \text{kg}$$

13. اكتب المقدار 4250 نانومترًا بوحدة المتر.

$$\left(4250\ \text{nm}\right) \times \left(\frac{10^{-9}\ \text{m}}{1\ \text{nm}}\right) = 0.00000425\ \text{m}$$

14. اكتب المقدار 0.00036 m بوحدة الملّيمتر.

$$\left(0.00036\ \text{m}\right) \times \left(\frac{1\ \text{mm}}{10^{-3}\ \text{m}}\right) = 0.36\ \text{mm}$$

تقويم الدرس 1-2

1. بيّن دقة الوضوح في الأدوات التي اظهرت القياسات التالية:
15.11 g ، 24 m/s ، 216 m ، 8.125 N ، 25.8 s.

القياس	دقّة الوضوح
25.8 s	0.1 s
8.125 N	0.001 N
216 m	1 m/s
24 m/s	1 m/s
15.11 g	0.01

2. ما الأداة المناسبة لقياس الأطوال الآتية:
   a. سمْك كتاب.
   مسطرة بمقياس مليمتري.
   b. سمْك ورقة.
   القدمة ذات الورنيّة.
   c. كتلة خاتم من المجوهرات.
   ميزان الكتلة الرقمي.

3. قام ثلاثة طلاب بقياس كتلة مُكعّب مصنوع من الرصاص كتلته الحقيقية 12 g، فحصلوا على النتائج المبيّنة في الجدول المجاور. صِفْ كلًّا من دقّة وضبط القياسات التي أجراها كل طالب.

	المحاولة 1	المحاولة 2	المحاولة 3
الطالب 1	6.9 g	7.2 g	7.0 g
الطالب 2	8.0 g	11.5 g	5.0 g
الطالب 3	12.2 g	11.8 g	12.0 g

نتائج الطالب 1: غير مضبوطة لأنها ليست قريبة من القيمة الحقيقيّة، ودقيقة لأن القراءات متقاربة.
نتائج الطالب 2: غير دقيقة لأنّ القراءات ليست متقاربة، وغير مضبوطة لأنها ليست قريبة من القيمة الحقيقيّة.
نتائج الطالب 3: مضبوطة لأنها قريبة من القيمة الحقيقيّة، ودقيقة لأن القراءات متقاربة.

4. أي الجملتَين الآتيتَين تُعبّر عن نتيجة أكثر قربًا من القيمة الحقيقية عند إيجاد المتوسّط؟ اشرح إجابتك.
   a. دقّة عالية وضبط مُنخفض.
   b. دقّة مُنخفضة وضبط عالٍ.

يُعطينا الضبط العالي والدقة المُنخفضة إجابة قريبة من القيمة الفعليّة، ذلك لأنّ متوسط القياسات المتكررة يمكن أن يُعدّل من تأثير الضبط المُنخفض.
لكن إذا كانت النتائج بضبط مُنخفض، فسوف يبقى متوسّط النتائج أيضًا بضبط مُنخفض. وبالتالي تكون الجملة الصحيحة هي:
   b. دقّة مُنخفضة وضبط عالٍ.

5. يعرض الجدول المُقابل ستّة قياسات للقيمة نفسها في ستّة اختبارات.

الكتل المقاسة	
102 s	105 s
105 s	99 s
93 s	96 s

   a. ما المتوسّط مقرّبًا إلى أقرب 0.1 s؟

$$\frac{102 + 105 + 93 + 105 + 99 + 96}{6} = 100.0\,s$$

   b. بافتراض أنّ المتوسّط هو القيمة الحقيقية. قدّر هامش الخطأ في المتوسّط مُقربًا إلى أقرب 0.1 s.

هامش الخطأ هو الفرق بين المتوسط وكل من القيمة الأكبر والقيمة الأصغر:

$$100.0 - 96.0 = 4.0\ s$$

و

$$100.0 - 105.0 = -5.0\ s$$

وبالتالي يكون هامش الخطأ بحدود ± 5.0 s.

6. تُجرى تجربتان لقياس كثافتَي مادّتَين غير معلومتَين. تمتلك المادة A كثافة 5.263 ± 0.02 g/cm³، وتمتلك المادة B كثافة 5.251 ± 0.02 g/cm³. هل تدعم القياسات النتيجة القائلة بأنّ المادتين مُختلفتان، أم تدعم النتيجة القائلة بأنّ المادّتَين من النوع نفسه؟ اشرح إجابتك.

ستدعم النتائج النتيجة أنّ المادّتَين مُختلفتان، لأنّ هامش الخطأ هو نفسه ولكن باختلاف في الأرقام.
إذا كان أحد الأرقام يمتلك هامش خطأ كبيرًا، فإنّ ذلك سيُشير إلى أنّ القيم الحقيقيّة للكثافة يُمكن أن تكون أقرب.

7. ما الفرق بين الخطأ المُنتظم والخطأ العشوائي؟

الخطأ المُنتظم: ناتج عن تقنيّات خاطئة مُتّبَعَة أو خطأ في أداة القياس نفسها، وهو خطأ يتكرر بشكل منتظم نقصًا أو زيادة (في اتجاه واحد).
الخطأ العشوائي: ناتج عن مصدر غير متوقّع (يوم عاصف، درجة حرارة الغرفة ...). ولا يتكرر بشكل منتظم (يكون في عدة اتجاهات).

تقويم الوحدة الأولى

1. أيٌّ من المقادير الآتية لا يُكافئ المقدار 12.7 cm؟

   a. 1.27×10^3 mm

2. كم مترًا مربّعًا في المقدار $560\ cm^2$؟

   c. $0.056\ m^2$

3. كم ثانية في 4 ساعات و 34 دقيقة؟

   a. 16440

4. كم تبلغ رتبة المقدار التقديريّة لـ 70 عامًا؟

   c. 100

5. زمن الدورة القمريّة يُساوي 30 يومًا تقريبًا. يُصادف اليوم تاريخ الميلاد الثاني لجاسم. كم يبلغ عدد الدورات القمرية تقريبًا التي أكملها القمر في الفترة التي عاشها جاسم؟

   b. 24

6. أيٌّ الكميّات الآتية كمّية مُشتقّة؟

   b. الكثافة

7. إذا أردنا قياس سرعة كرة تتدحرج على سطحٍ مائل، فما مجموعة القياسات الأكثر دقّة إذا كانت سرعة الكرة 4 m/s؟

   d. 4.10 m/s, 4.15 m/s, 4.00 m/s, 3.90 m/s

8. أجرى طالب تجربة لإيجاد كثافة مُكعّب جليد. أيٌّ من المصادر الآتية قد يكون مصدرًا لهامش خطأ في قياسه؟

   d. قد يُسهم أكثر من واحد من هذه المصادر في هامش خطأ تجربته.

9. يُحاول طالب معرفة تسارُع درّاجته الهوائية. فقاس سرعتها والفترة الزمنية، وحسب التسارُع في أربع محاولات. أي من هذه المحاولات تستخدم في معرفة هامش الخطأ، لأنها تمثل أقصى انحراف عن المتوسّط؟

   d. $1.6\ m/s^2$

10. أي من الآتي هو التقدير الأفضل لهامش خطأ متوسّط قيمة البيانات الآتية:

    c. 5.0 g

11. هل وحدة قياس الحجم وحدة أساسية أم وحدة مُشتقّة؟ اشرح إجابتك.

الحجم وحدة مُشتقة من الوحدة الأساسيّة m، حيث:

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع

وبالتالي تكون وحدة الحجم = $m \times m \times m = m^3$

12. ضع الأشياء الآتية بترتيب تصاعُدي حسب حجمها:

a. كرة بيسبول
b. ذرّة ذهب
c. جُزيء الأمونيا
d. أبو ذنيبة
e. نجم يُشبه الشمس

ذرّة ذهب

جزيء الأمونيا

أبو ذنيبة

كرة بيسبول

نجم يُشبه الشمس

13. ضع الفترات الزمنية الآتية ضمن ترتيب تصاعُدي حسب الفترة الزمنية لحدوثها.

a. نبضة القلب عند شخص بالغ.
b. رفرفة واحدة لجناح الطائر الطنّان في أثناء تحليقه.
c. دورة كاملة للأرض حول محورها.
d. دورة كاملة لكوكب عُطارد في مداره حول الشمس.
e. مُدّة الحصّة الصفّيّة الواحدة.

رفرفة واحدة لجناح الطائر الطنّان في أثناء تحليقه

نبضة قلب عند شخص بالغ

مُدّة الحصّة الصفيّة الواحدة

دورة كاملة للأرض حول محورها

دورة كاملة لكوكب عُطارد في مداره حول الشمس

14. اكتب الرقم 0.00000000000345 وفق الصيغة العلميّة.

3.45×10^{-12}

15. اكتب الرقم 8.945×10^{12} في الصيغة الممتدّة.

8945000000000

16. أيُّهما أطول مُدّة زمنيّة: سنة واحدة، أم 8897 ساعة، أم 3.14×10^7 s؟

لاستنتاج الإجابة بشكل صحيح، يجب أن نقوم بتحويل كل مُدّة زمنيّة إلى وحدة الثواني:

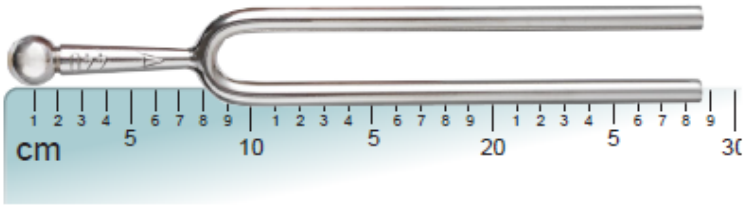
$$(1 \text{ year})\left(\frac{365.25 \text{ day}}{1 \text{ year}}\right)\left(\frac{24 \text{ hr}}{1 \text{ day}}\right)\left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}}\right) = 31\ 557\ 600 \text{ s}$$

$$(8897 \text{ hr})\left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}}\right) = 32\ 029\ 200 \text{ s}$$

$$3.14 \times 10^7 \text{ s} = 31\ 400\ 000 \text{ s}$$

وبالتالي تكون 8897 hr هي المُدّة الأطول.

17. كم يبلغ طول الشوكة الرنّانة عند قياسها باستخدام المسطرة المُبيّنة في الشكل؟ اكتب هامش خطأ القياس في إجابتك.



28.5 ± 0.5 cm

18. اكتب القيَم الآتية وفق الصيغة العلميّة بوحدات المتر (m)، أو الكيلوجرام (kg)، أو الثواني (s). وفق ما يُناسبها.

a. 2.998 cm

b. 31.2 kg

c. 500 m

d. 0.209 μm

e. 0.00030 s

a. 2.998×10^{-2} m

b. 3.12×10^{1} kg

c. 5.00×10^{2} m

d. 2.09×10^{-7} m

e. 3.0×10^{-4} s

19. صف على الأقل ثلاثة أسباب مُختلفة لهوامش الخطأ في بيانات مقاسة.

ستكون إجابات الطلاب مُختلفة.قد تكون الإجابات إحدى الإجابات الأربع الآتية: أداة القياس، وطريقة القياس، ومهارة من يقوم بالقياس، والعوامل الخارجية.

20. قمنا بقياس قوّتَين، فوجدنا أنّ مقدار كلّ منهما هو 110 ± 5 N و 50 ± 3 N. احسب مجموع هاتَين القوّتين، ثمّ اكتب هامش الخطأ لهذا المجموع في إجابتك.

مجموع القوتين: 160 N = 50 + 110.

يجب أيضًا جمع هوامش الخطأ: 8 = 3 + 5.

يمكن كتابة الإجابة النهائية وفق الصيغة: 150 ± 8 N.

24. وضع مُهندس التحكّم بالجودة كتلة معيارية 1.000 kg على ميزان بقالة، وسجّل القراءة. ثمّ رفع الكتلة المعياريّة، وراح ينقر بيده على الميزان عدّة مرّات ثمّ أعاد وضع الكتلة المعيارية من جديد على الميزان وسجّل القراءة الجديدة. كرّر المُهندس ذلك ست مرّات وحصل على البيانات المُدرَجة في الجدول المقابل. أجب عن الأسئلة الآتية.

الكتل المقاسة
1.05 kg
0.95 kg
1.02 kg
0.98 kg
0.94 kg
1.06 kg

a. ما هامش الخطأ المُطلق للميزان؟

هامش الخطأ المُطلق يساوي نصف أقل وحدة يعرضها الميزان زيادة أو نقصان. لذلك فإنّ أقل وحدة مُمكنة هي 0.01 kg، وبالتالي يكون الخطأ المُطلق هو ± 0.005 kg.

b. ما هامش الخطأ النسبي؟

هامش الخطأ النسبي هو $\left(\frac{0.005}{1.0}\right) \times 100\% = 0.5\ \%$

c. هل هناك خطأ مُنتظم في الميزان؟ كيف تعرف ذلك؟

لا يوجد أي خطأ مُنتظم في الميزان لأن القراءات المأخوذة تمتلك قيَمًا موجبة وسالبة. والخطأ المُنتظم يُنتج هامش خطأ في اتجاه واحد فقط.

d. هل يجتاز هذا الميزان الفحص إذا كان الحد الأقصى للخطأ النسبي المسموح به هو 2%؟

نعم يجتازه.

26. أُجريت تجربة لقياس سرعة الضوء في مادة شفّافة مُعيّنة. يُوضّح الجدول الآتي عشر محاولات للقياس.

a. ما هامش الخطأ التقديري لأي قياس؟ يجب عليك تحديده ليكون نصف الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة.

$$\frac{\left(2.93\times10^{8}\right)-\left(2.65\times10^{8}\right)}{2}=1.4\times10^{7}$$

b. ما متوسّط القياسات العشرة؟

لحساب المتوسط نقوم أولاً بجمع القياسات العشرة مع بعضها:

$(2.93 \times 10^8) + (2.85 \times 10^8) + (2.65 \times 10^8) + (2.66 \times 10^8) +$

$(2.81 \times 10^8) + (2.69 \times 10^8) + (2.81 \times 10^8) + (2.75 \times 10^8) +$

$(2.71 \times 10^8) + (2.88 \times 10^8) = 2.77 \times 10^9$ m/s

ثمّ نُقسّم الإجابة على 10:

$= 2.77 \times 10^8$ m/s

c. ما هامش الخطأ التقديري للمتوسِّط ؟

أعلى قيمة في بيانات الجدول هي: 2.93×10^8 m/s

أقل قيمة في بيانات الجدول هي: 2.65×10^8 m/s

الفرق بين أعلى و أقل قيمة هو تقريبًا: (2.93×10^8 m/s) – (2.77×10^8 m/s)

$= 1.6 \times 10^7$ m/s

وبالتالي يكون هامش الخطأ: $\pm 1.6 \times 10^7$ m/s

2.93×10^8 m/s	2.69×10^8 m/s
2.85×10^8 m/s	2.81×10^8 m/s
2.65×10^8 m/s	2.75×10^8 m/s
2.66×10^8 m/s	2.71×10^8 m/s
2.81×10^8 m/s	2.88×10^8 m/s

تقويم الدرس 1-2

1. صنّف العبارات الآتية إلى مسافة أو إزاحة:
   a. جلس أحمد على بعد 20 m من طاولة المعلّم. **مسافة**
   b. قاد يوسف سيارته 5 km شمال محطّة القطار. **إزاحة**
   c. دار ماهر 6 km حول حديقة الوكرة العامة في مدينة الدوحة. **مسافة**
   d. ركل علي الكرة إلى بُعد 40 m. **مسافة**

4. احسب كلًّا من المقدار والزاوية (بالنسبة إلى المحور x)، والمُركّبتَين الأفقية والعمودية للمتّجه $d = (-20,20)$ m.

dx = -20 m , dy = 20 m , $d = \sqrt{20^2 + 20^2}$

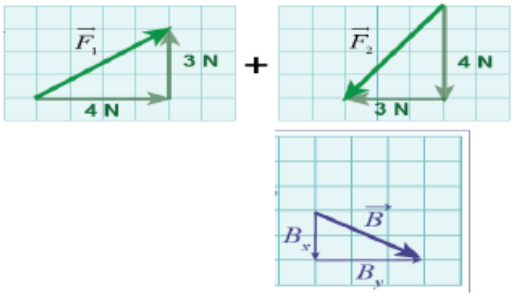
d = 28.28 m , $\theta = tan^{-1}\left(\frac{d_y}{d_x}\right) = tan^{-1}\left(\frac{20}{20}\right) = 45°$

5. ما المُركّبتان الأفقية والعمودية لمتّجه إزاحة يصنع زاوية 30° مع المحور x، ومقداره 50 m؟

$A_x = A\cos\Theta = 50\cos 30 = 43.3$ m

$A_y = A\sin\Theta = 50 \sin 30 = 25$ m

6. a. استخدم كلًّا من مُركّبتَيْ مُتّجه القوة الأفقية والعمودية، لتحسب مجموع $\vec{F}_1 + F_2$ المُبيّنتَين في الشكل المجاور. استخدم حساب المُركّبات وطريقة الرأس والذيل.
عبّر عن ذلك بيانيًا وبالأرقام.



F=(1,-1) ,

b. احسب مقدار المُتّجه $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

$F = \sqrt{1^2 + 1^2} = 1.41\ N$

c. احسب زاوية المُتّجه $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

$\theta = tan^{-1}\left(\frac{d_y}{d_x}\right) = tan^{-1}\left(\frac{1}{1}\right) = 45°$

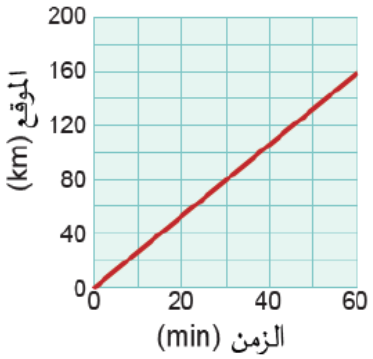
تقويم الدرس 2-2

1. ما الكمّية الفيزيائية التي تمثّلها المساحة تحت مُنحنى (السرعة المتّجهة – الزمن)؟

المسافة

2. أجب عن الأسئلة التالية باستخدام منحنى (الموقع -الزمن) المجاور:

منحنى (الموقع - الزمن)



a. ما المسافة الكلّية التي قطعتها المركبة؟

160 km

b. ما المسافة التي تقطعها المركبة في الدقائق 30 الأولى؟

80 km

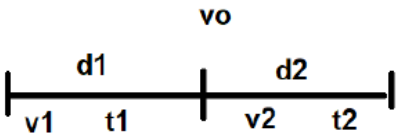
c. ما متوسّط سرعة المركبة؟

$$v_{avg} = \left(\frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}\right) = \left(\frac{160 - 0}{1 - 0}\right) = 160\ km/h$$

d. ما المدة التي يستغرقها قطع المركبة 20 km؟

10 min

3. تتحرّك سيّارة بسرعة ثابتة مقدارها 125 km/h لمُدة 1.5 h. ثمّ تتوقف لمُدة 0.5 h، وتُكمل طريقها بسرعة ثابتة جديدة v_2 لمُدة 0.75 h.



a. إذا كانت المسافة الكلّية التي قطعتها السيّارة 265 km، فما مقدار السرعة v_2؟

d1 =v1.t1 =125 × 1.5=187.5 km

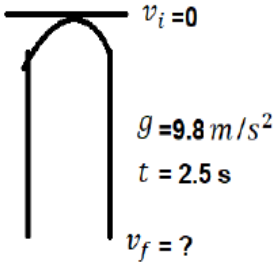
d=d1+d2 **d2=d-d1 =265-187.5 = 77.5 km**

$$v_2 = \frac{d_2}{t_2} = \frac{77.5}{0.75} = 103.33\ km/h$$

b. ما السُرعة المتوسّطة للسيّارة خلال هذه الرحلة؟

$$v_{avg} = \frac{d_T}{t_T} = \frac{265}{1.5 + 0.5 + 0.75} = 93.$$

4. يُرمى سهم مباشرة إلى الأعلى ليعود ويسقط على الأرض بعد 5 s. إذا علمت أنّ تسارُع السهم هو $9.8\ m/s^2$ باتّجاه الأسفل، احسب متّجه سرعة السهم الابتدائية.



$$v_f = v_i + gt = 0 + 9.8 \times 2.5 = 24.5\ m/s$$

5. إذا طار طائر بسرعة متّجهة ثابتة 125 m/s، فما تسارُعه في الثواني 5 s الأولى؟

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{125 - 125}{5} = 0\ m/s^2$$

6. تسير سيّارة بسرعة 15 m/s إلى أسفل تلّ بتسارُع $3\ m/s^2$ لمدة 4 s. ما السرعة المتّجهة التي تسير بها عند أسفل التلّ؟

$$v_f = v_i + at = 15 + 3 \times 4 = 27\ m/s$$

7. تسير سيّارة بسرعة 15 m/s في خطّ مستقيم لمدة 5 s وبتسارُع $2\ m/s^2$. ما متّجه سرعة السيّارة النهائية؟

$$v_f = v_i + at = 15 + 2 \times 5 = 25\ m/s$$

8. حمار وحشي في حالة سكون يبعد 60 m عن أسد يعدو نحوه بسرعة مُنتظمة 17 m/s. إذا هرب الحمار بتسارُع $2\ m/s^2$، فهل سيتمكّن الأسد من الإمساك به؟

الزمن الذي يحتاجه الأسد للوصول للحمار $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{60}{17} = 3.5\ s$

سرعة الحمار النهائية عند وصول الأسد إليه $v_f = v_i + at = 0 + 2 \times 3.5 = 7mls$

المسافة التي يقطعها الحمار بعد رؤيته الأسد $d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = \frac{7^2 - 0^2}{2 \times 2} = 12.25\ m$

$\Delta t_2 = \frac{d_2}{v} = \frac{12.25}{17} = 0.72\ s$

الزمن الكلي الذي يحتاجه الأسد ليمسك بالحمار $\Delta t = 3.5 + 0.75 = 4.22\ s$

وهذا يعني أن الأسد سيمسك بالحمار بعد زمن 4.22 s ويقطع مسافة 72.25 m

تقويم الوحدة الثانية

1. تتحرّك كرة على بُعد 5+ m من نقطة البداية بمقدار 7- m. ما موقع الكرة؟

   a. 2- m

2. تبدأ نملة من نقطة 5- m بالحركة 10 m إلى اليسار و 25 m إلى اليمين و 30 m إلى اليسار و 5 m إلى اليمين. فإذا كان المحور x الموجب إلى اليمين، فما هو الموقع النهائي للنملة والإزاحة الكلّية لها؟

   d. الموقع: 15- m؛ الإزاحة: 10- m.

3. أيّ ممّا يأتي لا يُعدّ خاصّية للإزاحة؟

   c. تساوي الإزاحة المسافة الكلّية التي يقطعها جسم ما في حركته.

4. يسير صالح 5 m إلى اليمين لمدة 6 s ثم 3 m إلى اليسار لمدة 4 s التالية. ما السرعة المتّجهة المتوسّطة له في رحلته كاملةً؟

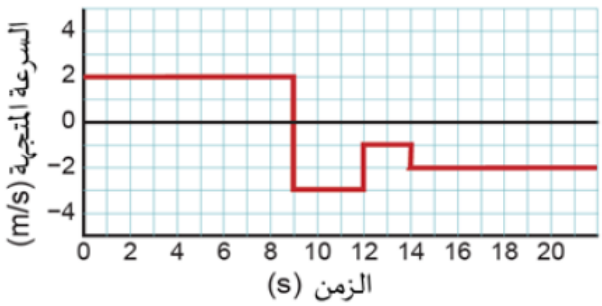
$$v_{avg} = \frac{v_f - v_i}{t_f + t_i} = \frac{5-3}{6+4} = 0.2\ m/s$$

   b. 0.20 m/s

5. أي ممّا يأتي كمّية متّجهة؟

   b. الإزاحة

6. يبيّن الشكل مُنحنى (السرعة المتّجهة – الزمن) لجزء من سباق الإحماء لآدم. ما مجموع إزاحة آدم؟



   a. 45- m

   b. 9- m

   c. 9 m

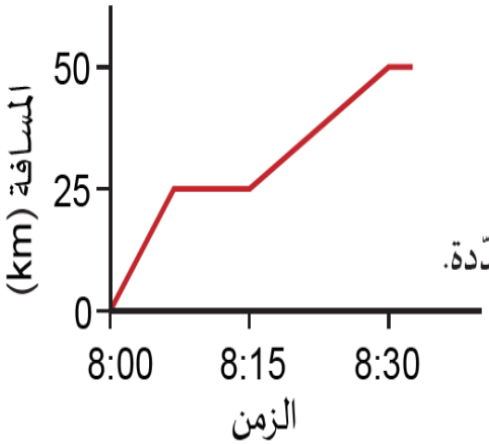
   d. 45 m

7. ماذا يُمثّل مَيل مُنحنى (الموقع – الزمن)؟

   d. السرعة المتّجهة

8. يقود عبد الله سيارته إلى العمل. أيٌّ مما يأتي هو التفسير المُرجَّح لمُنحنى (الموقع – الزمن) لقيادته؟

d. تمّ توقيف عبد الله في منتصف الطريق إلى العمل بسبب تجاوزه السرعة القصوى المحدّدة. وبعد مخالفته، قاد سيارته بالسرعة المحدّدة.



9. يركب أحمد المصعد فيصعد مسافة 50 m بشكل مستقيم في 5 s. ثم يهبط بشكل مستقيم لمسافة 70 m في 6 s.

ما سرعته المتوسطة وما سرعته المُتجهة في الفترة 11 s؟

$$\overline{v_{avg}} = \frac{v_f - v_i}{t_f + t_i} = \frac{50 - 70}{6 + 5} = -1.82\ m/s$$

$$v_{avg} = \frac{v_f + v_i}{t_f + t_i} = \frac{50 + 70}{6 + 5} = 10.9\ m/s$$

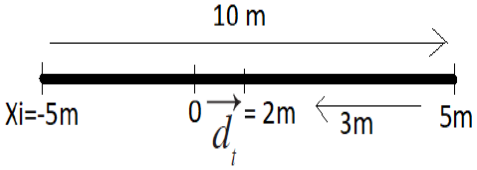
b. السرعة المتوسطة 10.9 m/s، السرعة المتجهة -1.82 m/s.

الدرس 2-1: الكمّيات المُتّجهة والكمّيات القياسية

10. ما العلاقة بين المسافة والإزاحة المتّجهة؟

الإزاحة هي أقل مسافة بين نقطة بداية الحركة ونهايتها . ويمكن أن تساوي المسافة الإزاحة إذا كان مسار الحركة مستقيماً ولم يحدث تغير في الإتجاه

14. تسير بدءًا من $x_i = -5$ m يمينًا 10 m ثم يسارًا لمسافة 3 m. يصبح موقعك النهائي x_f. خذ اليمين على أنه اتّجاه x الموجب، صف متّجه الإزاحة $\vec{d}_t$ الذي يصف التغيّر الكلّي للموقع.



$\vec{d}_t = 2$ m

15. ما المسافة التي قطعتها من موقع البداية، إذا اتّجهت 12 m شمالًا، ثم 18 m شرقًا، ثم 9 m غربًا؟

d = 12 +18 +9 = 39 m

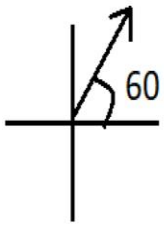
16. ما المسافة التي تقطعها إذا ركضت 80 m نحو الشمال الشرقي؟

لأن المسافة تساوي الإزاحة d= 80 m

17. احسب مقدار القوّة التي تكون مُركّباتها $F_x = 12\ \text{N}$، $F_y = 16\ \text{N}$.

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20N$$

18. يطير طائر بسرعة 20 m/s باتّجاه 60° شمال- شرق. احسب مُركّبتَي السرعة المتّجهة للطائر.



$$v_x = v\cos\theta = 20\cos 60 = 10\ m/s$$

$$v_y = v\sin\theta = 20\sin 60 = 17.32\ m/s$$

19. ما المُركّبة العموديّة لقوّة مقدارها 64° وتصنع زاوية 53° فوق المحور الأفقي؟

$$F_y = 64\sin 53 = 51\ N$$

20. ما متّجه سرعة جسم يتحرّك مسافة 80 m باتّجاه الشمال و 20 m باتّجاه الغرب خلال 3 s؟

$$d = \sqrt{(-20)^2 + (80)^2} = 82.5\text{m}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{d_y}{d_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{80}{20}\right) = 76°$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{82{\cdot}5}{3} = 27.5\ \text{m/s}$$

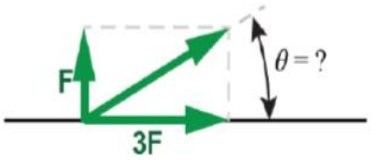
21. كم سيبلغ مقدار قوّة تصنع زاوية 17° فوق المحور الأفقي، لتُعطي قوة مقدار مُركّبتها الأفقيّة 10 N ؟

$$F_x = F\cos\theta$$

$$10 = F\cos 17$$

$$F = \frac{10}{\cos 17} = 10.45\ \text{N}$$

22. ما الزاوية التي يجب تطبيق قوّة عندها بحيث تكون مُركّبتها الأفقية أكبر ثلاث مرّات من مُركّبتها العمودية؟



$$\frac{F_y}{F_x} = \frac{F}{3F} = \frac{1}{3}$$

$$^\circ\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = 18.4^\circ$$

24. تُحلّق طائرة بسرعة 100 m/s في أجواء بلا رياح. كم يجب أن تكون الزاوية التي توجّه عندها الطائرة، إذا أراد قائدها توجيهها نحو الشمال، وهي تتعرّض لرياح سرعتها 10 m/s واتّجاهها نحو الشرق؟

$$v_x = v\cos\theta$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{v_x}{v}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{10}{100}\right) = 84.26^\circ$$

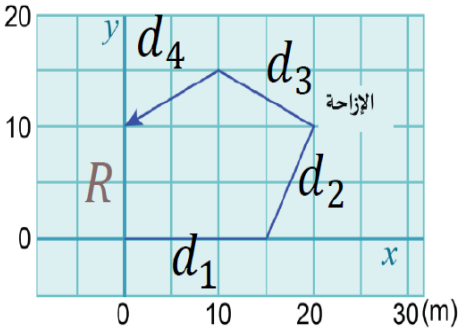
25. يستطيع سبّاح السباحة 3 m/s في مياه ساكنة لينتقل إلى الضفة المُعاكسة لنهر بعرض 30. m. كم ستكون المسافة التي سينحرف إليها في اتّجاه مجرى النهر نتيجة تعرُّضه لتيّار عمودي سرعته 2. m/s.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(3)^2 + (2)^2} = \sqrt{13} = 3.6 m/s$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = 33.7°$$

$$D_x = D\cos\theta \qquad D = \frac{D_x}{\cos\theta} = \frac{30}{\cos 33.7} = 36m$$

26. احسب المُحصّلة للإزاحة المُوضّحة في الشكل الآتي باستخدام المُركّبتَين الأفقية والعمودية.



$d_1x = 15m$	$d_{1y} = 0$
$d_2x = 5m$	$d_{2y} = 10m$
$d_3x = -10m$	$d_{3y} = 5m$
$d_4x = -10m$	$d_{4y} = -5m$

$$R_x = (d_{1x} + d_{2x} + d_{3x} + d_{4x})$$
$$R_x = (15 + 5 - 10 - 10) = 0$$

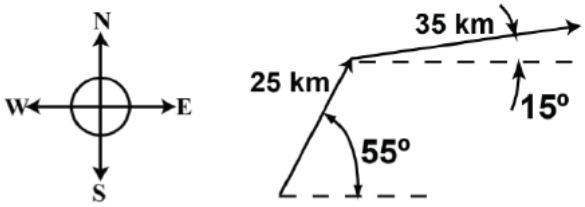
$$R_y = (d_{1y} + d_{2y} + d_{3y} + d_{4y})$$
$$R_y = (0 + 10 + 5 - 5) = 10m$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$R = \sqrt{0 + 100} = 10m$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{R_y}{R_x} = \tan^{-1}\frac{10}{0} = \tan^{-1}\infty = 90°$$

27. احسب المُركّبتَين الأفقية والعمودية للإزاحتَين المُوضّحتَين في الشكل الآتي، ثمّ احسب المُحصلة وفق صيغة المُركّبات.



$d_{1x} = 25\cos 55 = 14.3$ km

$d_{2x} = 35\cos 15 = 33.8$ km

$d_{1y} = 25\,sin\,55 = 20.5$ km

$d_{2y} = 35\,sin\,15 = 9$ km

$R_x = (d_{1x} + d_{2x}) = 14.3+33.8 = 48.1$ km

$R_y = (d_{1y} + d_{2y}) = 20.5+9 = 29.5$ km

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$R = \sqrt{(48.1)^2 + (29.5)^2} = 56.4 \text{ km}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{R_y}{R_x} = \tan^{-1}\frac{29.5}{48.1} = 31.5°$$

الدرس 2-2: السرعة والسرعة المُتّجهة والتسارُع

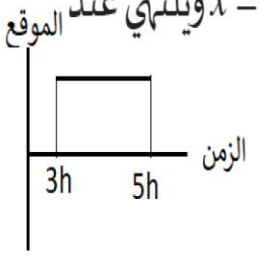
28. ماذا يمثّل مَيل مُنحنى (الموقع – الزمن)؟

السرعة المتجهة للحركة

29. كيف تجد المسافة المقطوعة على مُنحنى (السرعة المتّجهة – الزمن)؟

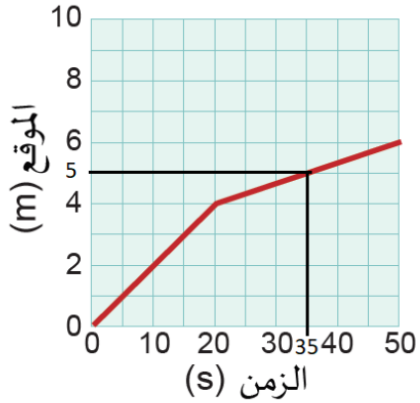
المساحة تحت منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) تمثل المسافة

30. يبيّن مُنحنى (الموقع – الزمن) أن رحلة يحيى إلى العمل هي خطّ مستوٍ يبدأ عند $x = 3$ h وينتهي عند $x = 5$ h. ماذا يعني ذلك؟



أن يحيى توقف لمدة ساعتين أثناء رحلته لعمله

33. ما المسافة التي يقطعها الجسم في أوّل 35 s على مُنحنى (الموقع – الزمن) إلى اليسار؟



d = 5 m

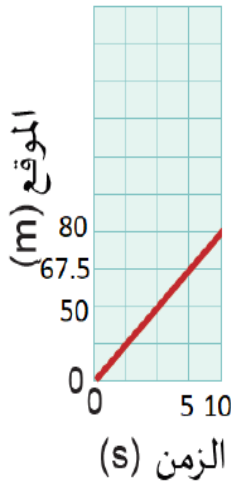
34. يُعدّ الفهد أسرع حيوان على الأرض، فهو يعدو بسرعة 30 m/s. هل يمكن للفهد أن يحصل على مخالفة سرعة على طريق سريع حيث الحدّ الأقصى للسرعة 100 km/h؟

الحد الأقصى لسرعة الطريق

$$v = \frac{100 \times 1000}{3600} = 27.77 m/s$$

نعم لأنه تجاوز الحد الأقصى للسرعة

35. يتحرّك راكب درّاجة على بعد 50 m من تقاطُع. وبعد عشر ثوانٍ، يصبح راكب الدراجة على بعد 85 m من التقاطع نفسه. ما مَيل مُنحنى (الموقع – الزمن) بعد 5 s من بدء حركته؟



ميل منحنى الموقع - الزمن يمثل السرعة

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{\Delta t} = \frac{85 - 50}{10} = 3.5 m/s$$

$$\Delta d = v.\Delta t = 3.5 \times 5 = 17.5 m$$

$$d_f = \Delta d + d_i = 17.5 + 50 = 67.5\ m$$

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{\Delta t} = \frac{67.5 - 50}{5} = 3.5 m/s$$

36. يبدأ جسم حركته عند الموقع 5 m وينتقل لمدة 3 s بسرعة متّجهة 9 m/s -. أيّ موقع سيصل إليه؟

$$X_f = X_i + \frac{1}{2}(v_f + v_i)t = 5 + 0.5(-9 + 0) \times 3 = -8.5\ m$$

37. ما المدّة التي يستغرقها راكب درّاجة لقطع مسافة 8 km بسرعة 12 km/h؟

$$\Delta t = \frac{\Delta d}{v} = \frac{8}{12} = 0.66\ h$$

t = 40 min

41. كان فتى يقود دراجته الهوائية بسرعة 10 m/s عندما بدأ بالتباطؤ بمُعدّل $1.5\ m/s^2$.

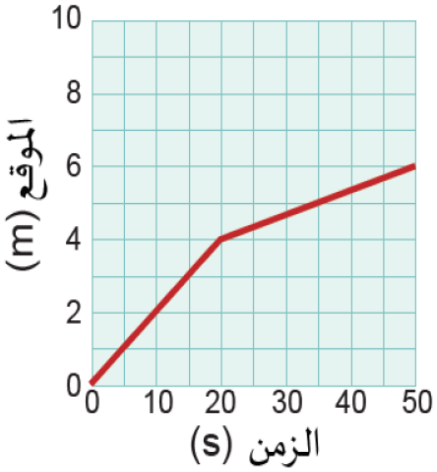
a. كم استغرق الفتى من الزمن حتّى توقّف؟

$$t = \frac{v_f - v_i}{a} = \frac{0 - 10}{-1.5} = 6.66\ s$$

b. ما المسافة التي قطعها خلال تلك المُدّة؟

$$d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = \frac{0^2 - 10^2}{-2 \times 1.5} = 33.33\ m$$

42. أجب عن الأسئلة الآتية بناءً على مُنحنى (الموقع – الزمن) الآتي.



a. ما السرعة المتّجهة المتوسّطة في الفترة الزمنية الكاملة 50 s المبيّنة في الرسم البياني؟

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{6}{50} = 0.12\ m/s$$

b. ما السرعة القصوى المبيّنة في الرسم البياني؟

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{4}{20} = 0.2\ m/s$$

c. ما المسافة الكلّية المقطوعة بين t = 0 s و t = 50 s؟

d= 4+ 2 = 6m

d. ما الموقع النهائي عند t = 50 s؟

Xf= 6 m

e. كيف يُقارَن بين التسارُع عند t = 10 s والتسارُع عند t = 30 s؟

التسارع عند t=10 أكبر من التسارع عند t=30 لأن السرعة عند t=10 أكبر من السرعة عند t=30

44. ما متوسّط تسارُع الفهد الذي يبدأ حركته من السكون وتصل سرعته إلى 27 m/s بعد 3 s؟ هل يكون تسارُعه أكبر أم أقل من تسارُع سيّارة رياضية يمكنها الانتقال من 0 إلى 97 km/h في 4 s؟

تسارع الفهد $a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{27 - 0}{3} = 9\ m/s^2$

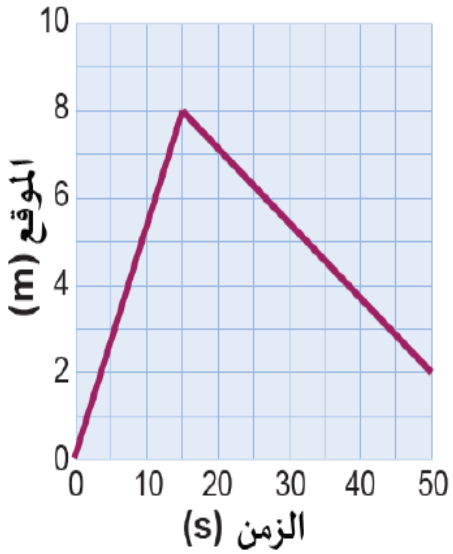
سرعة السيارة الرياضية النهائية $v_f = \frac{97 \times 1000}{3600} = 26.94\ m/s$

تسارع السيارة الرياضية $a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{26.94 - 0}{4} = 6.73\ m/s^2$

وبذلك نجد أن تسارع الفهد أكبر من تسارع السيارة الرياضية

45. يبلغ أقصى تسارُع لدرّاجة ناريّة $3\ m/s^2$ وسرعة قصوى 25 m/s. ما الزمن الذي يستغرقه وصول الدرّاجة النارية إلى شخص يبعد 1 km؟

46. أجب عن الأسئلة الآتية بناءً على مُنحنى (الموقع-الزمن) المقابل.



a. ما متّجه السرعة المتوسطة خلال كامل الفترة الزمنية ؟50 s

$$v_{f1} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{8 - 0}{15 - 0} = 0.533\ m/s$$

$$v_{f2} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{2 - 8}{50 - 15} = -0.17\ m/s$$

$$\Delta v_f = v_{f1} + v_{f2} = 0.533 - 0.17 = 0.3615\ m/s$$

b. ما السُرعة القُصوى المُبيّنة في المُنحنى؟

$$v_{f1} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{8 - 0}{15 - 0} = 0.533\ m/s$$

c. ما المسافة الكلّية المقطوعة بين $t = 0$ و $t = 50$ s؟

$$d = d_1 + d_2 = 8 + 6 = 14\ m$$

d. ما الموقع النهائي عند $t = 50$ s؟

$$x_f = 2\ m$$

e. كيف يمكن مُقارنة التسارُع عند اللحظة $t = 10$ s مع التسارُع عند اللحظة $t = 30$ s؟

التسارع عند t=10s أكبر من التسارع عند t=30 لأن التسارع عند t=10s تزايدي

أما التسارع عند t=30 فهو تباطوء

47. تتحرّك سيارة مسافة 100 m خلال تباطؤها إلى 8 m/s خلال 5 s. ما سرعتها الابتدائية؟ ما مقدار تسارُعها؟

$$d = (x_f - x_i) = \frac{1}{2}(v_f + v_i)t$$

$$v_i = \frac{2d}{t} - v_f = \frac{2 \times 100}{5} - 8 = 32\ m/s$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{8 - 32}{5} = -4.8\ m/s^2$$

2

أي القيم التالية تساوي
5Mw *
(2 Points)

- $5x10^{-6}W$
- $5x10^{6}W$ ✓
- $5x10^{-3}W$
- $5x10^{-15}W$

4

* أي الكميات التالية يسمّى كمية مشتقة ؟
(2 Points)

- شدّة اضاءة
- التيار الكهربائي
- الكثافة ✓
- درجة الحرارة

5

* ما وحدة قياس الطول حسب النظام الدولي للوحدات ؟
(2 Points)

- cm
- mm
- feet
- m ✓

1

أي الكميات الفيزيائية الآتية كمية متجهة؟
(2 Points)

- المسافة
- الإزاحة ✓
- الكتلة
- الزمن

2

في أي من الحالات الآتية تتساوى إزاحة الجسم مع المسافة التي يقطعها؟
(2 Points)

- جسم تحرك على محيط دائرة بمقدار نصف دورة
- جسم تحرك على محيط دائرة بمقدار دورة كاملة
- جسم تحرك في خط مستقيم إلى الشرق مسافة 10 متر ✓
- جسم تحرك في خط مستقيم إلى الشرق مسافة 10 متر ثم إلى الغرب مسافة 6 متر

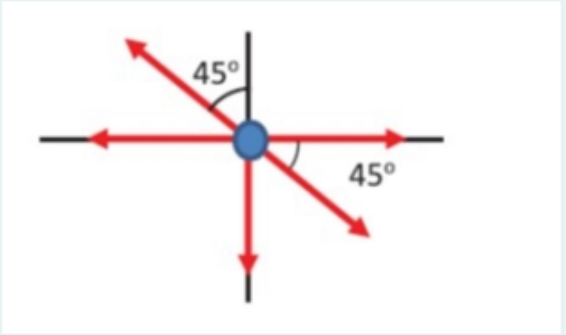
3

Question
(2 Points)

إذا شَكَّلتْ أربعةُ مُتجهاتٍ متساويةٌ في المقدارِ مقدارُ كلٍّ منها A شكلًا رباعيًا مغلقًا، عند جمعِها بيانيًا. ما مقدارُ مُحصلةِ تلك المُتجهاتِ؟

- 4A
- 2A
- A
- 0 ✓

4



تؤثر في جسم خمس قوى متساوية في المقدار وفي اتجاهات مختلفة كما في الشكل المقابل
في أي اتجاه يتحرك الجسم؟
(2 Points)

- الشرق
- الغرب
- الجنوب ✓
- الجنوب الشرقي

3

* ما الصيغة القياسية لمتوسط بعد الأرض عن القمر 384400000
(1 Point)

- $3844x10^{5}m$
- $3.844x10^{-8}m$
- $3.844x10^{8}m$ ✓
- $3.844x10^{-5}m$

4

عبّر عن نصف قطر ذرة الهيدروجين بالصيغة القياسية
0.000000000053 m *
(1 Point)

- $53x10^{12}m$
- $5.3x10^{-11}m$ ✓
- $5.3x10^{10}m$
- $53x10^{-10}m$

3

عبر عن قطر كوكب المريخ 6779000 بالصيغة القياسية ؟ *
(2 Points)

- $6779 \times 10^{-6}m$
- $6.779 \times 10^{6}m$ ✓
- $6779 \times 10^{-7}m$
- $67.79 \times 10^{7}m$

1. ما المصطلح الدال على العبارة (مدى تقارب نتائج القياس من القيمة الحقيقية) ؟
(5 Points)

- الدقة
- الضبط ✓
- دقة الوضوح
- هامش الخطأ

2. اي العلاقات التالية تستخدم لحساب هامش الخطأ؟
(5 Points)

- هامش الخطأ = أقل تدريج *2
- هامش الخطأ = أقل تدريج *4
- هامش الخطأ = أقل تدريج/ 2 ✓
- هامش الخطأ = أقل تدريج/ 4

1

ما الكمية الفيزيائية التي تمثلها المساحة تحت منحنى السرعة المتجهة-الزمن؟
(2 Points)

- المسافة ✓
- الازاحة
- السرعة
- التسارع

2

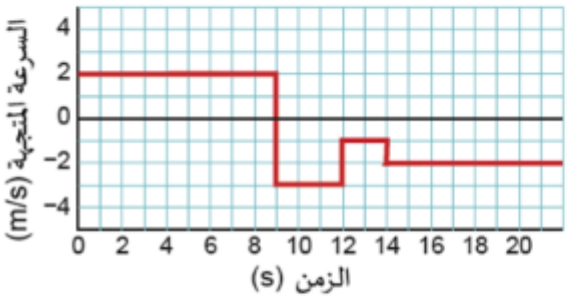
ماذا يمثل ميل منحنى الموقع-الزمن؟
(2 Points)

- الزمن
- الازاحة
- التسارع
- السرعة المتجهة ✓

3

Question
(2 Points)

يبيّن الشكل مُنحنى (السرعة المتّجهة – الزمن) لجزء من سباق الإحماء لآدم. ما مجموع إزاحة آدم؟



- -45m
- -9m ✓
- 9m
- 45m

1

ماالعبارة التي تصف: مقدار التغير في الموقع باتجاه معين؟
(2 Points)

- المسافة
- الازاحة ✓
- السرعة القياسية
- السرعة المتجهة

2

ما العبارة التي تصف مقدار التغير في الموقع في اتجاه معين خلال وحدة الزمن؟
(2 Points)

- الازاحة
- المسافة
- السرعة القياسية
- السرعة المتجهة ✓

3

(2 Points)

تتحرك كرة على بُعد 5+ m من نقطة البداية بمقدار 7- m. ما موقع الكرة؟

- -2 m ✓
- 2 m
- 7 m
- 12 m

الكمية الأساسية	وحدة القياس في النظام الدولي	رمز وحدة القياس
كمية المادة	المول	mol
درجة الحرارة	كلفن	K
الطول	المتر	m
شدة التيار الكهربائي	أمبير	A
شدة الاضاءة	شمعة	cd
الزمن	ثانية	s
الكتلة	كيلوغرام	kg

الجدول 1-3 قائمة البادئات لأعداد أكبر من 1.

أعداد أكبر من 1	البادئة في النظام الدولي (SI)
$1 \times 10^{9} = 1\ 000\ 000\ 000$	جيجا (G)
$1 \times 10^{6} = 1\ 000\ 000$	ميجا (M)
$1 \times 10^{3} = 1000$	كيلو (k)
$1 \times 10^{2} = 100$	هيكتو (h)
$1 \times 10^{1} = 10$	ديكا (da)

الجدول 1-4 قائمة البادئات لأعداد أصغر من 1.

أعداد أصغر من 1	البادئة في النظام الدولي (SI)
$1 \times 10^{-1} = 0.1$	ديسي (d)
$1 \times 10^{-2} = 0.01$	سنتي (c)
$1 \times 10^{-3} = 0.001$	ملّي (m)
$1 \times 10^{-6} = 0.000001$	ميكرو (μ)
$1 \times 10^{-9} = 0.000000001$	نانو (n)
1×10^{-12}	بيكو (p)
1×10^{-15}	فيمتو (f)

	المسافة	الإزاحة
التعريف	هي البعد الفاصل بين نقطتين في الفضاء	كمية تصف الحركة المستقيمة وتتضمن معلومات عن الاتجاه وهي أقل مسافة بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها
نوع الكمية	كمية قياسية	كمية متجهة
وحدة القياس	المتر m	المتر m

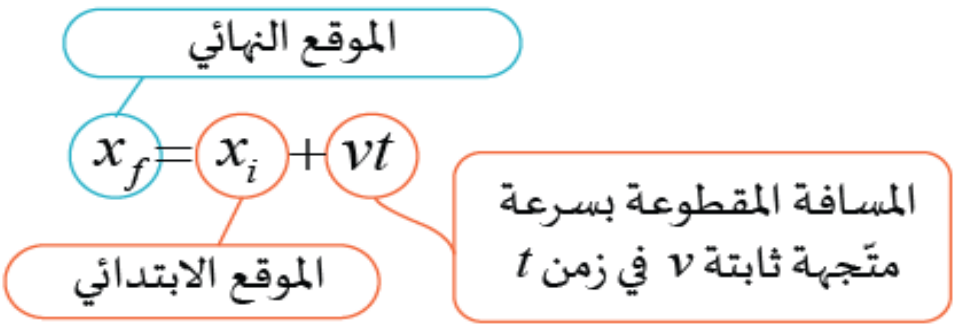
السرعة		
$v = \frac{d}{t}$	v	السرعة (m/s)
	d	المسافة (m)
	t	الزمن (s)

السرعة المتّجهة		
$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$	$\vec{v}$	السرعة المتّجهة (m/s)
	$\Delta \vec{x}$	متّجه الإزاحة (m)
	Δt	التغيّر في الزمن (s)

المساحة تحت منحنى (السرعة المتّجهة - الزمن) تمثّل المسافة.

السرعة المتّجهة المتوسّطة		
$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$	V_{avg}	السرعة المتّجهة المتوسّطة (m/s)
	x_f	الموقع النهائي (m)
	x_i	الموقع الابتدائي (m)
	t_f	الزمن النهائي(s)
	t_i	الزمن الابتدائي (s)

التسارُع		
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	a	التسارُع (m/s^2)
	Δv	التغيّر في السرعة المتّجهة (m/s)
	Δt	التغيّر في الزمن (s)



تسارُع ثابت $a=\dfrac{\Delta v}{\Delta t}$

توسيع المعادلة $a=\dfrac{v_f-v_i}{t_f-t_i}$

حل لـ v_f

$$v_f=v_i+a\left(t_f-t_i\right)$$

$t_i=0$

$$v_f=v_i+at$$

- v_f: السرعة المتّجهة النهائيّة
- v_i: السرعة المتّجهة الابتدائية
- t: التسارُع عند الزمن t

الموقع في الحركة المُتسارِعة

$$x=x_i+v_it+\frac{1}{2}at^2$$

x	الموقع (m)
x_i	الموقع الابتدائي (m)
v_i	السرعة المتّجهة الابتدائية (m/s)
a	التسارُع (m/s^2)
t	الزمن (s)

الموقع عندما يكون التسارُع مجهولاً

$$x=x_i+\frac{1}{2}\left(v_i+v_f\right)t$$

x	الموقع (m)
x_i	الموقع الابتدائي (m)
v_i	متّجه السرعة الابتدائية (m/s)
v_f	متّجه السرعة النهائية (m/s)
t	الزمن (s)