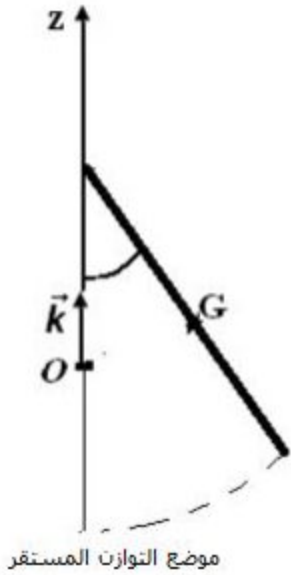


تمارين الطاقة الميكانيكية

تمرين 1:

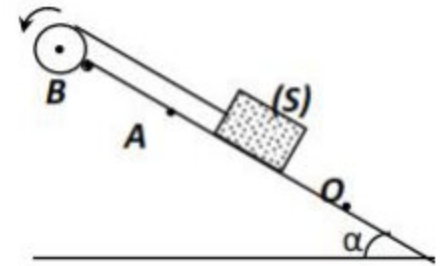
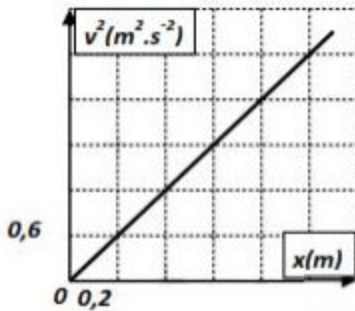


نعتبر ساقا كتتها m وطولها $L=1m$ قابلة للدوران ، بدون احتكاك حول محور (Δ) أفقي يمر من أحد طرفيها . عزم قصور الساق بالنسبة للمحور (Δ) هو $I_{\Delta} = \frac{1}{3}mL^2$.

نزيح الساق عن موضع توازنها الراسي بزاوية $\theta = 60^\circ$ ثم نحررها بدون سرعة بدئية نأخذ $E_{pp}=0$ 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 $I_{\Delta} = 4.10^{-2}kgm^2$ ، خيط ثبت في طرفه جسم صلب (S) كتلته $m=500g$. نحدث بواسطة محرك دوران البكرة ، فينطلق (S) بدون سرعة بدئية من النقطة O متزحلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha = 30^\circ$ 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 G مركز قصور (S) بدلالة أفصوله $x=OG$.

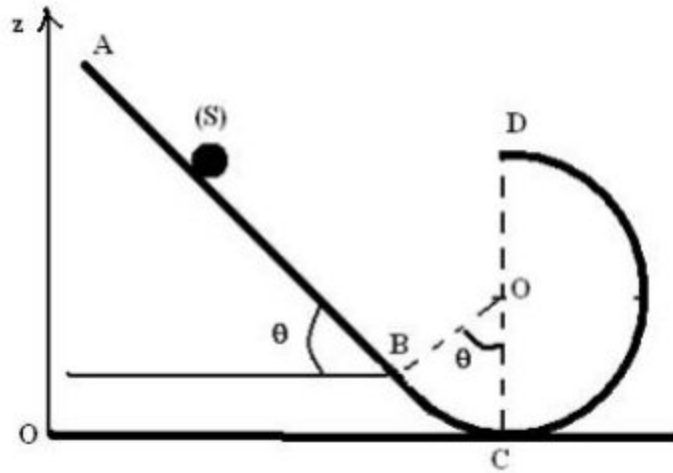


- 1- عبر عن الطاقة الحركية $E_c(S)$ للجسم (S) بدلالة الأفصول x .
 - 2- أوجد تعبير الطاقة الحركية $E_c(P)$ للبكرة (P) بدلالة x و I_{Δ} و r ثم أحسب قيمتها لحظة مرور (S) بالموضع A . نعطي : $OA=d=1m$.
- عند مرور (S) بالموضع A ، ينفصل الخيط عن الجسم (S) ويتابع هذا الأخير مساره على المستوى (π) ليصل الى أعلى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

تمرين 3:

نعتبر جسما نقطيا كتلته $m=0,5\text{kg}$ ينتقل فوق مدار ABCD يتكون من جزء مستقيم طوله $AB=2\text{m}$ ، ومن جزء دائري شعاعه $r=0,5\text{m}$.
 نعطي $\theta=60^\circ$ وشدة الثقالة $g=10\text{N/kg}$.
 نطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة بدئية .

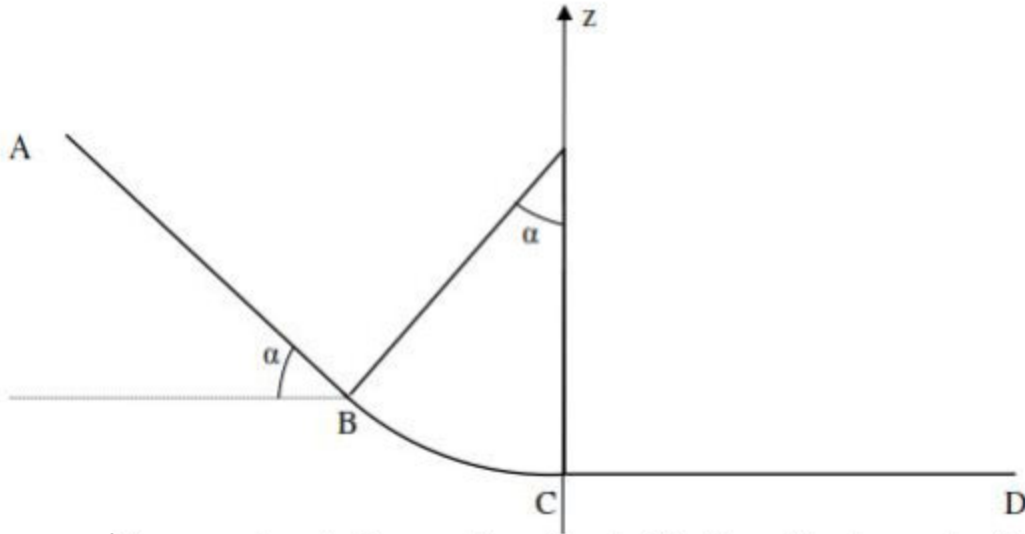


- 1- نعتبر الاحتكاكات مهملة .
- 1-1- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للجسم (S) في الموضع A بدلالة r و m و g و θ .
 أحسب $E_m(A)$
- 2-1- أحسب طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية للجسم (S) في الموضع B .
- 3-1- أحسب سرعة الجسم (S) عند وصوله الى الموضع D .
- 2- في الواقع سرعة الجسم (S) في الموضع B تساوي 4m/s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

تمرين 4:

نعتبر جسما صلبا كتلته $m=0,6\text{kg}$ ، قابلا للحركة على المسار ABCD المكون من :
 - AB جزء مستقيم طوله $AB=3\text{m}$ مائل بالزاوية $\alpha = 50^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي .
 - BC جزء من دائرة شعاعها $r=80\text{cm}$.
 - CD جزء مستقيم أفقي طوله $CD=3\text{m}$.
 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 .

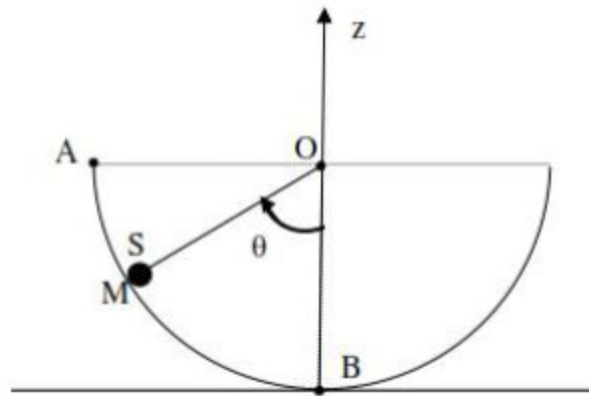
نعتبر النقطة C أصلا للأناسيب .



- 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 .

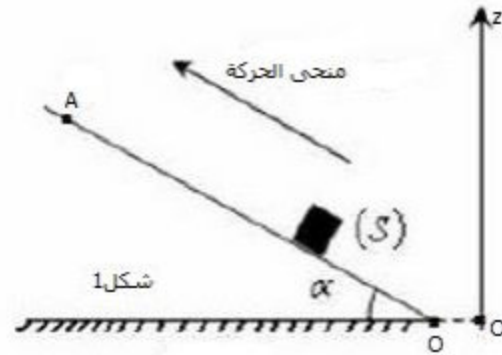


- 1- أحسب الطاقة الميكانيكية للجسم S:
 - 1-1- عند النقطة A .
 - 2-1- عند النقطة B .
- 2- استنتج سرعة الجسم S عند النقطة B .
- 3- حدد موضع النقطة C التي يمكن للجسم S أن يصعد إليها بعد تجاوز النقطة B .

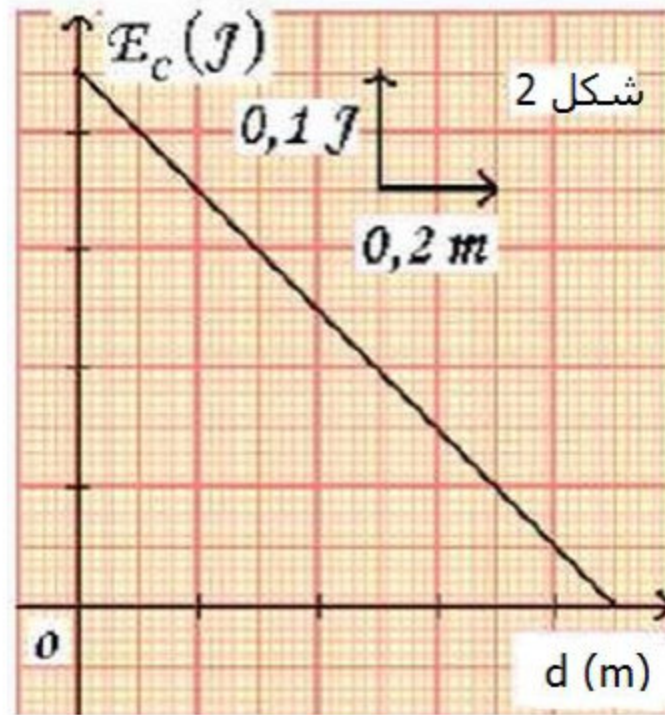
4- ماحركة S بعد تجاوز C؟
نعطي : $g = 9,8 \text{ N/kg}$

تمرين 6:

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



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



- 1- أعط نص مبرهنة الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة.
- 2- بتطبيق هذه المبرهنة ، عين شغل وزن الجسم S عند قطعه المسافة $d = 0,6 \text{ m}$.
- 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 ؟
نعتي : $g=10\text{N/kg}$