الحركة على سطح مائل

الهدف: بحث الحركة على سطح مائل:
أ. علاقة التسارع بزاوية ميل السطح
ب. فحص قانون حفظ الطاقة

مقدمة:

الجسم الذي يتحرك على سطح مائل يتحرك بتأثير قوة الجاذبية وبمعنى أصح، بتأثير مركبة قوة الجاذبية الموازية لمستوى السطح المائل. ومع زيادة زاوية ميل السطح، تزيد مركبة قوة الجاذبية حسب العلاقة $F=mg.\sin\theta$ حتى نصل لزاوية 90° حيث قوة الجاذبية تصل الى قيمتها القصوى هذا يعني $F=mg$ (ق=كxج),(حاول رسم مخطط القوى في الحالتين).

في هذه التجربة سنبحث حركة جسم على المدرج الهوائي بدون احتكاك بتأثير كتلته وزاوية ميل المدرج.

التجربة تنفذ عن طريق جهاز مراقبة (رادار) الذي يقيس إزاحة الجسم كاقتران للزمن ويمكن التحكم به عن طريق الحاسوب. جهاز المراقبة يظهر النتائج عن طريق رسم بياني بشكل مباشر للإزاحة كاقتران (دالة) للزمن. بمساعدة البرنامج يمكن استخلاص السرعة والتسارع كدالة للزمن.

سير التجربة:

I. علاقة التسارع بزاوية ميل المدرج(السطح)

1. شغل المضخة الهوائية وحركوا العربة.
2. اضغط على "Record"

. على الشاشة يظهر رسوم بيانية لسرعة وازاحة الجسم كعلاقة بالزمن.

3. اضغط على "Stop"

لإيقاف القياس.

4. اضغط على "Data Highlighter" وحدد المقطع المرغوب به (بواسطة المستطيل الظاهر لديك, بالإمكان تحريكه وتغيير حجمه كيف ما تريد).

5. اضغط على "Curve Fit Tool" واختر ب linear للحصول على دالة الخط المستقيم للمقطع الذي حددته.

6. سجل التسارع الملائم للزاوية في الجدول Acceleration-sin (α)- في اسفل الصفحة, واحسب sin(α).

<u>طريقة حساب sin(α):</u> البعد بين ارجل المدرج الهوائي, L هو 100 سم (1 م).

قم بقياس : _____=h.

من علاقة ال سينوس : sin(α)=h/L.

7. امح البيانات من التجربة السابقة عن طريق الضغط على زر Delete

.

8. غير زاوية ميل المدرج عن طريق إضافة بلاطات وعد على البنود السابقة واملأ الجدول.

Table: **Acceleration-sin (α)**

a : تسارع(m/s^2)	**sin(α)**

9. افتح ملف Excel.

10. حدد المعطيات عن طريق الفأرة, اضغط على الزر اليميني بالفأرة, اختر Copy Values والصقه ب Excel.

11. قم ببناء رسم بياني ل **a** كدالة ل **sin(α)**, اوصف العلاقة التي حصلت عليها (ثابتة, خط مستقيم/خطية, بربولا وهكذا...) ----------

12. ماذا يمثل ميل الرسم؟ فسر. ---------- ----------

13. برأيك، هل تغير الكتلة سيؤثر على التسارع؟ تحقق من هذا بالتجربة واستخدم قانون نيوتن الثاني.

2. فحص قانون حفظ الطاقة:

في هذا القسم يتم فحص (عن طريق الحساب) قانون حفظ الطاقة للنظام بحالتين مختلفتين: الأولى عندما يكون الجسم في أقصى ارتفاع (عند تحريره)، والثانية عند تساوي الطاقة الوضعية والطاقة الحركية (بالنسبة لرجل السفلية للمدرج).

ملاحظة: لا تمحِ القراءات الأخيرة التي قمت بقياسها حتى بند 8 !!!.

سير التجربة:

1. جد ادنى بعد ممكن بين العربة والرادار. اختر الرسم البياني للإزاحة في الشريطة العلوي واضغط "display statistics..." , بواسطة السهم الذي بجانبه اعرض اصغر قيمة بالرسم واكتبه:

   أدني بعد من الرادار (m) x_min=_____

2. اكتب المعطيات الثابتة

   كتلة (kg) m=_____

   تسارع الجاذبية (m/s^2) g=_____

   ارتفاع (m) H=_____

3. انتقل لصفحة Energy.
4. اضغط على "Calculator" الموجود في الجهة اليسرى.
5. املأ المعطيات الثابتة في الأماكن الملائمة.
6. اضغط على Accept .
7. لكي نرى الرسم بشكل أوضح اضغط مرة أخرى على "Calculator" .

8. اضغط على "Record"

, سيظهر على الشاشة 3 رسومات بيانية :

- طاقة وضعية E_P كاقتران بالزمن.
- طاقة حركية E_k كاقتران بالزمن.
- اجمع الطاقات, وضعية وحركية (طاقة ميكانيكية) E_T كاقتران بالزمن.

9. اضغط على "Stop"

لإيقاف القياس.

10. اختر نقطتين: الأولى عندما يكون الجسم في اقصى ارتفاع (في بداية الحركة) والأخرى عندما تتساوى الطاقات لأول مرة (نقطة التقاطع الأولى بين الرسمين)، من اجل ذلك اضغط على

"Add a coordinates tool" . هل جمع الطاقات في النقطتين متساوي؟