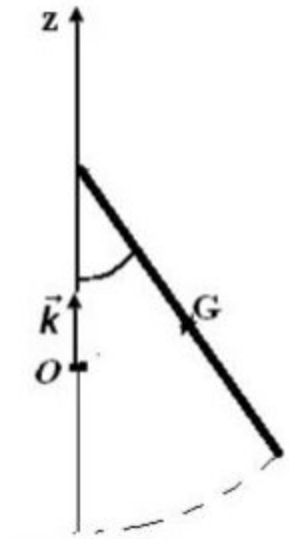
تمارين الطاقة الميكانيكية

تمرين 1:



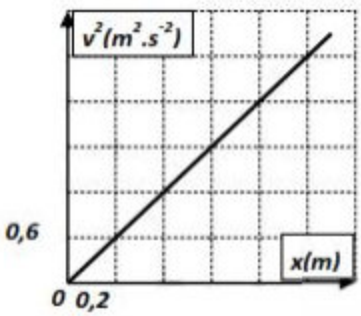
موضع التوازن المستقر

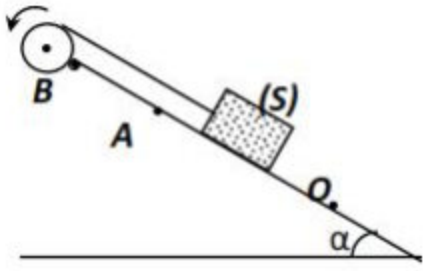
نعتبر ساقا كتلتها m وطولها L=1m قابلة للدوران ، بدون احتكاك حول محور (Δ) أفقي يمر من أحد طرفيها . عزم قصور الساق بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta = \frac{1}{3}mL^2$.

نزيح الساق عن موضع توازنها الراسي بزاوية $\theta = 60°$ ثم نحررها بدون سرعة بدئية نأخذ Epp=0 عند z=0 .أحسب السرعة الزاوية لمركز قصور الساق عندما تمر من موضع توازنها المستقر. نعطي شدة الثقالة : $g=9,8N.kg^{-1}$.

تمرين 2:

نلف حول مجرى بكرة ، شعاعها r=10cm وعزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت (Δ) يمر بمركزها $J_\Delta = 4.10^{-2}kgm^2$ ، خيط ثبت في طرفه جسم صلب (S) كتلته m=500g .
نحدث بواسطة محرك دوران البكرة ، فينطلق (S) بدون سرعة بدئية من النقطة O منزحلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha = 30°$ مع المستوى الأفقي .
نهمل جميع الاحتكاكات والخيط نعتبره غير مدود وكتلته مهملة ولاينزلق على مجرى البكرة .نأخذ $g=9,8N.kg^{-1}$.
يمثل الشكل جانبه تغيرات v^2 مربع سرعة Gمركز قصور (S) بدلالة أفصوله x=OG .



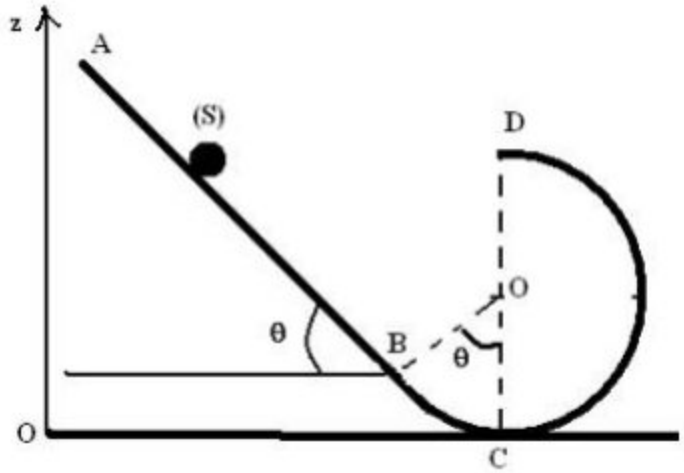


1- عبر عن الطاقة الحركية Ec(S) للجسم (S) بدلالة الأفصول x .
2- أوجد تعبير الطاقة الحركية Ec(P) للبكرة (P) بدلالة x و J_Δ و r ثم أحسب قيمتها لحظة مرور (S) بالموضع A . نعطي : OA=d=1m .
عند مرور (S) بالموضع A ، ينفصل الخيط عن الجسم (S) ويتابع هذا الأخير مساره على المستوى (π) ليصل الى أعلى موضع B .أوجد تعبير 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 .
3- حدد قيمة Em(B) الطاقة الميكانيكية للجسم (S) عند النقطة B .
4- استنتج قيمة المسافة AB .

تمرين 3:

نعتبر جسما نقطيا كتلته m=0,5kg ينتقل فوق مدار ABCD يتكون من جزء مستقيم طوله AB=2m ، ومن جزء دائري ABC شعاعه r=0,5m .
نعطي θ=60° وشدة الثقالة g=10N/kg .
نطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سعة بدئية .

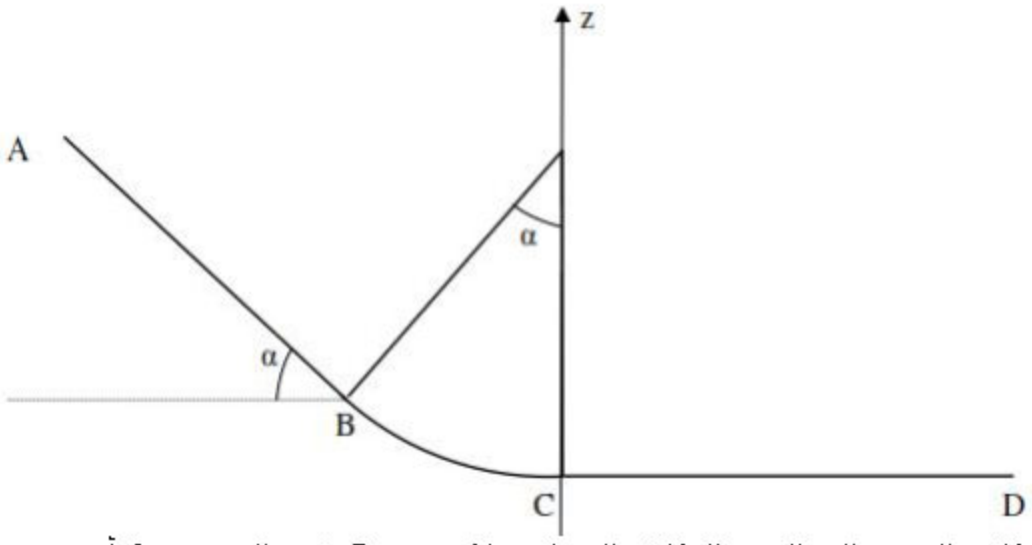


1- نعتبر الاحتكاكات مهملة .
1-1- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للجسم (S) في الموضع A بدلالة r و m و g و θ .
أحسب Em(A)
1-2- أحسب طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية للجسم (S) في الموضع B .
1-3- أحسب سرعة الجسم (S) عند وصوله الى الموضع D .
2-في الواقع سرعة الجسم (S) في الموضع B تساوي 4m/s نتيجة قوى الاحتكاك التي نعتبرها مكافئة لقوة $\vec{f}$ ثابتة ومنحاها معاكس لمنحى حركة الجسم (S) .
2-1- أحسب الطاقة المفقودة على شكل حرارة أثناء الأنتقال AB .
2-2- أحسب شدة القوة $\vec{f}$.

تمرين 4:

نعتبر جسما صلبا كتلته m=0,6kg، قابلا للحركة على المسار ABCD المكون من :
- AB جزء مستقيم طوله AB=3m مائل بالزاوية $\alpha = 50°$ بالنسبة للمستوى الأفقي .
- BC جزء من دائرة شعاعها r=80cm .
- CD جزء مستقيم أفقي طوله CD=3m .
نطلق الجسم S من النقطة A بدون سرعة بدئية ، الحركة على المسار ABC تتم بدون احتكاك .
نختار المستوى الأفقي المار من C مرجعا لطاقة الوضع الثقالية .

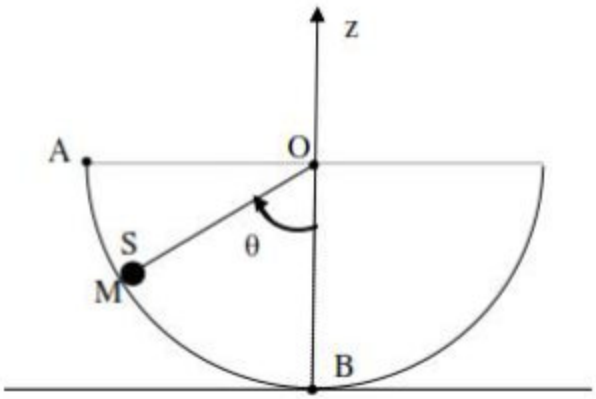
نعتبر النقطة C أصلا للأناسيب .



1- عبر عن طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية للجسم S في الموضع A.أحسب قيمتها .
2- أحسب كلا من طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية للجسم S في الموضع B
3- أحسب كلا من طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية للجسم S في الموضع C
4- يصل الجسم S الى النقطة D بسرعة منعدمة .أحسب شدة قوة الإحتكاك بين النقطتين C و D . استنتج كمية الحرارة المحررة خلال الإنتقال CD .

تمرين 5:

نحرر جسما صلبا S كتلته m=100g من نقطة A بدون سرعة بدئية فوق مسار نصف دائرة مركزه O وشعاعه R=20cm .
نفترض أن حركة الجسم S تتم بدون احتكاك . ونأخذ المستوى الأفقي المار من النقطة B كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية ، والنقطة O مركز المسار مطابقة لأصل المحور Oz .

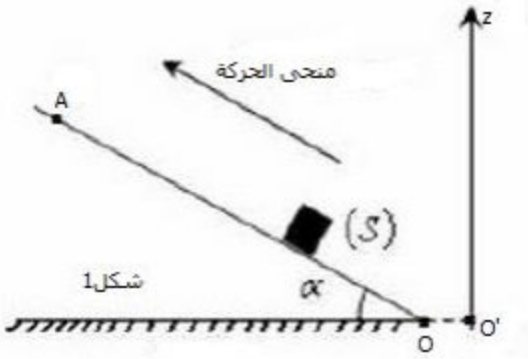


1- أحسب الطاقة الميكانيكية للجسم S:
1-1- عند النقطة A .
1-2- عند النقطة B .
2-استنتج سرعة الجسم S عند النقطة B .
3-حدد موضع النقطة C التي يمكن للجسم S أن يصعد أليها بعد تجاوز النقطة B .

4-ماحركة S بعد تجاوز C؟
نعطي : g=9,8N/kg

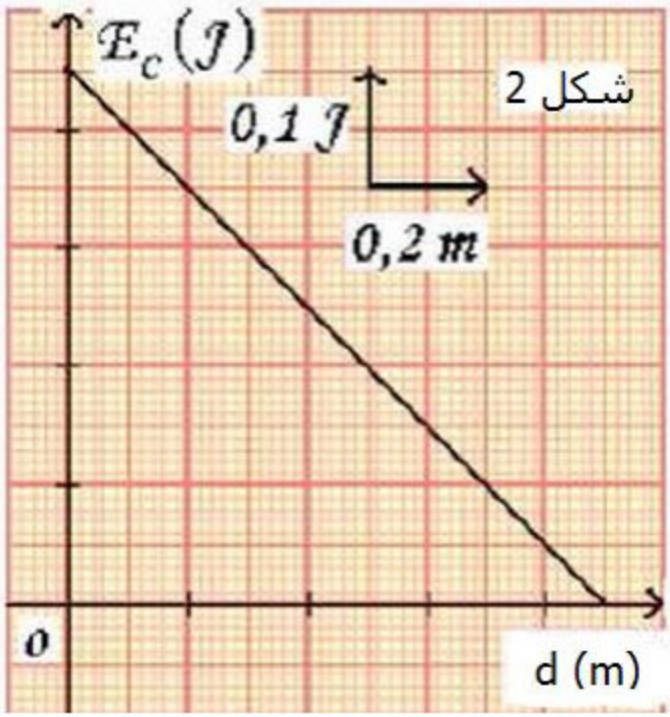
تمرين 6:

نرسل جسما صلبا S أبعاده صغيرة بسرعة بدئية v_0 انطلاقا من النقطة O فيتحرك بدون احتكاك على مستوى مائل بالزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للخط الأفقي .
تنعدم سرعة الجسم S لحظة وصوله الى النقطة A من المستوى المائل أنظر الشكل 1 .



شكل1

خلال حركة الجسم S تتغير طاقته الحركية Ec بدلالة المسافة المقطةعة d كما هو مبين في الشكل 2 .



شكل 2

1- أعط نص مبرهنة الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة.
2- بتطبيق هذه المبرهنة ، عين شغل وزن الجسم S عند قطعه المسافة d=0,6m .
3- أوجد قيمة الكتلة m للجسم S . ثم استنتج قيمة سرعته البدئية v_0 .

4- نعتبر أن طاقة الوضع الثقالية للجسم S في مجال الثقالة منعدمة عند المستوى الأفقي المار من النقطة A .

4.1- أحسب قيمة طاقة الوضع الثقالية Epp للجسم S في مجال الثقالة في الموضع O .

4.2- هل تنحفظ الطاقة الميكانيكية الكلية Em للجسم S أثناء حركته بين النقطتين O و A ؟علل جوابك ؟

نعطي : g=10N/kg