

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : 2 ع ت + 2 ر + 2 ت ر

رقم المذكرة : 02
الوحدة : العمل و الطاقة الحركية
(حالة الحركة الانسحابية)

المجال : الطاقة

عنوان التجربة : الدراسة التجريبية للطاقة الحركية.

مؤشرات الكفاءة :

- 1- يتذكر كيفية حساب السرعة اللحظية من وثيقة التصوير المتعاقب .
- 2- يوظف مبدأ إنحفاظ الطاقة و عمل قوة ثابتة في حركة انسحابية .
- 3- يستخرج عبارة الطاقة الحركية .

البروتوكول التجريبي :

| | |
|---|---------------------|
| الأموات : | الزجاجيات : |
| عربة ، رببعة ، بكرة ، كتلة معيارية ، خيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط ، مستوي افقي أملس. | |
| الأجهزة : | المواد الكيميائية : |
| | |

التجربة :

لتحقيق الغرض نستخدم التجهيز المبين . هذا التجهيز يسمح بالتأثير جسم بقوة يمكن قياسها حيث شدتها ثابتة خلال الزمن وحاملها مواز للطريق .
نستخدم عربة تنتقل على طاولة أفقية بحيث يمكن إهمال قوى الاحتكاك أمام القوة التي يؤثر بها الجهاز .



الأسئلة :

- 1- إذا شغلنا الجهاز ، وتركنا المتحرك لحاله دون سرعة ابتدائية عند النقطة O ، برأيك ماهو شكل التصوير المتعاقب للحركة ؟
مثل برسم وبصفة كيفية ودقيقة التصوير المتعاقب المفترض .
- 2- ماهي المقادير التي تتعلق بها سرعة المتحرك M عند النقطة A ؟
برأيك كيف تؤثر هذه المقادير على قيمة السرعة و لماذا ؟
- 3- نريد أن نعرف كيف تتغير قيمة السرعة V للمتحرك M عند نقطة كيفية A بدلالة العمل W المنجز من طرف القوة بين النقطتين O و A .
نفترض عبارات بسيطة تربط بين W ، M و V حيث k يمثل ثابتا يطلب تحديده.
ماهي العبارات المقبولة والتي تستحق أن نتحقق منها تجريبيا ؟ أهدف البقية مع التعليل .

| | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| $W = k \cdot \frac{V}{m}$ | $W = k \cdot \frac{m}{V}$ | $W = k \cdot m^2 \cdot V^2$ | $W = k \cdot m^2 \cdot V$ | $W = k \cdot m \cdot V^2$ | $W = k \cdot m \cdot V$ | $W = k (m + V)$ |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|

- 4- اقترح كتابيا بروتوكولا تجريبيا يسمح بالتحقق من العبارات المحتملة .
- 5- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة ، استنتج عبارة الطاقة الحركية .

تحليل التجربة

- 1- ينتقل متحرك على طاولة ملساء (الاحتكاكات مهملة) تحت تأثير قوة ثابتة ، فينتقل من السكون وتكون حركته مستقيمة متغيرة بانتظام .

شكل التصوير المتعاقب :



- 2- المقادير التي تتعلق بها السرعة :

شدة القوة \vec{F} : إذا زادت شدة القوة ، زادت قيمة السرعة .
كتلة المتحرك m : إذا زادت الكتلة m نقصت قيمة السرعة .
المسافة OA : إذا زادت المسافة المقطوعة زادت السرعة .

3- مناقشة العبارات المقبولة والتي تستحق أن نتحقق منها تجريبيا
- العلاقة $W = k(m + V)$ مرفوضة لعدم تجانسها .

- العلاقتان $W = k \cdot \frac{V}{m}$ و $W = k \cdot \frac{m}{V}$ مرفوضتان لأنهما تتناقضان مع الجواب (2) .

العلاقات: $W = k \cdot m^2 \cdot V$ $W = k \cdot m \cdot V^2$ $W = k \cdot m^2 \cdot V^2$ $W = k \cdot m \cdot V$: محل للتجربة .

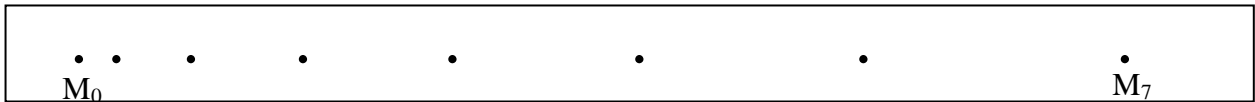
4- للتعرف على العلاقة الصحيحة نقترح البروتوكول التجريبي التالي:
* نسجل حركة الجسم .

* نحسب عمل القوة في كل موضع .

* نحسب السرعة في مختلف المواضع .

* نحسب mV , mV^2 , m^2V , m^2V^2 ثم نقارن بين W والعبارات السابقة حتى نجد العبارة التي تتناسب طردا مع عمل القوة .

$$\tau = 0.040 \text{ ms} \quad F = 1 \text{ N} \quad m = 320 \text{ g}$$



$$d = M_0 M_i$$

$$W(\vec{F}) = F \cdot d$$

$$V_i = \frac{M_{i+1} M_{i-1}}{2\tau}$$

| الموضع | M_1 | M_2 | M_3 | M_4 | M_5 | M_6 | M_7 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $d(\text{m})$ | 0.005 | 0.015 | 0.030 | 0.050 | 0.075 | 0.104 | 0.139 |
| $W(\text{J})$ | 0.005 | 0.015 | 0.030 | 0.050 | 0.075 | 0.104 | 0.139 |
| $V(\text{m/s})$ | 0.188 | 0.313 | 0.438 | 0.563 | 0.688 | 0.800 | 0.936 |
| mV | 0.060 | 0.100 | 0.140 | 0.180 | 0.220 | 0.256 | 0.230 |
| mV^2 | 0.011 | 0.031 | 0.061 | 0.101 | 0.151 | 0.205 | 0.280 |
| m^2V | 0.019 | 0.032 | 0.045 | 0.058 | 0.070 | 0.082 | 0.096 |
| m^2V^2 | 0.004 | 0.010 | 0.020 | 0.032 | 0.048 | 0.066 | 0.053 |
| w/mv^2 | 0.454 | 0.483 | 0.491 | 0.495 | 0.497 | 0.5 | 0.496 |

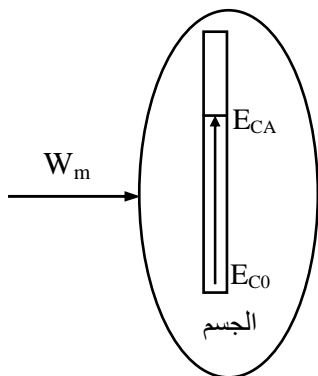
الملاحظة:

* من الجدول نلاحظ أن النسبة بين W و mV^2 ثابتة و تساوي تقريبا 1/2 .

$$W(\vec{F}) = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$\frac{W(\vec{F})}{mV^2} = \frac{1}{2}$$

5- عبارة الطاقة الحركية:



$$Ec_0 + W(\vec{F}) = Ec_A$$

حسب معادلة إنحفاظ الطاقة

$$Ec_0 = 0 \quad (\text{لأن الانطلاق من السكون}).$$

$$\text{ومنه: } W(\vec{F}) = Ec_A \quad \text{وبالتالي:}$$

$$W(\vec{F}) = Ec = \frac{1}{2}mv^2$$

$$Ec = \frac{1}{2}mV^2$$

↓ J ↓ m ↘ m/s

إذن العمل المقدم للجسم تحول إلى طاقة حركية (الاحتكاكات مهملة) .
عبارة الطاقة الحركية لجسم كتلته m ، ويتحرك بسرعه V هي :