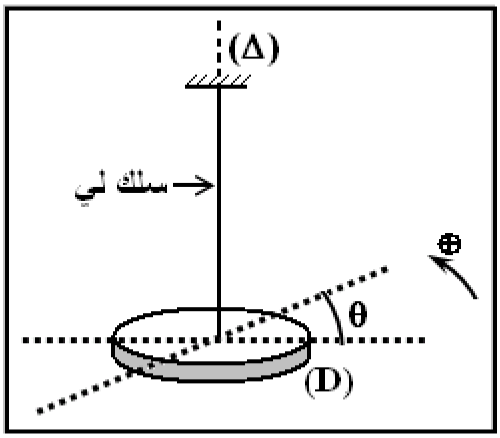
| | | |
|---|---|---|
| | تذبذبات نواس اللي | 2 éme Bac (PC) |

## التمرين 1




يتكون نواس اللي الممثل في الشكل من قرص $(D)$ وسلك لي ثابتة ليه $C$ . عزم قصور $(D)$ بالنسبة لمحور الدوران $(\Delta)$ هو $J_{\Delta} = 2{,}5.10^{-3} Kg.m^2$ . عند التوازن يكون السلك غير ملتوٍ ( $\theta_0 = 0$). نُدير $(D)$ أفقيا بزاوية $\theta_m = \dfrac{\pi}{4}$ بالنسبة لموضع توازنه ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة تاريخها $t_0 = 0$ . نعتبر الاحتكاكات مهملة .

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة النواس. استنتج طبيعة حركته .

2) نقيس المدة الزمنية $\Delta t$ التي تستغرقها 10 تذبذبات فنجد $\Delta t = 2s$ .

1.2) أحسب قيمة ثابتة اللي $C$ .

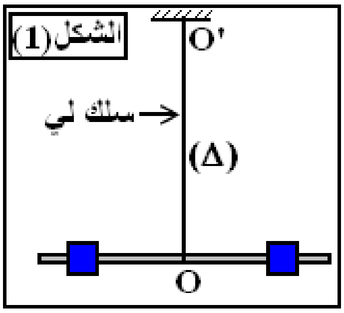
2.2) أوجد المعادلة الزمنية لحركة النواس .

## التمرين 2

يمثل الشكل (1) نواس لي مكون من ساق متجانسة معلقة من منتصفها بواسطة سلك فولاذي $(OO')$ وتحمل سحمتين متماثلتين لهما نفس الكتلة $m = 100g$ ، تبعد كل واحدة منهما بالمسافة $d = 4cm$ عن النقطة $O$ . ندير الساق ابتداءً من موضع توازنها بزاوية $\theta_m$ في منحى نعتبره موجبا ثم نحرره بدون سرعة بدئية في لحظة $t = 0$ .

نسمي $J_{\Delta}$ عزم قصور المجموعة $\{$ الساق+السحمتين $\}$ بالنسبة لمحور $(\Delta)$ رأسي يمر من $O$ و $C$ ثابتة اللي للسلك الفولاذي .

نأخذ $\pi^2 = 10$ .

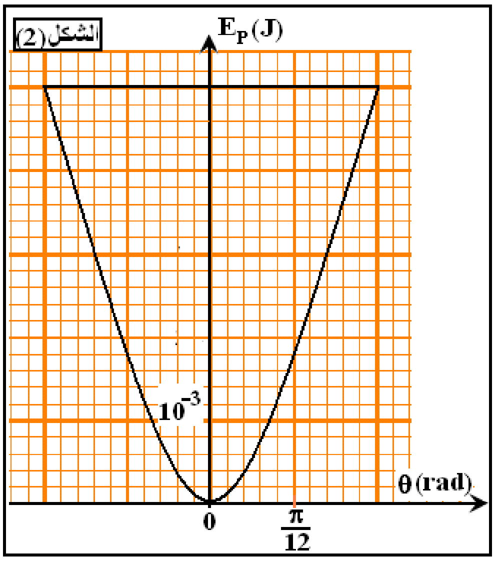



1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن،، أوجد المعادلة التفاضلية وحدد طبيعة الحركة .

2) استنتج تعبير الدور $T_0$ للحركة .

3) أحسب قيمة $T_0$ علما أن المدة الزمنية التي يستغرقها النواس لإنجاز 10 ذبذبات هي $\Delta t = 40s$ .

4) مكنت الدراسة الطاقية من رسم المنحنى الممثل في الشكل(2).




1.4) حدد قيمة الوسع القصوي $\theta_m$ ثم أوجد المعادلة الزمنية للحركة .

2.4) أحسب منظم متجهة السرعة الخطية لمركز ثقل كل سحمة عندما تكون الساق الزاوية $\theta = \dfrac{\pi}{12}$ مع موضع توازنها .

3.4) أحسب قيمة $C$ ثابتة لي السلك الفولاذي $(OO')$.

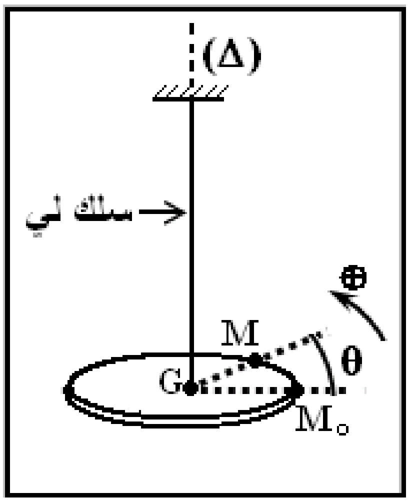
4.4) أوجد قيمة عزم قصور المجموعة $J_{\Delta}$ ؛ ثم استنتج قيمة $J_O$ عزم قصور الساق وحدها بالنسبة لمحور الدوران $(OO')$ .

نعطي : $J_{\Delta} = J_0 + 2md^2$

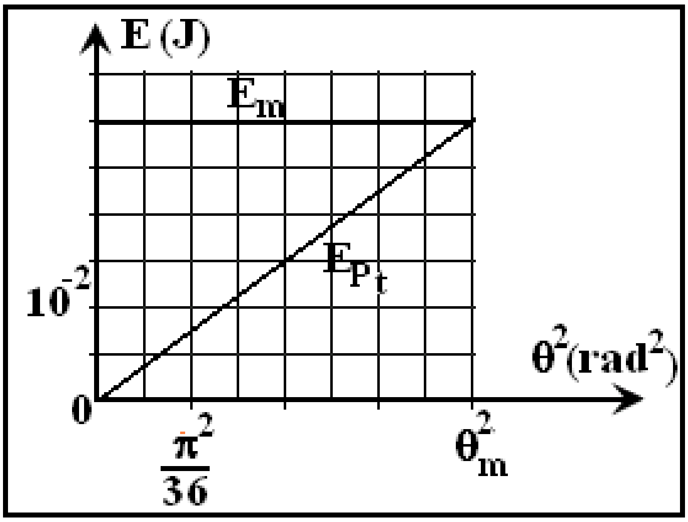
التمرين 3

ننجز نواس لي بتثبيت قرص متجانس شعاعه $r = 10cm$ من مركز قصوره $G$ بطرف سلك فلزي رأسي محوره $(\Delta)$ و ثابتة ليه $C$. الطرف الآخر للسلك مثبت إلى حامل . عزم قصور القرص بالنسبة للمحور $(\Delta)$ هو $J_{\Delta} = 2,5.10^{-3} Kg.m^2$. نهمل جميع الاحتكاكات.

ندير القرص أفقيا حول المحور $(\Delta)$ في المنحى الموجب ، بالزاوية $\theta_m$ انطلاقا من موضع توازنه ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$ . نمعلم موضع نقطة $M$ من محيط القرص في كل لحظة بالأفصول الزاوي $\theta = (\overrightarrow{GM_0}, \overrightarrow{GM})$ حيث $M_0$ موضع $M$ عند التوازن.




يعطي المبيان الممثل التالي، تغيرات طاقة الوضع للي $E_{Pt}$ والطاقة الميكانيكية $E_m$ بدلالة $\theta^2$ مربع الأفصول الزاوي .




1) أكتب تعبير الطاقة الميكانيكية للمتذبذب بدلالة $C$ و $J_{\Delta}$ و $\theta$ و $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية . استنتج المعادلة التفاضلية لحركة القرص .

2) بالاستعانة بالمبيان ، عين:

1.2) ثابتة لي السلك .

2.2) السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ للقرص عندما يكون الأفصول الزاوي $\theta = \frac{\pi}{6} rad$ .

نأخذ $\pi^2 = 10$