R
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

# الشغل والطاقة الحركية

## النشاط التجريبي 1

نطلق كرية من نقطة $G_0$ توجد على ارتفاع H من جهاز لاقط يمكن من قياس سرعة الكرية عند مرورها به خلال السقوط .
نغير في كل حالة موضع اللاقط (H) ونقيس السرعة V الموافقة . نأخذ الموضع $G_0$ أصلا للتواريخ .
يمثل الجدول جانبه نتائج القياسات المحصل عليها :

| الارتفاع H (m) | التاريخ t (s) | السرعة V(m/s) | $(m^2/s^2\ V^2)$ |
|---|---|---|---|
| 0,100 | 142,85 | 1,40 | |
| 0,200 | 202,04 | 1,98 | |
| 0,400 | 285,71 | 2,80 | |
| 0,600 | 350,00 | 3,43 | |
| 0,800 | 404,08 | 3,96 | |
| 1,000 | 451,02 | 4,42 | |
| 1,100 | 473,47 | 4,46 | |
| 1,200 | 494,90 | 4,85 | |

1 ـ أتمم الجدول بحساب $V^2$
2 ـ مثل $V^2 = f(H)$ باختيار سلم ملائم
وحدد مبيانيا قيمة المعامل الموجه K للمنحنى المحصل عليه . ما هي وحدته ؟ ماذا تستنتج ؟ نعطي $g = 9,8N/kg$ واستنتج تعبير معادلة المنحنى المحصل عليه .
3 ـ أكتب تعبير الشغل $W(\vec{P})$ لوزن كرية كتلتها m=100g عندما تسقط من ارتفاع H .
4 ـ أحسب هذا الشغل بالنسبة ل $H = 0,100m$ .
5 ـ قارن هذه القيمة بقيمة المقدار $\frac{mV^2}{2}$ نستنتج أن شغل وزن الجسم أكسب الكرية طاقة تتعلق بكتلته وبمربع سرعتها يسمى هذا المقدار بالطاقة الحركية . أعط مدلولا فيزيائيا لهذه الطاقة واقترح تعريفا لها وما هي وحدتها في النظام العالمي للوحدات ؟

## I ـ الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة .

### 1 ـ مفهوم الطاقة الحركية

عندما يكون جسم صلب في حركة ( سرعته غير منعدمة ) فهو يكتسب طاقة تسمى بالطاقة الحركية

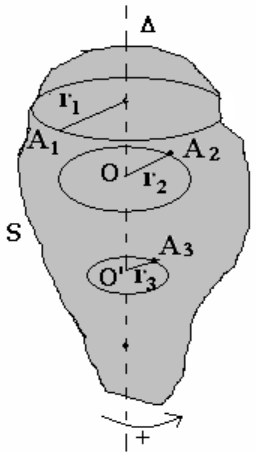
### 2 ـ تعريف الطاقة الحركية

نسمي الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة ، كتلته m و سرعته V بالنسبة لجسم مرجعي ، المقدار :

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

وحدة الطاقة في النظام العالمي للوحدات هي الجول ( J )

**ملحوظة : الطاقة الحركية مقدار سلمي موجب $\vec{V}^2 = V^2$ ومستقل عن اتجاه متجهة السرعة .**
**تتعلق الطاقة الحركية ، كما هو الشأن بالنسبة للسرعة ، بالجسم المرجعي الذي تم اختياره .**




## II ـ الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت .

### 1 ـ تعريف :

إذا اعتبرنا جسما صلبا في دوران حول محور ثابت $\Delta$ ، بسرعة زاوية $\omega$ .
فإن كل نقطة من هذا الجسم تتحرك بسرعة خطية معينة ، نقول أنها تتوفر على طاقة حركية للدوران .
نعلم أن الجسم الصلب هو مجموعة من نقط مادية ، $m_i$ كتلة النقطة المادية $A_i$ و $V_i$ سرعتها ، ولدينا كذلك $V_i = r_i\omega$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

R
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

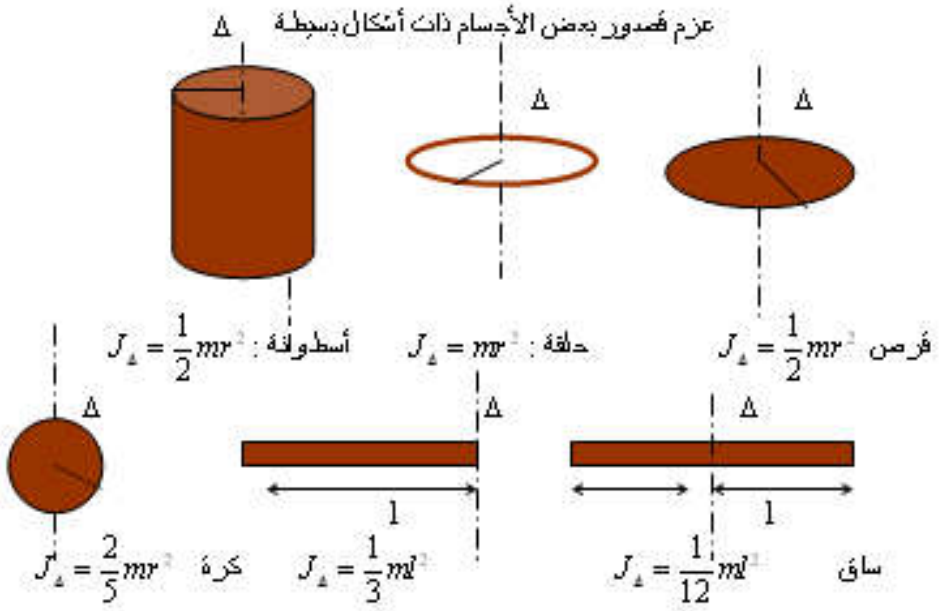
بحيث أن $r_i$ المسافة بين النقطة i ومحور الدوران $\Delta$ .

الطاقة الحركية للنقطة $A_i$ هي : $E_{Ci} = \frac{1}{2} m_i V_i^2 = \frac{1}{2} m_i r_i^2 \omega^2$ ومنه نستنتج الطاقة الحركية للجسم الصلب وهي مجموع الطاقة الحركية لجميع النقط المادية للجسم . أي

$$E_C = \sum E_{Ci} = \sum \frac{1}{2} m_i r_i^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \omega^2 \sum m_i r_i^2$$

المقدار $\sum m_i r_i^2$ يتعلق بكتلة الجسم وبتوزيع المادة المكونة له حول المحور $\Delta$ ، يسمى عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة للمحور $\Delta$ . ونرمز له ب $J_\Delta$ أي أن $J_\Delta = \sum m_i r_i^2$

وحدة قياس عزم القصور في النظام العالمي للوحدات هي $kg.m^2$




**تساوي الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت $\Delta$ المقدار $E_C = \frac{1}{2} J_\Delta \omega^2$ ، حيث $\omega$ السرعة الزاوية اللحظية للجسم الصلب ، و $J_\Delta$ عزم قصوره بالنسبة و للمحور $\Delta$ .**

## III ـ مبرهنة الطاقة الحركية

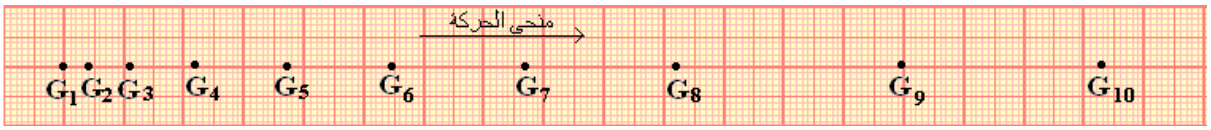
### 1 ـ حالة جسم صلب في حركة إزاحة مستقيمة .

**النشاط التجريبي 2**

نطلق حامل ذاتي كتلته m=472g من أعلى منضدة مائلة بزاوية $\alpha = 6°$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، بدون سرعة بدئية ، فينزلق الحامل الذاتي ونسجل مواضع مركز قصوره G خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 60ms$ . فنحصل على التسجيل التالي وهو بالسلم الحقيقي :

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

R
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma




1 ـ أجرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي أثناء انزلاقه .
2 ـ أكتب تعبير شغل كل قوة عندما ينتقل مركز القصور للحامل الذاتي بين الموضعين $G_2$ و $G_9$ .
استنتج مجموع أشغال هذه القوى بين نفس الموضعين $\sum W_{G_2 \to G_9}$
3 ـ أحسب الطاقة الحركية للحامل الذاتي في الموضعين $G_2$ و $G_9$ .
4 ـ قارن بين $\sum W_{G_2 \to G_9}$ و $\Delta E_C = E_{C9} - E_{C2}$ تغير الطاقة الحركية للحامل الذاتي بين $G_2$ و $G_9$ .

نأخذ g=9,8N/kg

خلاصة :

**في معلم غاليلي ، يساوي تغير الطاقة الحركية لجسم صلب في إزاحة مستقيمية بين لحظتين مجموع أشغال كل القوى الخارجية المطبقة عليه بين هاتين اللحظتين .**

**ويعبر عن هذه النتيجة في حالة انتقال مركز قصور الجسم الصلب من موضع A إلى موضع B بالعلاقة التالية :**

$$\Delta E_C = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = \sum W_{A \to B}\left(\vec{F}_{ext}\right)$$

## 2 ـ حالة جسم صلب في دوران حول محور ثابت .

في حالة جسم صلب في دوران حول محور ثابت تتحقق نفس النتيجة السابقة في حالة حركة جسم صلب في إزاحة ، ويعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$\Delta E_C = \frac{1}{2} J_\Delta \omega_2^2 - \frac{1}{2} J_\Delta \omega_1^2 = \sum W_{1 \to 2}\left(\vec{F}\right)$$

حيث $J_\Delta$ عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة لمحور الدوران $\Delta$ .

$\omega_1$ و $\omega_2$ السرعة الزاوية للجسم الصلب عند انتقاله من الحالة (1) إلى الحالة (2) .

## 3 ـ نص مبرهنة الطاقة الحركية

**في معلم غاليلي ، يساوي تغير الطاقة الحركية لجسم صلب غير قابل للتشويه في إزاحة أو في دوران حول محور ثابت ، بين لحظتين ، المجموع الجبري لأشغال كل القوى الخارجية المطبقة على الجسم بين هاتين اللحظتين .**

**نعبر عن هذه المبرهنة بالعلاقة التالية :**

$$\Delta E_C = E_{C_f} - E_{C_i} = \sum W_{i \to f}\left(\vec{F}_{ext}\right)$$

حيث $E_{C_f}$ الطاقة الحركية للجسم في الحالة النهائية و $E_{C_i}$ الطاقة الحركية في الحالة البدئية .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma