مدارس الكلية العلمية الاسلامية	ورقة عمل رقم (3) المبحث : الفيزياء الصف: العاشر	الجبيهة / جبل عمان
اسم الطالب : _____	الوحدة الثانية : الحركة	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : ..... / ..... / 2024	الدرس الأول : الحركة في بعد واحد	

الموقع:

- الفكرة الأساسية في دراسة حركة جسم ما هي: **تحديد موقع الجسم عند كل لحظة من لحظات حركته.**

- **موقع الجسم**: هو مكان الجسم بالنسبة إلى نقطة إسناد محددة، وهي نقطة الأصل (0،0).

- الموقع **كمية متجهة** يُحدّد **بمقدار و اتجاه** من نقطة الإسناد إلى مكان الجسم.

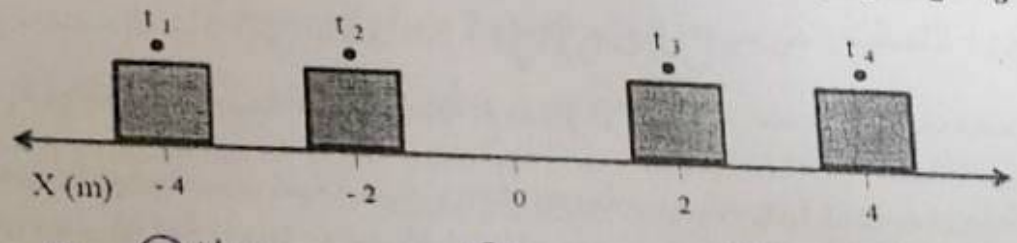
- عند تحديد موقع جسم يراد وصف حالته الحركية، فإننا نعتمد على: **نظام إحداثيات متعامدة، ونقطة إسناد محددة** ينسب إليها موقع هذا الجسم.

- يطلق على نظام الاحداثيات ونقطة الإسناد اسم: **الإطار المرجعي للحركة.**

سؤال: كيف نُحدد موقع جسم؟

1. تحديد نقطة الاسناد (نقطة الاصل)
2. تحديد بُعد الجسم عن نقطة الاسناد
3. تحديد الاتجاه

مثال: يوضح الشكل أماكن مختلفة لجسم في أثناء رصد حركته، حدد موقع الجسم عند كل من اللحظات الزمنية (t_1, t_2, t_3, t_4).



$x_1 = \ominus 4m$ للسيار

$x_2 = \ominus 2m$ للسيار

$x_3 = \oplus 2m$ للمين

$x_4 = \oplus 4m$ للمين

المثال 6

تحرّكتْ كرةُ تنسٍ أرضيٌّ في اتجاهِ الشرقِ مع محورِ $(+x)$ بسرعةِ $(40\ m/s)$، وفي أثناءِ مدّةٍ زمنيةٍ مقدارُها $(\Delta t = 0.05\ s)$ ارتدّتِ الكرةُ نحوَ الغربِ مع محورِ $(-x)$ بسرعةِ $(40\ m/s)$، كما في الشكلِ (4). أجدُ مقدارَ تسارُعِ الكرةِ في أثناءِ هذهِ المدّةِ، محدّدًا اتجاهَهُ.

الحلُّ:

سرعةُ الكرةِ الابتدائيةُ موجبةٌ، وسرعتُها النهائيةُ سالبةٌ:

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$\bar{a} = \frac{-40 - 40}{0.05} = \frac{-80}{0.05} = -1600\ m/s^2$$

يُلاحَظُ أنَّ تسارُعَ الكرةِ سالبٌ؛ ما يعني أنَّهُ في اتجاهِ محورِ $(-x)$.

✓ أتحقَّقُ: بدأتْ طائرةٌ السيرَ على مَدْرجِ المطارِ منْ وضعِ السكونِ، بحركةٍ أفقيةٍ في خطٍّ مستقيمٍ، فأصبحَتْ سرعتُها $(80\ m/s)$ بعدَ مرورِ مدّةٍ زمنيةٍ مقدارُها $(t = 32\ s)$. أجدُ مقدارَ التسارُعِ المتوسطِ للطائرةِ في أثناءِ تلكَ المدّةِ، ثمَّ أحدّدُ اتجاهَهُ.

$v_i = 0\ m/s$

v_f

a

t

$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{80 - 0}{32} = 2.5\ m/s^2$ نحو الشرق

أو

$v_f = v_i + at$

$80 = 0 + a(32)$

$\frac{80}{32} = \frac{32a}{32}$

$a = 2.5\ m/s^2$

سؤال (3) من الكتاب صفحة (63)

أحسُبُ: تسحبُ فتاةٌ صندوقًا على سطحٍ أفقيٍّ في اتجاهٍ ثابتٍ. بدأ الصندوقُ الحركةَ منْ وضعِ السكونِ، وأصبحَتْ سرعتُهُ $(1.2\ m/s)$ بعدَ مرورِ $(3\ s)$. أجدُ التسارُعَ الذي اكتسبَهُ الصندوقُ.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \longrightarrow a = \frac{1.2 - 0}{3} \longrightarrow a = 0.4\ m/s^2$$

واجب بيتي:

$v_f = 0\ m/s$

1. يبدأُ قطارٌ حركتَه منَ السكونِ بتسارعٍ ثابتٍ في خطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ محورِ $(+x)$، فتزدادُ سرعتُه لتصبحَ $(20\ m/s)$ بعدَ مرورِ $(16\ s)$، أحسُبُ تسارُعَ القطارِ.

a t v_f

$v_f = v_i + at$

$20 = 0 + 16a$

$\frac{20}{16} = \frac{16a}{16}$

$a = 1.25\ m/s^2$

2. سيارةُ سباقٍ تتحركُ بخطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ محورِ $(+x)$، تتناقصُ سرعتُها من $(45\ m/s)$ إلى $(0\ m/s)$ خلالَ $(3\ s)$. أحسُبُ تسارُعَ السيارةِ.

v_f v_i t

$v_f = v_i + at$

$0 = 45 + 3a$

$\frac{-45}{3} = \frac{3a}{3}$

$a = -15\ m/s^2$ نباطؤ

المثال 9

سار قطارٌ بسرعةٍ أفقيةٍ مقدارُها (20 m/s) في خطٍّ مستقيمٍ، ثمّ نقصتْ سرعتُه في أثناءِ إزاحةٍ مقدارُها (128 m)، فأصبحتْ (4 m/s). أجدُ تسارعَ القطارِ.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$
$$4^2 = 20^2 + 2a(128)$$
$$16 = 400 + 256\,a$$
$$-384 = 256\,a$$
$$a = -1.5\ m/s^2$$

تجربة

في المثالِ السابقِ، أجدُ المدّةَ الزمنيةَ التي قطعَ فيها القطارُ الإزاحةَ المذكورةَ.

$$v_f = v_f + at$$
$$4 = 20 - 1.5t$$
$$-16 = -1.5t$$
$$t = 10.67\ s$$

سؤال اضافي:

جد الازاحة (Δx??) التي تقطعها سيارة متحركة في طريق أفقية مستقيمة بتسارع ثابت ($-3\ m/s^2$ = a)، مدة (10 s = t)، إذا كانت سرعتها الابتدائية ($24\ m/s$ = v_i)

$v_f = v_i + at$ لا يستطيع استخدامها لأنها لا تحتوي على Δx

هذه المعادلة التي يمكننا استخدامها. $\Delta x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$

$$= 24 \times 10 + \frac{1}{2} \times -3 \times (10)^2$$
$$= 240 + -\frac{3}{2} \times 100$$
$$= 240 - 150$$
$$= +90\ m.$$

للجهة اليمين

الجواب النهائي:

$\Delta x = 90\ m$

المثال 9

سار قطارٌ بسرعةٍ أفقيةٍ مقدارها (20 m/s) في خطٍ مستقيمٍ، ثم تقصتْ سرعتُه في أثناء إزاحةٍ مقدارها (128 m)، فأصبحتْ (4 m/s). أجدُ تسارعَ القطارِ.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$
$$4^2 = 20^2 + 2a(128)$$
$$16 = 400 + 256\,a$$
$$-384 = 256\,a$$
$$a = -1.5\,m/s^2$$

تغيرية

في المثالِ السابقِ، أجدُ المدةَ الزمنيةَ التي قطعَ فيها القطارُ الإزاحةَ المذكورةَ.

$$v_f = v_f + at$$
$$4 = 20 - 1.5t$$
$$-16 = -1.5t$$
$$t = 10.67\,s$$

سؤال اضافي:

جد الازاحة (Δx??) التي تقطعها سيارة متحركة في طريق أفقية مستقيمة بتسارع ثابت (a $(-3\,m/s^2)$)، مدة (t $(10\,s)$)، إذا كانت سرعتها الابتدائية (v_i $(24\,m/s)$)

لا نستطيع استخدامها لأنها لا تحتوي على Δx $v_f = v_i + at$

هذه المعادلة التي يمكننا استخدامها. $\Delta x = v_i t + \frac{1}{2}at^2$

$$= 24 \times 10 + \frac{1}{2} \times -3 \times (10)^2$$
$$= 240 + -\frac{3}{2} \times 100$$
$$= 240 - 150$$
$$= +90\,m.$$

للمين

الجواب النهائي:

$\Delta x = 90\,m$

سؤال اضافي:

هبطت طائرة صغيرة على مدرج مطار وكانت سرعتها عند ملامستها الارض $(54\ m/s)$ إذا كان تسارعها $(-6\ m/s^2)$، احسب الازاحة اللازمة حتى تتوقف الطائرة.

v_i $v_f = 0\ m/s$ Δx؟؟ a

لا يمكننا استخدامها لعدم وجود زمن $\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

هذه المعادلة التي سنستخدمها $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$

$0^2 = 54^2 + 2 \times -6\ \Delta x$

$0 = 2916 - 12\ \Delta x$

$\frac{12}{12}\Delta x = \frac{2916}{12} \Rightarrow \Delta x = +243\ m$ للحين

الجواب النهائي:

$\Delta x = 243\ m$

سؤال اضافي:

يتحرك جسم من السكون $v_i = 0 m/s$ فيكتسب تسارع ثابت مقداره $(3\ m/s^2)$ a، ويقطع ازاحة مقدارها $(24\ m)$ Δx، جد المدة الزمنية اللازمة لذلك.

لا يمكننا استخدامها لأنه v_f غير موجودة. $v_f = v_i + at$

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

$24 = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 3\ t^2$

$24 = 0 + 1.5\ t^2$

$\frac{24}{1.5} = \frac{1.5}{1.5} t^2$

$t^2 = 16 \Rightarrow t = \pm\sqrt{16} = 4\ s$ نرفض

الجواب النهائي:

$t = 4\ s$

سؤال اضافي:

سار قطار بسرعة أفقية في خط مستقيم، ثم نقصت سرعته في أثناء إزاحة مقدارها $(110\ m)$ Δx، فاصبحت $(4\ m/s)$ v_f، إذا علمت أنّ تسارع (تباطؤ) القطار $(-1.4\ m/s^2)$ a، احسب السرعة الابتدائية للقطار. v_i

لا يمكننا استخدامها لعدم وجود الزمن $v_f = v_i + at$

لا يمكننا استخدامها أيضاً $\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

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

$4^2 = v_i^2 + 2 \times -1.4 \times (110)$

$16 = v_i^2 - 308$

$v_i^2 = 16 + 308 = 324$

$v_i = \pm 18\ m/s$ نرفض

الجواب النهائي:

$v_i = 18\ m/s$

∴ السرعة الابتدائية للقطار $v_i = 18\ m/s$ لأنه السرعة النهائية للقطار أيضاً.

المثال 11

قُذف سهمٌ رأسيًا نحو الأعلى بسرعة ابتدائية (14.7 m/s). أجد:

أ . زمن وصول السهم إلى أقصى ارتفاع.

ب . أقصى ارتفاع وصل إليه السهم.

الحل: أ.

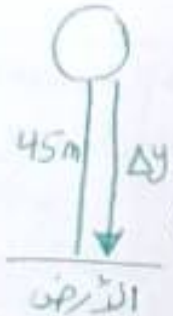
$$v_f = v_i + gt$$
$$0 = 14.7 - 10 \times t$$
$$-14.7 = -10\,t$$
$$\mathbf{t = 1.47\ s}$$

ب.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$
$$0 = (14.7)^2 + 2(-10)\Delta y$$
$$-216.1 = -20\Delta y$$
$$\mathbf{\Delta y = 10.8\ m}$$

يُلاحظ أنّ إشارة الإزاحة موجبة؛ ما يعني أنّ الإزاحة التي قطعها السهم كانت في الاتجاه الموجب نحو الأعلى.

مثال إضافي:



سقط جسم من وضع السكون من ارتفاع (45 m)، احسب: $g = -10\,m/s^2$ ، $v_i = 0\,m/s$ ، الأسفل ⊖ Δy

1. سرعة الجسم قبل ملامسته سطح الأرض v_f

2. الزمن اللازم لوصول الجسم إلى سطح الأرض.

① $v_f = v_i + gt$ (لا يوجد زمن)

$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$

$= 0^2 + 2 \times -10 \times -45$

$v_f^2 = 900$

$v_f = \pm\sqrt{900} = \ominus 30\,m/s$ (الجسم يتحرك للأسفل)

② $\Delta y = v_i t + \frac{1}{2}gt^2$

$-45 = 0t + \frac{1}{2} \times -10t^2$

$\frac{-45}{-5} = \frac{-5t^2}{-5}$

$t^2 = 9$

$t = \ominus\sqrt{9} = 3\,s$ (زمن ←)

الجواب النهائي:

1. $v_f = -30\ m/s$
2. $t = 3\ s$

مثال إضافي:

قُذف جسم نحو الأعلى فوصل إلى ارتفاع (11.25 m)، احسب: $g = -10 m/s^2$ ، $v_f = 0 m/s$ ، الأعلى ⊕ Δy

1. السرعة الابتدائية للجسم v_i

2. الزمن اللازم لوصول الجسم إلى أقصى ارتفاع. t

① $v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$

$0 = v_i^2 + 2 \times -10 \times 11.25$

$0 = v_i^2 + -225$

$225 = v_i^2 \Rightarrow v_i = \pm\sqrt{225}\,m/s$

$v_i = \oplus 15\,m/s$ (لأنها للأعلى ←)

$v_f = v_i + gt$

$0 = 15 + -10t$

$-15 = -10t$

$t = 1.5\ s$

الجواب النهائي:

1. $v_i = 15\ m/s$
2. $t = 1.5\ s$

سؤال (6): من الكتاب صفحة (63)

أحسبُ: سقطَ جسمٌ من وضع السكون من ارتفاع (176.4 m) عن سطح الأرض. بإهمال مقاومة الهواء. أجدُ:

أ. زمن وصول الجسم إلى سطح الأرض.

ب. سرعة الجسم النهائية قبل لمسه سطح الأرض.

أ)

$$\Delta y = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$-176.4 = 0 + \frac{1}{2} \times -10\, t^2$$
$$-176.4 = -5t^2$$
$$t^2 = 35.28$$
$$t \approx 6\text{ s}$$

ب)

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$
$$= 0 + 2 \times -10 \times -176.4$$
$$v_f^2 = 3528$$
$$v_f = \pm\sqrt{3528}\ \text{m/s}$$
$$= -60\ \text{m/s}$$

مراجعة الوحدة / الكتاب صفحة (76)

1. أضعُ دائرةً حول رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ لكلِّ جملةٍ مما يأتي:

أ. المُنْجِهةُ الذي يُمثِّلُ التغيُّرَ في موقعِ جسمٍ بالنسبةِ إلى نقطةٍ إسنادٍ مرجعيةٍ، هوَ:

أ. السرعةُ القياسيةُ.

ب. السرعةُ المُنْجِهةُ.

(جـ) الإزاحةُ.

د. الموقعُ.

2. ناتجُ قسمةِ المسافةِ الكليةِ التي تقطعُها سيارةٌ على الزمنِ الكليِّ لحركتِها، يُسمّى:

(أ) السرعةَ القياسيةَ المتوسطةَ.

ب. السرعةَ المُنْجِهةَ المتوسطةَ.

جـ. السرعةَ المُنْجِهةَ اللحظيةَ.

د. التسارعَ المتوسطَ.

3. إذا قُذِفَ جسمٌ رأسيًّا إلى الأعلى، ووصلَ أقصى ارتفاعٍ لهُ، فإنَّ:

أ. إزاحتَهُ تساوي صفرًا.

ب. تسارُعَهُ يساوي صفرًا.

جـ. زمنَ الصعودِ يساوي صفرًا.

(د). سرعتَهُ تساوي صفرًا.

---

3. أجِدْ سرعةَ عدّاءٍ قطعَ مسافةَ (51 km) في (6 h)، ثمَّ أصِفْ نوعَ هذهِ السرعةِ.

$v_s = \frac{S}{t}$

$= \frac{51}{6}$

$= 8.5 \text{ km/h}$

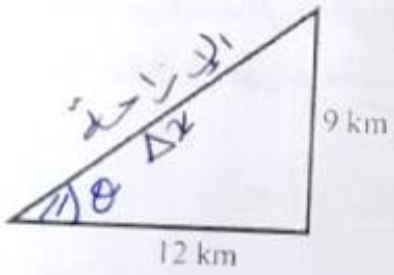
إذا طُلِبَت بـ m/s نضرب × $\frac{5}{18}$

$v_s = 8.5 \times \frac{5}{18}$

$= 2.36 \text{ m/s}$

---

4. تحرَّكَتْ دراجةٌ هوائيةٌ في خطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ الشرقِ، فقطعَتْ مسافةَ (12 km)، ثمَّ تحرَّكَتْ في خطٍّ مستقيمٍ باتجاهِ الشمالِ، فقطعَتْ مسافةَ (9 km) في (35 min) كما في الشكلِ المجاورِ. أجِدْ:



أ. السرعةَ القياسيةَ المتوسطةَ للدراجةِ في أثناءِ حركتِها.

ب. السرعةَ المُتَّجِهةَ المتوسطةَ للدراجةِ في أثناءِ حركتِها.

أ) برايه تقوم بحساب المسافة

$S = 12 + 9$

$= 21 \text{ km}$

$S = 21000 \text{ m}$ ⇐ بوحدة m

نحوّل الزمن من min ← S

$t = 35 \text{ min} = 35 \times 60$

$= 2100 \text{ "s"}$

$v_s = \frac{S}{t}$

$= \frac{21000}{2100} = 10 \text{ m/s}$

ب) في البداية نقوم بحساب الإزاحة. تمثل الإزاحة الوتر في المثلث قائم الزاوية لذلك لحسب الإزاحة من خلال نظرية فيثاغورس

$\Delta x^2 = 12^2 + 9^2$

$= 144 + 81$

$= 225$

$\Delta x = \pm\sqrt{225} \text{ km}$ ← لا نأخذ السالب لأنه لا يمكن أن تكون الإزاحة سالبة

$\theta = \tan^{-1}\frac{9}{12}$

$= \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$\approx 37°$

5. صُمِّمَتْ مهندسةٌ مدرجًا لحركة الطائرات من وضع السكون (v_i) حتى تبلغ سرعتها النهائية عند الإقلاع ($v_f = 60\ m/s$). إذا كان تسارع إحدى الطائرات ($a = 2.4\ m/s^2$)، فما أقل طول ممكن للمدرج (Δx)؟

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$
$$60^2 = 0^2 + 2 \times 2.4\ \Delta x$$
$$\frac{3600}{4.8} = \frac{4.8\ \Delta x}{4.8}$$
$$\Delta x = 750\ m$$

---

6. رمتْ ليلى قُبَّعتها إلى الأعلى بسرعةٍ ابتدائية رأسية مقدارها ($v_i = 7\ m/s$)، بإهمال مقاومة الهواء. ما أقصى ارتفاع وصلتْ إليه القُبَّعة؟

$g = -10\ m/s^2$

من هذه الجملة نستنتج أنّ $v_f = 0\ m/s$ عند وصول الجسم إلى أقصى ارتفاع

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$
$$0 = 7^2 + 2 \times -10\ \Delta y$$
$$0 = 49 + -20\ \Delta y$$
$$\frac{-49}{-20} = \frac{-20}{-20}\ \Delta y$$
$$\Delta y = 2.45\ m$$

(+) للأعلى

انتهت الأسئلة