الحركة

بحث حركة في بعد واحد – تمثيل بياني للحركة

الهدف: البحث في حركة جسم في بعد واحد في الحالات التالية:

(I) تسارع صفر (قانون نيوتن الاول).

(II)تسارع ثابت.

(III)تسارع متغير.

ادوات: مدرج هوائي، جسم متحرك مع لوح عاكس (عربة), نابض, سونار (رادار- Motion Sensor)

مقدمة: في هذه التجربة (I) نقوم بقياس سرعة جسم الذي يتحرك على المدرج الهوائي بدون احتكاك بمساعدة الرادار. الرادار يبث أمواج صوتية ذات تردد عالي (فوق المجال السمعي للإنسان) ويستقبل ارتداد هذه الأمواج من اللوح المثبت على الجسم. الرادار يقيس الزمن من لحظة بث الموجة وحتى لحظة استقبالها من جديد, بالاعتماد على معرفة سرعة أمواج الصوت يمكن حساب بعد الجسم في نقاط مختلفة. قياسات الزمن تَحول الى زمن حقيقي في الحاسوب حيث يتم تمثيل رسم بياني للإزاحة مقابل الزمن. بمساعدة البرنامج يتم حساب السرعة والتسارع.

a = 0 (I)

مجرى التجربة:

1. شغل المنفاخ وحرك الجسم المتحرك.
2. اضغط على "Record"

. على الشاشة يظهر رسوم بيانية للمكان والسرعة للجسم كاقتران للزمن.
3. اضغط على "Stop"

لإيقاف القياس.
4. أي علاقة توجد بين المكان والزمن، السرعة والزمن (ثابتة،طردية,تربيعية وهكذا...) ؟

---

5. حرك العربة وقم بقياس المكان (المحور العامودي) في ومنيين مختلفين (بالمحور الافقي) في مقطع حركة واحد. قم بالقياسات عن طريق الضغط على زر "Add a coordinates tool"
واختر "Add coordinates/Delta tool" (يجب ان تكون الفأرة على الرسم position).
هل من المفضل ان تكون النقاط التي قمت باختيارها انا يكونوا قريبات او بعيدات واحدة عن الأخرى؟
فسر.

احسب ميل المنحنى في هذا المقطع.

t_1 = ---------- x_1 = ----------.

t_2 = ---------- x_2 = ----------.

$\Delta x/\Delta t$ = ----------.

<u>طريقة أخرى للحصول على الفرق بين النقاط:</u>

اضغط على احدى النقاط التي اخترتها، واختر بالايقون واسحب المستطيل (الظاهر) حتى النقطة الأخرى.

6. ماذا يمثل ميل المنحنى؟ حاول فهم ذلك من الوحدات. ----------

7. اضغط على "Data Highlighter" وحدد المقطع المرغوب به (من خلال المستطيل الظاهر, بالإمكان تحريكه وتغيير حجمه).

8. اضغط على "Curve Fit Tool" واختر ب linear للحصول على معادلة خط مستقيم للمقطع الذي حددته.

9. هل النتيجة قريبة لتلك التي حصلت عليها في بند 4؟

10. هل قيم السرعة في الرسم شبيهة بالميل الذي حصلت عليه؟

11. هل يتحقق القانون الأول لنيوتن في هذه الحالة؟ فسر.----------

---

12. كيف سيكون الرسم البياني للحركة ؟

---

13. افحصوا هذا عن طريق فتح رسم التسارع. من اجل ذلك قم بالخطوات التالية:

- اضغط على "Data Summary"

الموجود بالجهة اليسرى.

- اضغط على العين الذي بجانب Motion Sensor

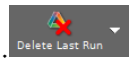
وعلم التسارع Acceleration.

- قم بجر Acceleration لأسفل الرسم (يوجد خط متقطع) وافلته.

14. ما هي الأماكن التي التسارع بها ليس 0؟ هل يتحقق قانون نيوتن الاول؟

(II) a ثابت

<u>مجرى التجربة:</u>

1. ارفعوا احدى أرجل المدرج عن طريق إضافة بلاطات من خشب كما هو موضح بالرسم.
2. شغل مضخة الهواء على المدرج وضع العربة عليه. وجه الرادار لرصد حركة العربة.
3. امح المعطيات من التجربة السابقة عن طريق الضغط على زر Delete 

.
4. حرك الجسم واضغط على" Record"

. على الشاشة يظهر رسومات بيانية لسرعة العربة كعلاقة بالزمن، ومكان العربة كعلاقة بالزمن.
5. اضغط على "Stop"

لإيقاف القراءات.
6. ما هي العلاقة التي حصلت عليها بين المكان (الازاحة)، سرعة والتسارع كدالة للزمن (ثابتة,خطية,برابولا وهكذا...) هل حقاً التسارع ثابت؟

---

7. اضغط على "Data Highlighter" وحدد المقطع المرغوب ب (من خلال المستطيل الظاهر لديك, بالإمكان تحريكه وتغيير حجمه بحسب المقطع المرغوب به)
8. اضغط على "Curve Fit Tool" واختر ب linear للحصول على معادلة الدالة الخطية للمقطع الذي حددته.
9. ماذا يمثل ميل المنحنى؟ حاول معرفة ذلك من الوحدات. ----------
10. ما معنى القيم السالبة والموجبة (+/-) لميل المنحنى ؟ ----------
11. اختر نقطتين في رسم البياني للسرعة: نقطة حين وصلت العربة لطرف المدرج الهوائي الأقصى في المرة الأولى النقطة الأخرى حين وصلت العربة للأقصى ارتفاع بواسطة الزر "Add a coordinates tool" اقرأوا السرعة من الرسم.

من المعادلة: $v_f{}^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ استخرج Δx عن طريق تعويض السرعة والتسارع, قارنوا مع ال -Δx الملائم للنقاط الملائمة بالرسم البياني للمسافة.

(III) a متغير (اختياري)

ملاحظة: ابق ميل المدرج كيف ما هو.

مجرى التجربة:

1. وصل النابض للعربة مثل موضح بالرسم.
2. شغل مضخة الهواء من اجل يجري الهواء في المدرج.
3. امح البيانات من التجربة السابقة عن طريق الضغط على زر Delete

.
4. حرك العربة واضغط على "Record"

. على الشاشة رسومات بيانية للمكان الجسم وسرعة الجسم كاقتران بالزمن.
5. اضغط على "Stop"

لإيقاف القياس.
6. هل حصلتم على علاقة تعرفونها بين المكان والزمن، السرعة والزمن (ثابتة,خطية,برابولا وهكذا...) ؟