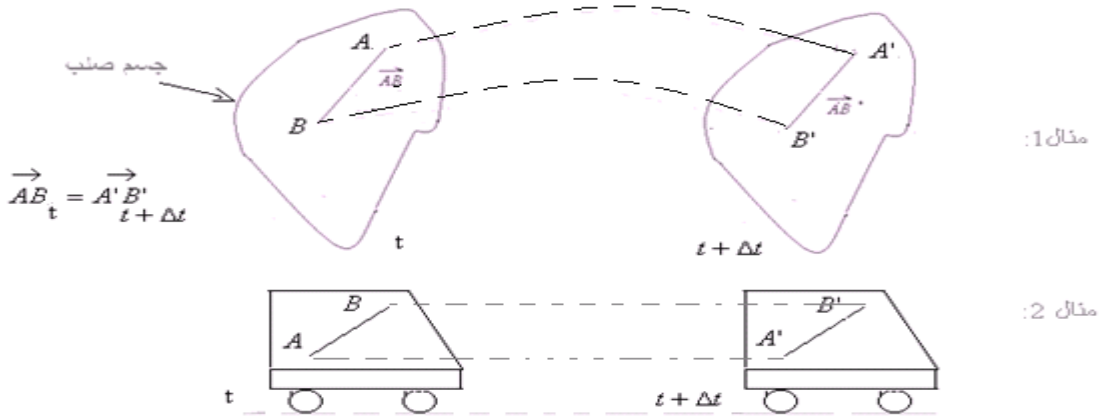
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الشغل والطاقة الحركية

I ـ الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحية :

1) تعريف الحركة الإزاحية :

يكون جسم صلب في حركة إزاحية إذا لم يتغير اتجاه القطعة التي تصل نقطتين من نقطه خلال الحركة .



ملحوظة : مسار حركة الإزاحة يتعلق بالنقطة المزاحة ، حيث يمكن أن تكون الإزاحة مستقيمية أو دائرية أو منحنية.

2) الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحية :

الطاقة الحركية لجسم صلب كتلته m وسرعته v في حركة إزاحية تعطيها العلاقة التالية :

$$E_c = \frac{1}{2}.m.v^2$$

E_c : الطاقة الحركية بالجول (J) .

m : كتلة الجسم ب : (kg)

v : سرعة الجسم ب : (m/s)

3) الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة دوران :

نعتبر جسما صلبا في دوران حول محور ثابت بسرعة زاوية ω . إذن جميع نقطه تدور بنفس السرعة الزاوية وكل نقطة لها سرعتها الخطية $v_i = r_i.\omega$.

والطاقة الحركية لمجموع النقط المادية للجسم الصلب تعطيها العلاقة التالية :

$$\begin{aligned} E_c &= \Sigma E_i \\ &= E_{c1} + E_{c2} + E_{c3} + \ldots\ldots + E_{cn} \\ &= \frac{1}{2}.m_1.v_1^2 + \frac{1}{2}.m_2.v_2^2 + \frac{1}{2}.m_3.v_3^2 + \ldots\ldots + \frac{1}{2}.m_n.v_n^2 \\ &= \frac{1}{2}.m_1.r_1.\omega^2 + \frac{1}{2}.m_2.r_2.\omega^2 + \frac{1}{2}.m_3.r_3.\omega^2 + \ldots\ldots + \frac{1}{2}.m_n.r_n.\omega^2 \\ &= \frac{1}{2}\omega^2\left[m_1r_1^2 + m_2.r_2^2 + m_3.r_3^2 + \ldots\ldots + m_n.r_n^2\right] \\ &= \frac{1}{2}.\omega^2.\Sigma m_i.r_i^2 \end{aligned}$$

نضع : $J_\Delta = \Sigma m_i.r_i^2$ مع J_Δ : عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة للمحور Δ ب : $(kg.m^2)$.

وبذلك : $E_c = \frac{1}{2}.J_\Delta.\omega^2$ وهو تعبير الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة دوران حول محور ثابت Δ .

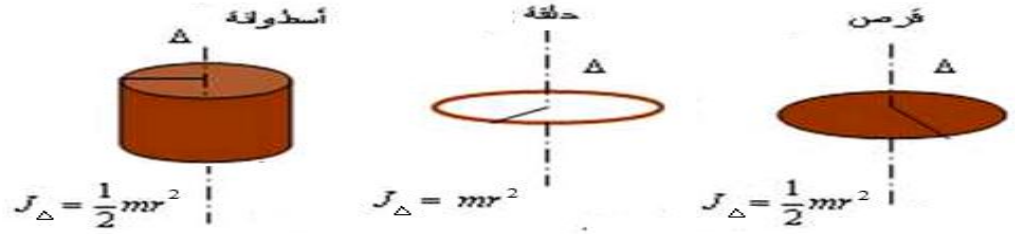
الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت Δ بسرعة زاوية ω تعطيها العلاقة التالية : $E_c = \frac{1}{2}.J_\Delta.\omega^2$

E_c : الطاقة الحركية بالجول (J) .

J_Δ : عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة للمحور Δ ب $(kg.m^2)$.

ω : السرعة الزاوية ب : (rad/s)

نعطي فيما يلي تعابير عزم القصور لبعض الأشكال البسيطة :

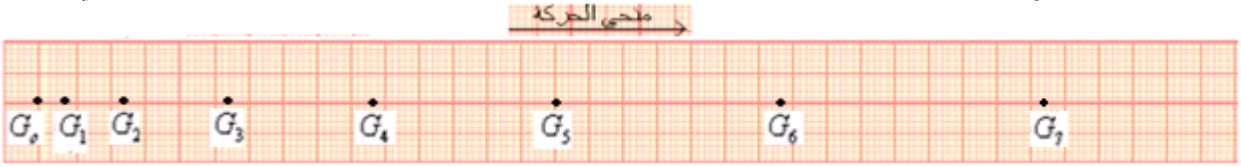


Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

III - مبرهنة الطاقة الحركية :

1) نشاط تجريبي :

نحرر حاملا ذاتيا كتلته $m = 0,7kg$ من أعلى منضدة هوائية مائلة بزاوية $\alpha = 10^o$ بالنسبة للمستوى الأفقي ،بدون سرعة بدئية ، فينزلق بدون احتكاك فنسجل مواضع مركز قصوره G خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 60ms$.فنحصل على التسجيل التالي :



أي : $G_oG_1 = 3mm$ ، $G_1G_2 = 9mm$ ، $G_2G_3 = 15mm$ ، $G_3G_4 = 21mm$ ، $G_4G_5 = 27mm$ ، $G_5G_6 = 33mm$ ، $G_6G_7 = 39mm$

1) اجرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي خلال حركته ثم مثلها بدون استعمال سلم.

2) اكتب تعبير كل قوة عندما ينتقل مركز قصور الحامل الذاتي بين الموضعين G_3 و G_5 . ثم استنتج مجموع أشغال القوى بين نفس الموضعين $\Sigma\vec{F}_{G_3\to G_5}$.

3) احسب الطاقة الحركية للحامل الذاتي في الموضعين G_3 و G_5 .

4) قارن $\Sigma\vec{F}_{G_3\to G_5}$ و تغير الطاقة الحركية : $\Delta Ec = E_{c5} - E_{c3}$. نأخذ : $g = 9,8N/m$.

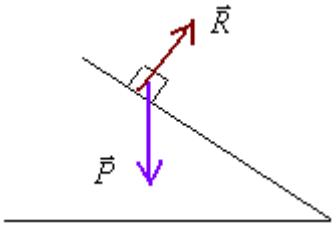
5)ماذا تستنتج ؟

----------تصحيح----------

1) يخضع الحامل الذاتي خلال حركته للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزن الحامل الذاتي .

$\vec{R}$: تأثير السطح .



.....

2) شغل القوة المطبقة من طرف سطح التماس : $W\vec{R}_{G3\to G5} = 0$ و : شغل الوزن $\vec{P}$:

$$W\vec{P}_{G3\to G5} = m.g.G_3G_5\sin\alpha = 0,7\times 9,8\times 48\times 10^{-3}\sin 10 = 0,057J$$

وبالتالي مجموع أشغال القوى : $\Sigma W\vec{F}_{G_3\to G_5} = W\vec{P}_{G_3\to G_5} + W\vec{R}_{G_3\to G} = 0,057\,J$

سرعة الحامل الذاتي في الموضعين : G_3 و G_5 .

لدينا : $v_3 = \dfrac{G_2G_4}{2\tau} = \dfrac{36.10^{-3}}{2\times 60\times 10^{-3}} = 0,3m/s$ ولدينا : $v_5 = \dfrac{G_4G_6}{2\tau} = \dfrac{60.10^{-3}}{2\times 60\times 10^{-3}} = 0,5m/s$

الطاقة الحركية : $Ec_3 = \dfrac{1}{2}.m.v_3^{\,2} = \dfrac{1}{2}\times 0,7\times 0,3^2 = 0,0315J$ و : $Ec_5 = \dfrac{1}{2}.m.v_5^{\,2} = \dfrac{1}{2}\times 0,7\times 0,5^2 = 0,0875J$

تغير الطاقة الحركية : $\Delta Ec = E_{c5} - E_{c3} = 0,0875 - 0,0315 = 0,056\,J$

5) نستنتج أن : $\Delta Ec \approx \Sigma W\vec{F}$

2) نص مبرهنة الطاقة الحركية :

في معلم غاليلي ، تغير الطاقة الحركية لجسم صلب ، في حركة إزاحية أو في حالة دوران حول محور ثابت ، بين لحظتين يساوي مجموع أشغال القوى المطبقة عليه بين هاتين اللحظتين.

$$\Delta E_c = \Sigma W\vec{F}$$

$$\Delta Ec = Ec_f - Ec_i$$

- بالنسبة لحركة الإزاحة : $\Delta E_c = \dfrac{1}{2}.m.v_f^{\,2} - \dfrac{1}{2}.m.v_i^{\,2}$

- بالنسبة لحركة الدوران : $\Delta E_c = \dfrac{1}{2}.J_\Delta.\omega_f^{\,2} - \dfrac{1}{2}J_\Delta.\omega_i^{\,2}$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

1) نطلق كرية فولاذية من نقطة **O** توجد على ارتفاع **H** من جهاز لاقط يمكن من قياس سرعة الكرية عند مرورها عبره خلال عملية السقوط.
نغير في كل لحظة موضع اللاقط **H** ونقيس السرعة **V** باعتبار لحظة انطلاق الكرية من **O** أصلا للتواريخ.
يمثل الجدول التالي نتائج القياسات المحصل عليها :

الارتفاع H (m)	التاريخ t (s)	السرعة V(m/s)	V^2 (m^2/s^2)
0,1	142,85	1,40	
0,2	202,04	1,98	
0,4	285,71	2,80	
0,6	350,00	3,43	
0,8	404,08	3,96	
1	451,02	4,42	

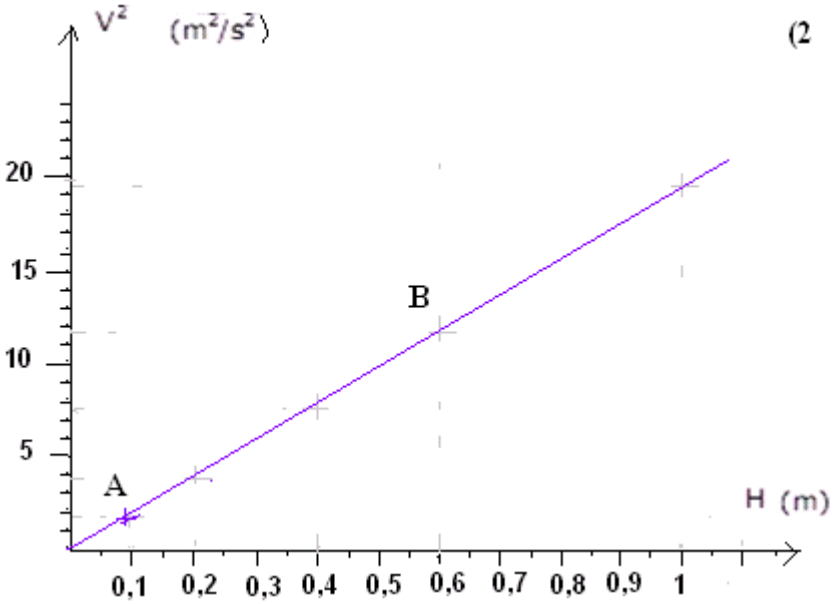
1) اتمم ملء الجدول.
2) ارسم المنحنى الممثل لتغيرات V^2 بدلالة **H**. ثم حدد مبيانيا قيمة المعامل الموجه للمنحنى المحصل عليه.ما وحدته ؟ ماذا تستنتج ؟ نعطي $g = 9,8N/m$ نعطي : $(1N/kg = 1m/s^2)$
3) اكتب تعبير الشغل $W\vec{P}$ لوزن الكرية علما أن كتلتها $m = 100g$ عند سقوطها من الارتفاع **H** .
4) احسب قيمة هذا الشغل بالنسبة للارتفاع $H = 0,1m$.
5) قارن هذه القيمة بقيمة المقدار $\frac{1}{2}.m.V^2$. ماذا تستنتج؟

---تصحيح---

(1

الارتفاع H (m)	V^2 (m^2/s^2)
0,1	1,96
0,2	3,9
0,4	7,84
0,6	11,76
0,8	15,68
1	19,53

(2



$$k = \frac{\Delta V^2}{\Delta H} = \frac{(V^2)_B - (V^2)_A}{(H)_B - (H)_A} = \frac{11,76 - 1,96}{0,6 - 0,1} = 19,6 = 2 \times g \quad (\text{مع } g = 9,8 S.I.)$$

إذن : $V^2 = 2.g.H$

بضرب طرفي هذه المتساوية في $\frac{m}{2}$ تصبح كما يلي : $\frac{1}{2}.m.V^2 = m.g.H$

الطرف الأول يمثل تغير الطاقة الحركية للكرية والطرف الثاني شغل وزن الكرية أي مجموع أشغال القوى المطبقة عليها.

وبالتالي : $\Delta E_c = \Sigma W\vec{F}$

(3 $W\vec{P} = m.g.H = 0,1 \times 9,8 \times 0,1 = 0,098\,J$

4) $\frac{1}{2}.m.V^2 = \frac{1}{2} \times 0,1 \times 1,96 = 0,098J$ إذن : $\frac{1}{2}.m.V^2 = m.g.H$ أي : $\Delta E_c = \Sigma W\vec{F}$.

التوجيهات المتعلقة بهذا الدرس

المقرر:

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

3. الشغل أحد أشكال انتقال الطاقة.

3.1. الشغل والطاقة الحركية.

- تعريف الطاقة الحركية لجسم صلب - وحدتها.
  - حالة الإزاحة .
  - حالة الدوران حول محور ثابت.
- عزم القصور بالنسبة لمحور ثابت - وحدته
- مبرهنة الطاقة الحركية في الحالتين السابقتين.

التوجيهات :

- يقدم مفهوم الطاقة الحركية لجسم صلب انطلاقا من امثلة او باستغلال وثائق، ويعطى تعبيرها في حالتي الإزاحة والدوران.
- يعطى تعبير عزم القصور بالنسبة لمحور الدوران لبعض الأجسام المتجانسة: قرص وأسطوانة وبكرة.
- تقتصر الدراسة التجريبية لمبرهنة الطاقة الحركية على الإزاحة لجسم صلب بدون احتكاك وتعمم المبرهنة.
- تنحصر الوضعيات المدروسة على حالة جسم صلب في حركة إزاحة وكذلك في حركة الدوران حول محور ثابت، ويشار إلى أن المبرهنة تبقى صالحة ولو في الحالة التي يكون فيها العزم أو القوة غير ثابتتين.

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
3. الشغل أحد أشكال انتقال الطاقة. **3.1. الشغل والطاقة الحركية.** - تعريف الطاقة الحركية لجسم صلب - وحدتها. . حالة الإزاحة . . حالة الدوران حول محور ثابت. - عزم القصور بالنسبة لمحور ثابت - وحدته - مبرهنة الطاقة الحركية في الحالتين السابقتين.	▪ إنجاز مقاربة كيفية لمفهوم الطاقة الحركية من خلال استغلال معطيات أو أمثلة أو برنامج في حالة الإزاحة وفي حالة الدوران. ▪ اعتماد دراسة تجريبية لحركة السقوط الحر لجسم صلب أو انزلاق جسم صلب بدون احتكاك فوق مستوى مائل وخاضع فقط لوزنه ولتأثير المستوى لإبراز العلاقة بين تغير الطاقة الحركية للجسم ومجموع أشغال القوى المطبقة عليه.	▪ معرفة تعبير الطاقة الحركية لجسم صلب في إزاحة ووحدتها. ▪ معرفة تعبير الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت. ▪ معرفة وحدة عزم القصور. ▪ معرفة نص مبرهنة الطاقة الحركية واستغلالها في الحالتين الثلاثين: o إزاحة جسم صلب o دوران جسم صلب حول محور ثابت

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc
Pour toute observation contactez moi
Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.

الموت باب وكل الناس داخله *** فليت شعري بعد الباب ما الدار
الدار دار نعيم إن عملت بما *** يرضي الإله وإن خالفت فالنار
هما محلان ما للناس غيرهما * * * فانظر لنفسك ماذا أنت تختار