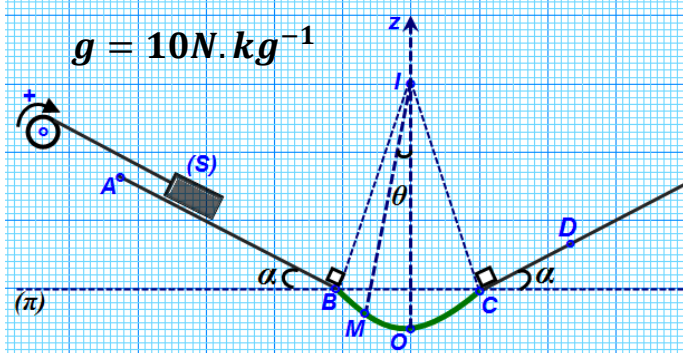


الشغل وطاقة الوضع الثقالية – الطاقة الميكانيكية
*Travail et Energie Potentielle de
 Pesanteur - Energie Mécanique*

- خيطة كتلته مهمة وغير قابل للامتداد ، جزء منه ملفوف حول مجرى البكرة وطرفه الحر مرتبط بالجسم (S) .



1- نحرر الجسم (S) بدون سرعة بدئية من الموضع A ، عند اللحظة $t_A = 0$ ، فينزل على بدون احتكاك على الجزء AB ويمر من الموضع B بسرعة $V_B = 2m.s^{-1}$.

1-1 احسب شغل وزن الجسم (S) عند انتقاله من الموضع A إلى الموضع B . ما طبيعة هذا الشغل؟

2-1 علما أن القوة $\vec{T}$ التي يطبقها الخيط على الجسم (S) ثابتة.

1-2-1 - أوجد، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، شدة T .
 2-2-1 احسب القدرة اللحظية $\mathcal{P}$ للقوة $\vec{T}$ عند مرور الجسم (S) من الموضع B .

2- عند اللحظة t_B يتقطع الخيط فيتابع الجسم (S) حركته على الجزء BC بدون احتكاك ، في حين تنجز البكرة بين اللحظة t_B و لحظة توقفها 10 دورات .

2-1 أوجد ، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة ، العزم $\mathcal{M}_f$ للمزدوجة المقاومة المطبقة على البكرة.

2-2- نمعلم، عند لحظة t ، الموضع M للجسم (S) بالزاوية $\theta = (\widehat{IM}, \widehat{IO})$ حيث سرعة الجسم (S) هي V_M . ونختار $E_{pp}(\pi) = 0$ كحالة مرجعية.

2-2-1- أوجد تعبير طاقة الوضع الثقالية $E_{PP}(M)$ للجسم (S) بدلالة m و g و r و θ و α .

2-2-2- بتطبيق انحفاظ الطاقة الميكانيكية E_m للجسم (S) على الجزء BC. أوجد تعبير السرعة V_0 للجسم (S) في الموضع O ، بدلالة g و r و α و السرعة

3- يصل الجسم (S) إلى الموضع D بسرعة V_D بحيث

3-1- بين أن التماس بين (S) والجزء CD يتم باحتكاك.

3-2- علما أن قوة الاحتكاك $\vec{f}$ ثابتة ، احسب شدتها f .

تمرین 1 :

أثناء اشتغالها، تنجز مساحة زجاج السيارة حركة دوران حول محور ثابت. نمذجها بواسطة جسم صلب (S) متجانس كتلته $m = 50g$ وطوله $L = 30cm$ ، قابل للدوران حول محور ثابت (Δ). بواسطة سلك فلزي غير قابل للالتواء، كتلته مهملة وطوله $2L$ ، نثبت الجسم (S) إلى المحور (Δ).

عند اللحظة $t = 0$ ، نحرر وبدون سرعة بدنية الجسم (S) من الموضع البدني G_0 لمركز قصوره الممعلم بالزاوية $\theta = 60^\circ$ بالنسبة للخط الرأسي الذي يتقاطع مع محور الدوران (Δ) في النقطة O .

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g = 10 N.kg^{-1}$.

1- احسب شغل وزن الجسم (S) خلال انتقال مركز قصوره من الموضع G_0 إلى الموضع G .

2- احسب الطاقة الحركية للجسم (S) عند مرور مركز قصوره من الموضع G .

3- بين أن الطاقة الميكانيكية للجسم (S) تنحفظ خلال انتقال مركز قصوره من الموضع G_0 إلى الموضع G .

تمرین 2 :

تتكون المجموعة الممثلة في الشكل جانبه من:

- بكرة شعاعها $R = 5\text{cm}$ و عزم قصورها بالنسبة

لمحور دورانها (Δ) هو $J_{\Delta} = 10^{-3} \text{ kg.m}^2$.

تخضع هذه البكرة خلال دورانها إلى مزدوجة مقاومة ،
 ناتجة عن الاحتكاكات ، عزمها $\mathcal{M}_f$ ثابت بالنسبة (Δ) .

- جسم صلب (S) كتلته $m = 200g$ قابل للانزلاق ، على سكة $ABCD$ رأسية ومكونة من ثلاثة أجزاء :

* الجزء AB : مستقيمي طوله $AB = 1m$ ومائل

بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي (π) .

* الجزء BC : دائري مركزه I وشعاعه $r = 1m$.

ويتصل مماسيا بالجزئين AB و CD .

* الجزء CD : مستقيمي طوله $CD = 25\text{cm}$ و
مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي (π) .

الجزء الأول : الشغل
الميكانيكي والطاقة

الوحدة 4-5

ذ. هشام محجر

الشغل وطاقة الوضع الثقالية – الطاقة الميكانيكية

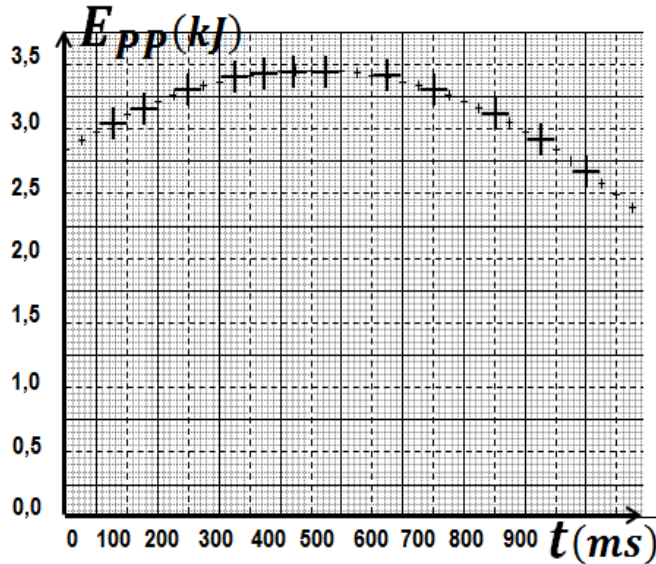
Travail et Energie Potentielle de
Pesanteur - Energie Mécanique

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله وحده وصلى الله عليه وآله

الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : 2/2

نعطي : كتلة الرياضي $m = 70\text{kg}$ و $h_0 = 4\text{m}$
و $g = 9,8\text{ N.kg}^{-1}$ و $V_0 = 4\text{m.s}^{-1}$

يقفز ، عند اللحظة $t = 0$ ، الغطاس من أعلى لوحة
القفز حيث مركز قصوره يوجد عند الموضع G_0 وعلى
ارتفاع h_0 من سطح ماء المسبح، بسرعة بدئية منظمها
 V_0 في معلم متعامد ممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
يمثل الشكل التالي تغيرات طاقة الوضع الثقالية بدلالة
الزمن أثناء مرحلة قفز الغطاس.



نأخذ سطح ماء المسبح كحالة مرجعية لطاقة الوضع
الثقالية ($E_{pp} = 0$) ونهمل جميع الاحتكاكات.

1- اعتمادا على المنحنى ، حدد h_{max} أقصى ارتفاع
يصل إليه الغطاس خلال مرحلة القفز .

2- عبر عند لحظة t ، عن $E_m(G)$ الطاقة الميكانيكية
للغطاس بدلالة m و g و h و V سرعة مركز قصور
الغطاس.

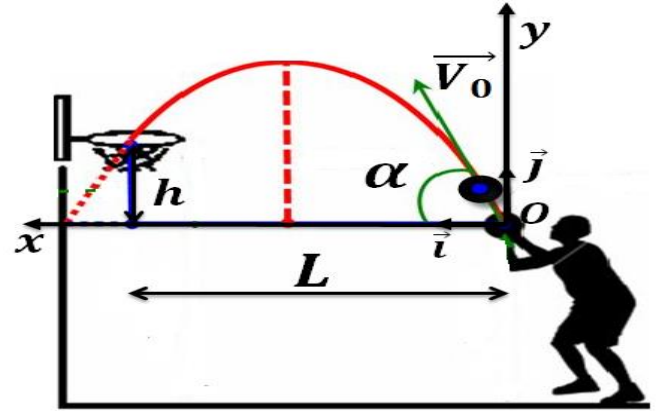
3- عند اللحظة t_3 يصل مركز قصور الغطاس إلى
الموضع G_3 الذي يوجد على ارتفاع h_3 من سطح الماء.
أوجد تعبير الطاقة الحركية $E_C(G_3)$ عند اللحظة t_3
بدلالة V_0 و m و g و h_0 و h_3 ثم احسب $E_C(G_3)$
نعطي $h_3 = 1\text{m}$.

4- استنتج V_3 سرعة مركز قصور الغطاس عندما يصل
إلى الموضع G_3 .

تمرين 3 :

نعتبر لاعب كرة السلة لحظة إرساله الكرة بسرعة V_0
يكون اتجاهها الزاوية α مع محور الأفاصيل لمعلم متعامد
ممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$. نهمل جميع الاحتكاكات ونعطي تعبير
متجهة السرعة لكرة السلة عند لحظة t :

$$\vec{V} = V_0 \cos \alpha \vec{i} + \left(V_0 \sin \alpha - g \frac{x}{V_0 \cos \alpha} \right) \vec{j}$$



بين أنه لكي تكون المحاولة صائبة، يجب أن تحقق V_0

$$V_0^2 = \frac{g \cdot L}{2 \cos^2(\alpha) \left(\tan \alpha - \frac{h}{L} \right)}$$

العلاقة التالية:

تمرين 4 :

في ملتقيات ألعاب القوى ، يسعى كل رياضي إلى تحقيق
أفضل النتائج للفوز ببعض الجوائز . تعتبر رياضة الغطس
من الأنواع الرياضية التي تبرز في ملتقيات ألعاب القوى.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة غطاس خلال مرحلة
القفز.

