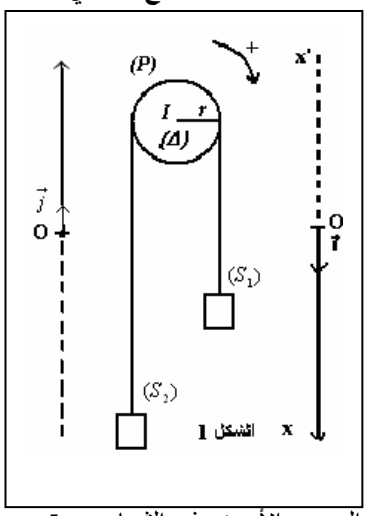
ذ: ع شاندي



I-تتكون المجموعة الممثلة في الشكل-1 من جسمين صلبين S_1 وS_2 كتلتاهما على التوالي $m_1=0,25kg$ و$m_2=0,20kg$ مرتبطان بخيط غير مدود وكتلته مهملة،يمر من مجرى بكرة (P) شعاعها r =5cm وكتلتها m =0,4kg قابلة للدوران حول محورها Δ وعزم قصورها $J_\Delta = \frac{1}{2}mr^2$. نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية. نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g=10m.s^{-2}$.

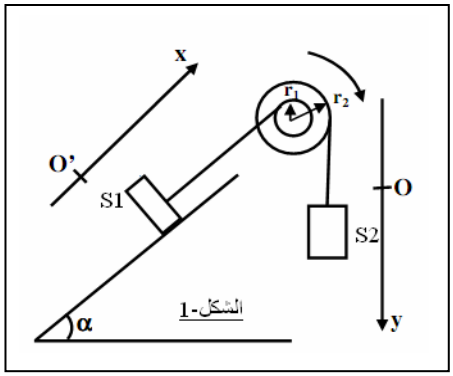
1- أوجد تعبير التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ بدلالة J_Δ وr وT_1 وT_2 شدتي توتري الخيط المطبق بالتتابع على S_1 وS_2.

2- بين أن تعبير التسارع a_1 للجسم S_1 يكتب على الشكل التالي: $a_1 = \frac{(m_1-m_2)}{(m_1+m_2+\frac{m}{2})}g$. أحسب قيمته.

3- أحسب المدة الزمنية اللازمة ليقطع الجسم S_1 المسافة h=20cm.

4- ما عدد الدورات التي تنجزها البكرة خلال هذه المدة.

II-نعتبر بكرة ذات مجريين قابلة للدوران حول محور أفقي (Δ) ثابت، عزم قصورها $J_\Delta = 2.10^{-2}\,kg.m^2$. نلف حول المجرى الأصغر ذي الشعاع r_1=5cm خيطا مرتبطا بجسم (S_1)، مركز قصوره G_1 وكتلته m_1=0,6kg، فينزلق بدون احتكاك على سطح مائل بالزاوية α=30° بالنسبة للمستوى الأفقي. نلف حول المجرى الأكبر ذي الشعاع $r_2=2r_1$ خيطا مرتبطا بجسم (S_2)، مركز قصوره G_2 وكتلته $m_2 = \frac{m_1}{2}$. الخيطان غير مدودان وكتلتهما مهملتان. عند لحظة t=0 ينطبق موضعا مركزي القصور G_1 وG_2 مع أصلي المحورين(Oy) و(O'x).



نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية فتتحرك في المنحى الموجب المحدد على الشكل-1.نعطي $g=10m.s^{-2}$.

1- بدراسة حركة المجموعة (بكرة، S_1، S_2)، بين أن تعبير التسارع a_1 للجسم(S_1) يكتب على الشكل التالي: $a_1 = \frac{m_1 g(1-\sin\alpha)}{3m_1+J_\Delta/r_1^2}$. أحسب قيمته.

2- ما عدد الدورات المنجزة منطرف البكرة عند لحظة t=5s.

3- من خلال تسجيل لحركة مركز القصور G_1 للجسم(S_1) تبين أن القيمة الحقيقية لتسارع الجسم(S_1) هي: $a'_1=0,25m.s^{-2}$ يعزى هذا الاختلاف إلى وجود قوة الاحتكاك $\vec{f}$ بين الجسم(S_1) والسطح المائل، موازية لمسار حركة (S_1) ومعاكسة لمنحى الحركة وشدتها ثابتة.

أوجد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

III- نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g=10m.s^{-2}$.نعتبر المجموعة (S) الممثلة في الشكل-1 والتي تتكون من:

* بكرة متجانسة شعاعها r=5cm ملتحمة بساق طولها MN=2L=40cm يتطابق مركز قصورها مع المركز G للبكرة. المجموعة (الساق+البكرة) قابلة للدوران في المستوى الرأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من G.عزم قصور المجموعة بالنسبة للمحور(Δ) هو J_Δ.

* خيط (f) غير مدود كتلته مهملة وملفوف حول مجرى البكرة وثبت أحد طرفيه بجسم صلب(S_1)، كتلته m=0,80kg ومركز قصوره G_1. الجسم (S_1) قابل للانزلاق على مستوى مائل بالزاوية α=30° بالنسبة للمستوى الأفقي وفق الخط الأكبر ميلا.

نعتبر أن الخيط (f) لا ينزلق على مجرى البكرة أثناء الحركة. نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية عند اللحظة t=0 حيث يكون G_1 منطبقا مع الأصل O للمعلم $(O,\vec{i})$. نمعلم عند كل لحظة موضع G_1 بالأفصول x .

1) أوجد تعبير التسارع a لحركة الجسم (S_1) بدلالة m وJ_Δ وr وα وg.

2) يمثل الشكل-2 تغيرات مربع السرعة للجسم (S_1) بدلالة x: $V^2=f(x)$.

2-1- حدد قيمة a واستنتج قيمة التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ للمجموعة(الساق+البكرة).

2-2- ينفصل الجسم(S_1) عن الخيط لحظة مروره بالنقطة B ذات الأفصول x_B=0,8m فيسقط عند نقطة I من المستوى الأفقي(π) الذي يوجد على مسافة h=1m من النقطة B.

2-2-1- أوجد إحداثيي النقطة I في المعلم $(\overrightarrow{BX},\overrightarrow{BY})$.

2-2-2- أحسب السرعة الخطية للطرف M للساق بعد انفصال الجسم(S_1) عن الخيط.