الجزء الأول : الشغل الميكانيكي والطاقة
الوحدة 3
ذ . هشام محجر

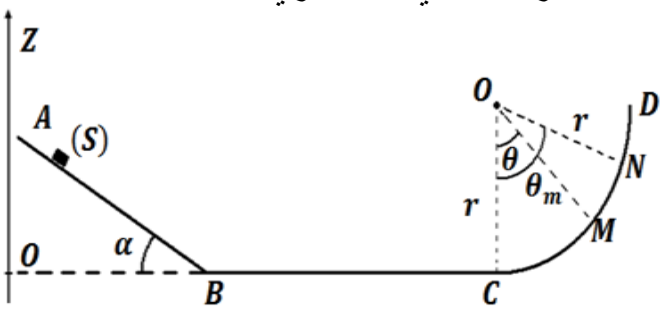
الشغل والطاقة الحركية
Travail et l'énergie cinétique

بسم الله الرحمن الرحيم
الأولى باكالوريا
الفيزياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

تمرين 1 :

ينزلق جسم صلب (S) نقطي كتلته $m = 100g$ على سكة $ABCD$ توجد في مستوى رأسي وتتكون من ثلاثة أجزاء كما يبين الشكل أسفله .

- جزء AB مستقيمي مائل بالنسبة للخط الأفقي بزاوية $\alpha = 30°$ وطوله $AB = 0,9\ m$.
- جزء مستقيمي BC أفقي .
- جزء CD ذي شكل دائري شعاعه $r = 50cm$.



نحرر (S) من النقطة A بدون سرعة بدئية . **نهمل جميع الاحتكاكات و نأخذ** $g = 9,8\ N.kg^{-1}$.

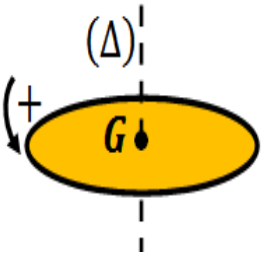
1- اجرد القوى المطبقة على الجسم (S) .
2- اعط نص مبرهنة الطاقة الحركية .
3- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، احسب V_B سرعة الجسم عند مروره من النقطة B .
4- حدد طبيعة حركة الجسم (S) على الجزء BC ، علل جوابك .
5- عند مرور الجسم (S) من النقطة C ، يتابع حركته على الجزء CD من السكة .
5-1- نمعلم الموضع M للجسم (S) بالزاوية $\theta = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM})$. بين أن تعبير سرعة الجسم (S) في الموضع M يكتب على الشكل التالي :

$$V_M = \sqrt{V_B^2 - 2gr(1-\cos\theta)}$$.

5-2- علما أن الجسم (S) يتوقف عند النقطة N الممعلمة بالزاوية θ_m . استنتج قيمة θ_m .

تمرين 2 :

نعتبر قرصا في وضع أفقي ، قابل للدوران حول محور (Δ) رأسي ويمر بمركز قصوره G . يدور القرص بسرعة زاوية ثابتة $\omega_1 = 33,3tr.min^{-1}$.



نعطي عزم قصور القرص بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta = 0,03kg.m^2$ وقطره $d = 20cm$.

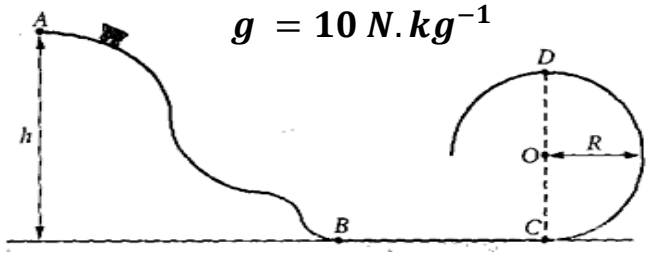
1- ذكر **بنص مبرهنة الطاقة الحركية** .
2- حدد **طبيعة حركة القرص** .
3- احسب E_{C_1} **الطاقة الحركية** لهذا القرص .
4- عند لحظة t_1 ، نوقف القرص تحت تأثير ξ **مزدوجة الاحتكاك** بعد أن ينجز القرص **120 دورة** .
4-1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، احسب $W(\xi)$ **شغل مزدوجة الاحتكاك** بين t_1 ولحظة التوقف .
4-2- استنتج **عزم مزدوجة الاحتكاك** باعتباره ثابتا .

تمرين 3 :

تنزلق لعبة (S) كتلتها $m = 30kg$ فوق سكة (نهمل الاحتكاكات) تتنمي إلى مستوى رأسي مكونة من :

- جزء منحني AB .
- جزء أفقي BC طوله $BC = 14m$.
- جزء دائري CD شعاعه $R = 3,5m$.

$g = 10\ N.kg^{-1}$



تنطلق اللعبة (S) من نقطة A توجد على ارتفاع $h = 9m$ من السطح الأفقي BC ، بسرعة بدئية $V_A = 1m.s^{-1}$.

1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية :
1-1- بين الموضعين A و B ، بين أن :

$V_B = \sqrt{2g.h + V_A^2}$ ثم احسب V_B.

2-1- بين الموضعين B و C ، بين أن حركة اللعبة مستقيمية منتظمة ثم استنتج V_C.

3-1- بين الموضعين C و D ، بين أن :

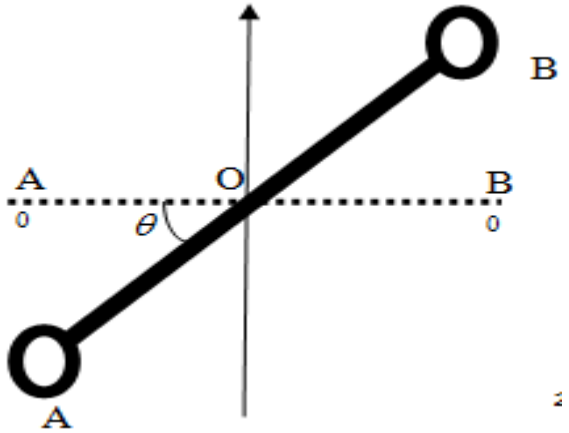
$V_D = \sqrt{-4g.R + V_C^2}$ ثم احسب V_D.

2- حدد من على أي ارتفاع h يجب أن نرسل اللعبة بالسرعة $V_A = 1m.s^{-1}$ لكي تصل إلى الموضع D بسرعة منعدمة.

الشغل والطاقة الحركية
Travail et l'énergie cinétique

تمرين 4 :

نعتبر ساقا متجانسة كتلتها M و طولها $l = 9\,R_A$ يمكنها الدوران بدون احتكاك في مستوى رأسي حول محور ثابت (Δ) يمر بمنتصفها .



1- نثبت عند طرفيها حلقتين A و B كتلتهما على التوالي هما $m_A = 4kg$ و $m_B = 2kg$ و شعاعهما على التوالي هما R_A و R_B حيث $R_A = R_B = 10cm$ و $(m_A = M = 2m_B)$.
حدد تعبير G مركز قصور المجموعة بدلالة R_A .

2- عند اللحظة $t_0 = 0$ نطلق الساق بدون سرعة بدئية من الموضع الأفقي A_0B_0 .

2-1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظة t_0 و اللحظة التي تكون فيها الساق زاوية $\theta = 30°$ مع المستوى الأفقي حدد سرعة الخطية V_G للمجموعة ثم استنتج السرعة الزاوية ω للمجموعة .

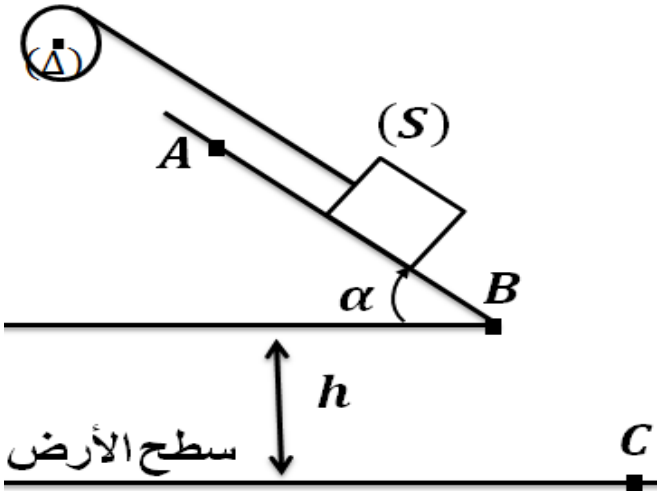
2-2- احسب بهذا الموضع السرعة الخطية لمركز قصور الكرة A و الكرة B .

2-3- إذا كانت السرعة البدئية للمجموعة هي $V_0 = 1,3\ m.s^{-1}$. حدد الزاوية القصوية θ_m التي تكونها الساق مع الموضع الأفقي A_0B_0 .

تمرين 5 :

يتكون الشكل جانبه من :

* بكرة شعاعها $r = 2cm$ قابلة للدوران بدون احتكاك حول (Δ). عزم قصورها هو $J_\Delta = 4.10^{-5}\ kg.m^2$.
* جسم صلب (S) كتلته $m = 0,1kg$ قابل للانزلاق فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي .
* خيط غير مدود وكتلته مهملة ، ملفوف حول البكرة ومرتبط بالجسم (S) .



1- نحرر المجموعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$. يمر الجسم (S) من A عند اللحظة t_1 بسرعة $V_1 = 1\ m.s^{-1}$ ويصل إلى B عند اللحظة t_2 بسرعة $V_2 = 2\ m.s^{-1}$.

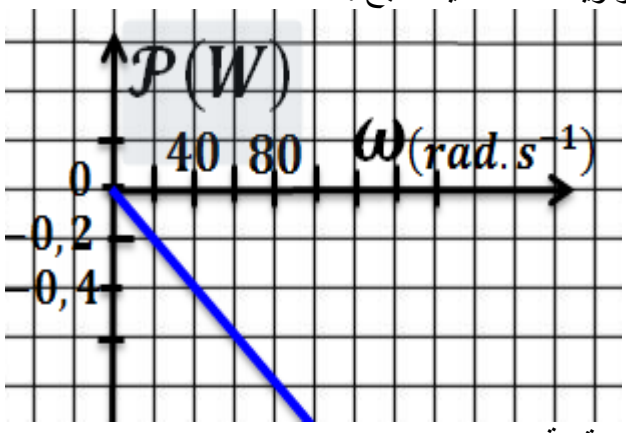
1-1- حدد السرعة الزاوية ω للبكرة عند t_1 و t_2 .

1-2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة ، حدد T شدة توتر الخيط .

1-3- نعتبر الاحتكاكات على المسار AB مكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة ، أوجد f شدة قوة الاحتكاك .

2- عند اللحظة t_2 ينفلت الخيط فيسقط الجسم (S) على سطح الأرض في نقطة C . استنتج السرعة V_C التي يصل بها (S) إلى C .

3- عندما ينفلت الخيط نكبح البكرة . بتطبيق مزدوجة عزمها $\mathcal{M}_C$ ثابت فتتوقف بعد إنجازها n دورة . يمثل المنحنى أسفله تغير قدرة مزدوجة الكبح بدلالة السرعة الزاوية أثناء عملية الكبح .



حدد قيمة n .

نعطي : $g = 10\ N.kg^{-1}$ و $AB = 0,75\ m$ و $h = 0,6\ m$