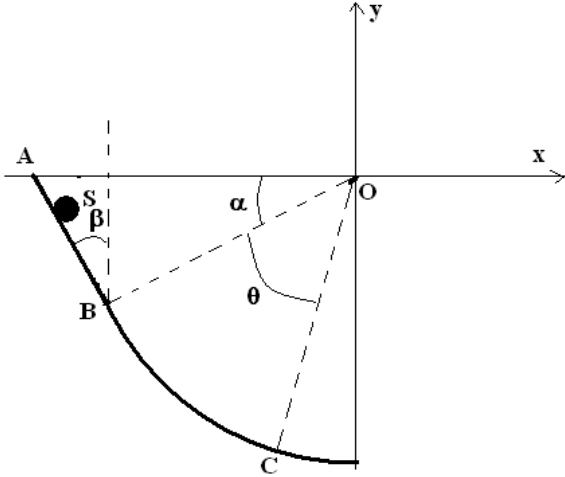


فرض منزلي 1
الأولى بكالوريا علوم رياضية
السنة الدراسية 2007-2008

تمرين 1 نأخذ $g = 10N / kg$

ينزلق جسم كتلته $m = 200g$ فوق سكة ، تنتمي إلى مستوى رأسي ، تتكون من جزء مستقيمي AB طوله $\ell = 30cm$ ويكون مع الخط الرأسي زاوية $\beta = 30^\circ$ وجزء دائري \widehat{BC} مركزه O وشعاعه $r = 52cm$ بحيث الزاوية $(\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}) = \theta = 40^\circ$.



أنظر الشكل جانبه .

I – ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية وباعتبار أن الاحتكاكات مهمة في الجزء AB :

1 – أوجد القوى المطبقة على الجسم في الجزء AB .

2 – أوجد تعبير شغل القوى المطبقة على الجسم عند انتقاله من A نحو B . واستنتج تعبير سرعته في النقطة B واحسب قيمتها .

II – في الجزء BC نريد أن نحسب شغل وزن الجسم بطريقتين مختلفتين . الطريقة الأولى وهي استعمال إحداثيات وزن الجسم ومتجهة الانتقال في معلم ديكارتي $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$.

1 – أكتب تعبير شغل وزن الجسم عند انتقاله من B إلى C باستعمال إحداثيات المتجهة \vec{P} ومتجهة الانتقال \overline{BC} في معلم ديكارتي $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ بدلالة y_c, y_B, m, g .

2 – استنتج تعبير الشغل بدلالة m, g, r, θ, α . أحسب قيمته .

3 – الطريقة الثانية وهي باستعمال خاصية الجداء السلمي $\vec{u} \cdot \vec{v} = u \cdot v \cdot \cos(\vec{u}, \vec{v})$ أوجد تعبير

شغل وزن الجسم عند انتقال الجسم من B إلى C بدلالة m, g, r, θ, α . أحسب قيمته

4 – باستعمال العلاقات المثلثية بين أن التعبير المحصل عليه في السؤالين السابقين هو نفسه

نستعمل العلاقات المثلثية التالية :

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$$

$$\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

III – نعتبر أن الاحتكاكات غير مهمة في الجزء BC وأن قوة الاحتكاك تبقى ثابتة في هذا الجزء .

1 – بين أن تعبير شغل القوة \vec{R} المقرونة بتأثير السكة على الجسم هو على الشكل التالي :

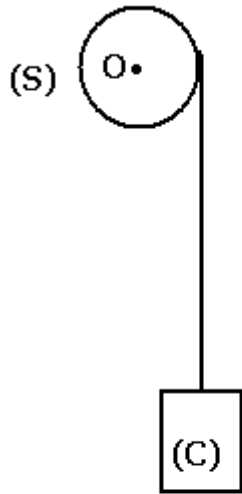
$$W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = -f \cdot BC$$

\vec{f} قوة الاحتكاك المركبة المماسية لمسار الجسم و BC هو طول القوس . فسر لماذا لا يمكن تطبيق الطريقة الثانية في هذه الحالة .

2 – أوجد تعبير سرعة الجسم في النقطة C في هذه الحالة ما هو تعبير شدة قوة الاحتكاك لكي يصل الجسم إلى النقطة C بسرعة منعدمة ؟

تمرين 2

نعتبر أسطوانة متجانسة (S) شعاعها r ، قابلة للدوران حول محور أفقي Δ ثابت ، عمودي على مستواها ومار بمركز ثقلها .



نلف على الأسطوانة (S) خيطا ذا كتلة مهملة وغير قابل الامتداد ويحمل في طرفه الحر جسما صلبا (C) كتلته m . نعتبر أن الخيط لا ينزلق على الأسطوانة (S) ونرمز ب \mathcal{M} إلى القيمة الجبرية لعزم مزدوجة الاحتكاك الناتج عن دوران S حول المحور Δ

نفرض أن \mathcal{M} ثابتة ونختار منحى الدوران (S) كمنحى موجب .

نطلق المجموعة { (S) ، (C) ، الخيط } بدون سرعة بدئية عند $t_0=0$ فتدور الأسطوانة (S) ويأخذ الجسم (C) حركة إزاحة مستقيمة رأسية .

عند اللحظة ذات التاريخ t تكون الأسطوانة (S) قد أنجزت n دورة .

1 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين التاريخين t_0 و t على الجسم (C) عبر عن $W(\vec{T})$ شغل القوة \vec{T} بدلالة طاقته الحركية عند اللحظة t : $E_C(C)$ ، m ، g ، r ، n .

2 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين التاريخين t_0 و t على الأسطوانة (S) عبر عن الشغل $W(\vec{T}')$ شغل القوة \vec{T}' بدلالة \mathcal{M} و n و $E_C(S)$ طاقتها الحركية عند t .

3 - علما أن $W(\vec{T}) = -W(\vec{T}')$ وأن الطاقة الحركية للمجموعة { (S) ، (C) ، الخيط } عند اللحظة t هي :

$$E_C = 2\pi(mgr + \mathcal{M}) \cdot n \text{ بين أن } E_C = E_C(C) + E_C(S)$$

4 - يعطي المبيان جانبه تغيرات E_C بدلالة n عدد الدورات التي تنجزها الأسطوانة . اعتمادا على النبيان أوجد E_C بدلالة n ثم استنتج قيمة \mathcal{M} علما أن $m=100g$ و $r=4cm$ و $g=10N/kg$.

