

المجموعة الميكانيكية المتذبذبة ومظاهر الطاقة 01

التمرين الأول:

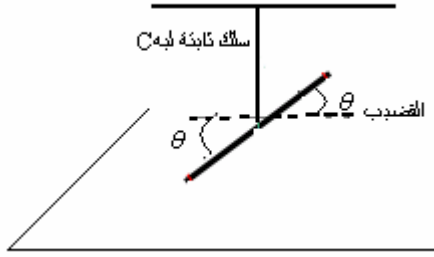
يمثل الشكل جانبه نواس اللي مكون من سلك فولاذي رأسي ثابتة ليه ،

يحمل في طرفه الأسفل قضيبا ، $C=2.10^{-2} \text{N.m.rad}^{-1}$ ، عزم قصوره القضيب $m=0.4\text{kg}$ وكتلته $l=10\text{cm}$

$$J_{\Delta} = \frac{1}{12} m l^2 \text{ وهو } \Delta \text{ بالنسبة للمحور } \Delta$$

ندير القضيب حول المحور Δ بزواوية $\theta_m = 18^\circ$ انطلاقا من موضع توازنه ، تم نحرره بدون سرعة بدئية .

نمعلم في كل لحظة موضع القضيب بالأفصول الزاوي θ ونأخذ كمرجع لطاقة الوضع للي ($E_p=0$) الحالة التي تكون فيها $\theta=0$.



- 1 - عبر عن الطاقة الميكانيكية E_m للمتذبذب بدلالة m و l و C و θ والسرعة الزاوية θ' .
- 2 - استنتج المعادلة التفاضلية لحركة القضيب ، علما أن المتذبذب يكون مجموعة محافظيه .
- 3 - أكتب المعادلة الزمنية $\theta(t)$ لحركة القضيب . نأخذ لحظة مرور القضيب من موضع توازنه في المنحى

التمرين الثاني:

نعبر نابضا R_1 ذات لفات غير متصلة، صلابته $K=50\text{N/m}$ وكتلته مهملة وطوله الأصلي $l_0 = 20\text{cm}$.

نثبت أحد طرفي النابض إلى حامل ثابت M بينما نربط طرفه الآخر إلى جسم S ذي كتلة $m=200\text{g}$ ، يمكنه الانزلاق بدون احتكاك فوق مستوى مائل بزواوية $\alpha=30^\circ$ بالنسبة للسطح π الأفقي .

1 - أحسب طول النابض l_0 عند التوازن .

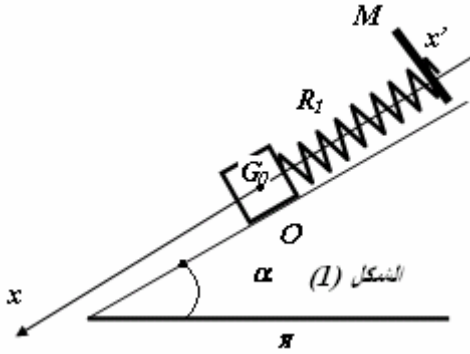
2 - نزيح الجسم S عن موضع توازنه بمسافة 4cm ثم نحرره بدون سرعة بدئية . نعتبر G_0 أصلا للأفصيل

1 - 2 أوجد المعادلة الزمنية لحركة الجسم S . واستنتج قيمة الدور الخاص T_0 .

2 - 2 عين المعادلة الزمنية لحركة الجسم S ، علما أنه يمر من موضع توازنه المستقر G_0 في اللحظة التي تاريخها $t=0$ ، متحفا نحو المنحى الموجب .

2 - 3 أحسب سرعة S في اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$.

2 - 4 ما تعبير الطاقة الحركية للجسم S ، بدلالة الزمن ؟ ثم عين قيم التواريخ التي تكون فيها الطاقة الحركية للجسم S قصوية .



التمرين الثالث:

يمثل الشكل جانبه سلكا فولاذيا رأسي ، ثابتة ليه C ، يحمل في

طرفه الأسفل قضيبا ، عزم قصوره بالنسبة للمحور Δ هو J_{Δ} .

نغير عزم قصور هذه المجموعة بواسطة سحمتين نقطيتين كتليتهما

$$m=m_1=m_2 = 0.35\text{kg}$$

و على نفس المسافة x من النقطة O .

ندير القضيب أفقيا حول المحور Δ ، فيلتوي السلك بزواوية θ_0 .

ثم نترك المجموعة بدون سرعة بدئية . ونقيس الدور الخاص T_0 للمتذبذب بدلالة x .

$$T_0^2 = f(x^2)$$

1 - أوجد المعادلة التفاضلية لحركة القضيب .

2 - عبر عن الدور T_0 بدلالة J_{Δ} و x و m و C .

3 - أجد قيمتي C و J_{Δ} .

