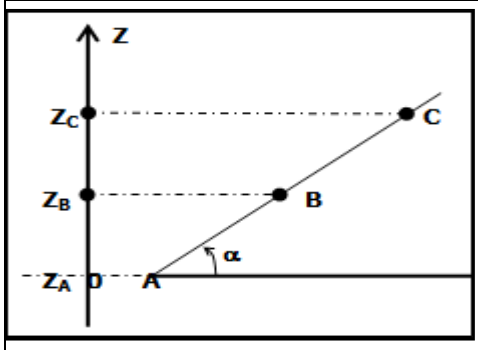
تمارين في

درس طاقة الوضع الثقالية

تمرين 1



ينزلق حسم (S) كتلته m=2kg على سطح مائل بزاوية $\alpha = 30^0$ بالنسبة للخط الأفقي كما توضح التبيانة جانبه بحيث : AB=80cm و AC=1,5m.

1- نختار المستوى الأفقي المار من A كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية.

1-1: أحسب $Epp(B)$ و $Epp(C)$ طاقة الوضع الثقالية عند كل من النقطتين B و C .

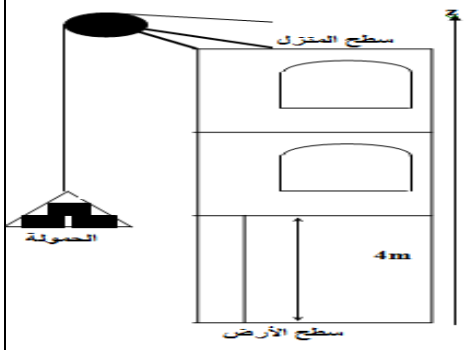
2-1: استنتج ΔEpp تغير طاقة الوضع الثقالية للجسم عند انتقاله من C إلى B .

2- نختار المستوى الأفقي المار من B كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

1-2: أحسب من جديد $E'pp(B)$ و $E'pp(C)$ ثم استنتج $\Delta E'pp$ عند انتقال الجسم من C إلى B.

2-2: قارن ΔEpp و $\Delta E'pp$. ماذا تستنتج ؟

تمرين 2

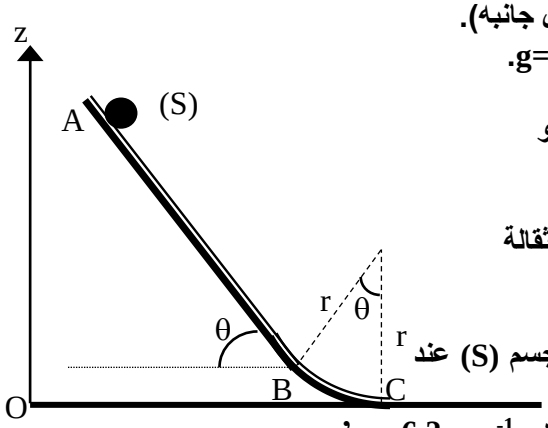


يريد عامل في البناء نقل حمولة كتلتها m=100kg إلى سطح منزل علوه h=10m .
احسب طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما يكون مركز قصورها على ارتفاع 4m من سطح الأرض في الحالتين التاليتين : نختار سطح الأرض كحا
نختار سطح المنزل كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

1- احسب تغير طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما ينتقل مركز قصورها من سطح الأرض إلى سطح المنزل .

2- احسب تغير طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما ينتقل مركز قصورها من سطح الأرض إلسطح المنزل .

تمرين 3



1. بر جسم صلب (S) كتلته m = 0.4Kg، يمكنه الانزلاق فوق مدار ABC يتكون من جزء مستقيمي طوله AB = 2m و جزء BC على شكل جزء من دائرة شعاعها r = 1m. (أنظرالشكل جانبه).
نطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة بدئية. نعطي : θ=60° و $g=10\ m.s^{-2}$.
نعتبر الاحتكاكات مهملة بين A و B.

1-1 اوجد، عند مرور الجسم بالنقطة B، تعبير الطاقة الحركية $E_c(B)$ بدلالة m و g و AB و θ. أحسب $E_c(B)$.

1-2 استنتج السرعة v_B للجسم (S) عند مروره بالنقطة B.

1-3 اوجد بالنقطة A، تعبير طاقة الوضع الثقالية $E_p(A)$ للجسم (S) في مجال الثقالة بدلالة m و g و AB و θ و r. احسب $E_p(A)$.
نختار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية المستوى المار الافقي من O.

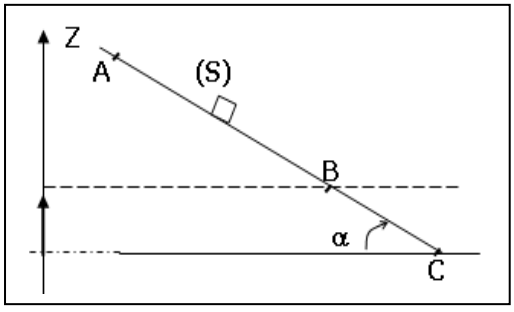
2) 1-2 اوجد، إذا افترضنا الاحتكاكات مهملة بين B و C، تعبير السرعة v_c للجسم (S) عند مروره بالنقطة C بدلالة v_B و g و r و θ. أحسب v_C.

2-2 بينت التجربة أن القيمة الحقيقية لسرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة C هي $v'_C = 6.2\ m.s^{-1}$.

a. أحسب شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجزء BC على الجسم (S).

b. استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة و تبقى موازية للمسار.

تمرين 4



ينزلق بدون احتكاك،جسم صلب (S) كتلته m=1.2kg فوق سطح مائل بزاوية $\alpha=30^0$ بالنسبة للأفقي. نعطي:AB=4m .

1- أجرد القوى المطبقة على (S) ثم مثلها على رسم واضح.

2- نختار المستوى الأفقي المار من النقطة B كحالة مرجعية.

1-2: عرف الحالة المرجعية.

2-2: أحسب E_{PP} طاقة الوضع الثقالية في كل من المواضيع A و B و C ، حيث $z_A=4m$ و $z_B=2m$ و $z_C=0$.

3-2: أحسب ΔE_{PP} تغير طاقة الوضع الثقالية بين A و C.

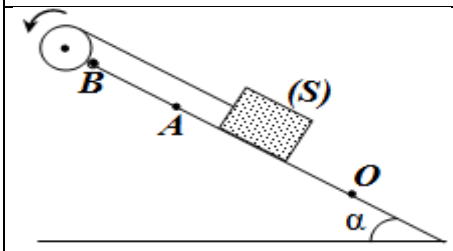
4-2- استنتج شغل وزن الجسم (S) بين A و C .

تمارين في

درس الطاقة الميكانيكية

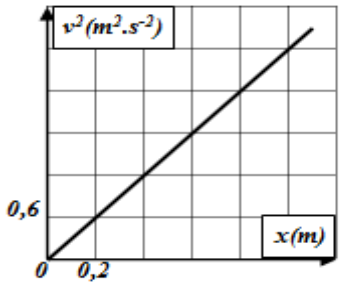
تمرين 1 نلف حول مجرى بكرة, شعاعه $r=10cm$ و عزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت(Δ) يمر بمركزها $J_\Delta=4.10^{-2}kg.m^2$, خيطا ثبت في طرفه جسم صلب(S) كتلته $m=500g$.

نحدث بواسطة محرك دوران البكرة, فينطلق(S) بدون سرعة بدئية من النقطة O منزلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha=30°$ مع المستوى الأفقي.



نهمل جميع الاحتكاكات و كتلة الخيط الذي نعتبره غير مدود و لا ينزلق على مجرى البكرة.

يمثل منحنى الشكل جانبه تغير v^2 مربع سرعة G مركز قصور(S) بدلالة أفصوله $x=OG$.

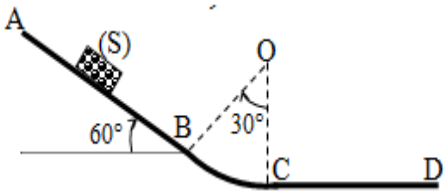


1. عبر عن الطاقة الحركية E_c(S) للجسم(S) بدلالة الأفصول x .
2. أوجد تعبير الطاقة الحركية E_c(P) للبكرة بدلالة x و J_Δ و r .ثم احسب قيمتها لحظة مرور(S) بالموضع A. نعطي: $OA=d=1m$
3. عند مرور(S) بالموضع A, ينفصل الخيط عن الجسم(S) و يتابع هذا الأخير مساره على المستوى (π) ليصل إلى أعلى موضع B أوجد تعبير E_m(A) الطاقة الميكانيكية للجسم(S) لحظة مروره من الموضع A بدلالة g و α و d .

نأخذ المستوى الأفقي المار من النقطة O مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

4. حدد قيمة E_m(B) الطاقة الميكانيكية للجسم(S) عند النقطة B .
5. استنتج قيمة المسافة AB .

تمرين 2 ينتقل جسما صلبا(S) كتلته m=400g فوق مدار ABCD يتكون من جزء مستقيم AB طوله AB=3m و جزء دائري CB شعاعه R=50cm و جزء مستقيم CD طوله CD=2m .

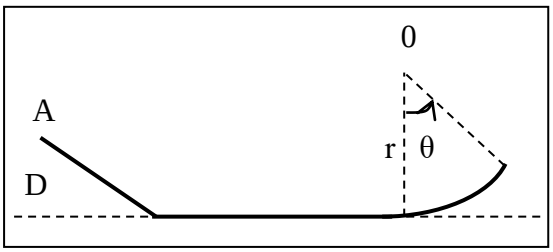


نطلق(S) من الموضع A بدون سرعة بدئية (نهمل احتكاك على المدار ABC) .

نختار Epp=0 عند الموضع C .

1. عبر عن طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الميكانيكية ل(S) في الموضع A , و احسب قيمتيهما .
2. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل(S) في الموضع B .
3. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل(S) في الموضع C .
4. إذا كانت سرعة(S) تنعدم عند الموضع D , احسب شغل قوة الاحتكاك بين الموضعين C و D واستنتج كمية الحرارة المحررة خلال الانتقال CD .

تمرين 3 ينزلق جسم (S) كتلته m=500g على سكة رأسية ABCD .



تتكون السكة من ثلاثة أجزاء :

- الجزء AB مستقيمي و مائل بزاوية $\alpha=30^0$ بالنسبة للخط الأفقي.
- الجزء BC مستقيمي و أفقي .
- جزء CD عبارة عن قوس من دائرة شعاعها r .

1- ينطلق الجسم (S) من A بسرعة V_A ليصل إلى B بسرعة $V_B=4m.s^{-1}$.

نعتبر الاحتكاكات مهملة طول الجزء AB و نعطي ، AB=1,2 m .

1-1: أحسب شغل وزن الجسم (S) أثناء الانتقال $\overrightarrow{AB}$.

2-1: بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد V_A .

2- نعتبر الاحتكاكات طول الجزء BC مكافئة لقوة $\vec{f}$ مماسة للمسار و منحاها معاكس لمنحى حركة(S) و شدتها $f=1,5N$.

2-2:أحسب BC . نعطي : $V_C=1m.s^{-1}$.

2-3: أحسب Q كمية الحرارة المحررة بسبب الاحتكاك في الجزء BC .

3- يتابع الجسم (S) حركته ليتوقف عند النقطة D المحددة بالزاوية θ . نعتبر الاحتكاكات مهملة طول الجزء CD .

1-3: أوجد تعبير شغل وزن الجسم (S) بدلالة : m و g و r و θ .

2-3: بتطبيق انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين C و D ، أثبت أن : $\cos\theta=1-\frac{V_C^2}{2.g.r}$.نختار المستوى المار من C مستوى مرجعيا لطاقة الوضع الثقالية .

3-3: أحسب θ ثم استنتج طول القوس CD . نعطي : r=50cm . نأخذ شدة مجال الثقالة $g=10N.kg^{-1}$.

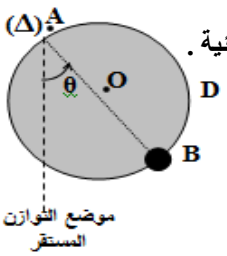
تمرين 4:

نعتبر المجموعة (S) مكونة من كرية B كتلتها $m_1=100g$ مثبتة الى جانب قرص متجانس D كتلته m=500g وشعاعه R=50cm و مركزه O .

1- أوجد مركز قصور المجموعة (كرية + قرص) .

المجموعة (S) قابلة للدوران في مجال الثقالة حول محور (Δ) أفقي يمر الطرف A. نهمل جميع الاحتكاكات ونعطي : عزم قصور المجموعة (S) بالنسبة (Δ) : $J_\Delta=2,4.10^{-3}kg.m^2$.

نسمي θ الأفصول الزاوي لمركز قصور المجموعة (S) بالنسبة لموضع توازنها المستقر.



2- نعتبر $E_{pp}=0$ عند $\theta=0$ ، نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر $(\theta=0)$ بزاوية $\theta_0=60°$ و نحررها بدون سرعة بدئية .

2-1- أعط تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (S) بدلالة θ و m و R و g و J_Δ و ω(السرعة الزاوية)

2-2- أوجد قيمة السرعة الزاوية المجموعة (S) عند مرورها من موضع توازنها المستقر .

2-3- استنتج سرعة الكرية عند مرور المجموعة (S) من موضع توازنها المستقر .

3- نزيح الآن المجموعة (S) عن موضع توازنها المستقر بالزاوية $\theta_0=\pi/2$ ثم نرسلها نحو الأسفل بسرعة زاوية $\omega_0=4rad/$.

3-1 -أوجد z_{max} الأنسوب القصوي لمركز قصور العارضة G.

3-2- عند مرور المجموعة (S) من الموضع البدئي ذي الأفصول θ_0، تكون سرعتها الزاوية $\omega=3,2rad/s$

3-3- فسر تغيير الطاقة الميكانيكية المجموعة (S) وأوجد تعبير هذا التغير.