

1 نعتبر نابضا لفاته غير متصلة ، كتلته مهملة وصلابته $k=100\text{N.m}^{-1}$ ،
 ثبت أحد طرفيه بحامل بينما يرتبط طرفه الآخر بجسم (S) كتلته $m = 600\text{ g}$
 يمكنه الإنزلاق بدون احتكاك على مستوى مائل (P) بزواوية $\alpha = 30^\circ$
 بالنسبة للمستوى الأفقي .

1- لتكن $\Delta\ell_0$ إطالة النابض عند توازن (S) . أوجد تعبير $\Delta\ell_0$
 بدلالة m و g و α و k . أحسب قيمة $\Delta\ell_0$. نعطي $g = 10\text{ m.s}^{-2}$.

2- نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه بمسافة $X_m = 8\text{ cm}$ في المنحنى الموجب للمحور (O, \vec{i}) ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية فيمر
 لأول مرة بموضع التوازن عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $t = 0$.

نعلم موضع (S) أثناء حركته بالأفصول x لمركز قصوره G في المعلم (O, \vec{i}) . أفصول G عند التوازن منعدم ، وأنسوبه
 $z_0 = AO = 10\text{ cm}$.

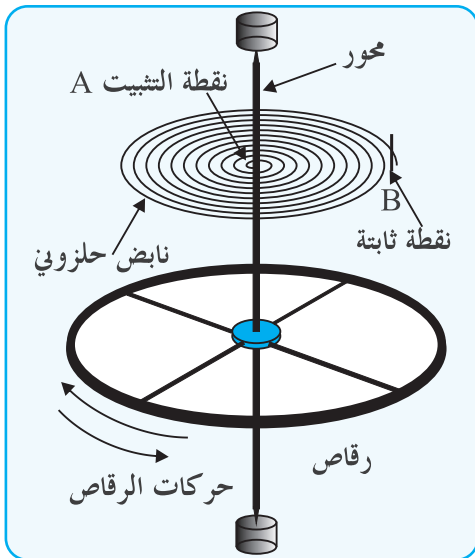
2.1- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة بدلالة الأفصول x والسرعة \dot{x} . نعتبر الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية المستوى
 الأفقي (π) المار من النقطة A . والحالة المرجعية لطاقة الوضع المرنة عندما يكون طول النابض هو ℓ_0 .

2.2- أرسم في نفس نظمة محورين المنحنى الممثل للطاقة الميكانيكية للمجموعة . وطاقة الوضع الكلية .
 السلم 1cm يمثل 0,3 J و 1cm يمثل 4 cm .

3- نزود الجسم بجهاز ملائم يمكن من إخماد الحركة بفعا قوة $\vec{f} = -h \dot{x} \vec{i}$ تعزى إلى الإحتكاكات المائعة ، حيث ثابتة موجبة تميز لزوجة
 السائل .

3.1- أوجد المعادلة التفاضلية لهذه الحركة .

3.2- بين أن الطاقة الميكانيكية تتبدد مع مرور الزمن . على أي شكل تتبدد هذه الطاقة ؟



2 النابض الحلزوني لساعة ميكانيكية مماثل لسلك لي ثابتة ليه
 $C = 4.10^{-5}\text{ N.m.rad}^{-1}$. يدير هذا النابض رقاصا له شكل عجلة
 عزم قصورها بالنسبة لمحورها الثابت هو $J_\Delta = 4.10^{-6}\text{ kg.m}^2$.
 نبعد الرقاص عن موضع توازنه الذي يكون عنده النابض مرتخيا ،
 وذلك بإدارته بزواوية $\theta_m = 30^\circ$. ثم نطلقه بدون سرعة بدئية
 عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ .

1- بين أن حركة الرقاص دورانية جيبية .

2- استنتج المعادلة الزمنية و معادلة السرعة للرقاص .

3- أوجد مجموعة التواريخ التي يمر عندها الرقاص من :

3.1- موضع التوازن في المنحنى السالب .

3.2- الموضع ذي الأفصول الزاوي $\theta = -\frac{\theta_m}{2}$ و هو يدور في المنحنى الموجب .

4- أوجد سرعة الرقاص عند مروره من هاذين الموضعين .