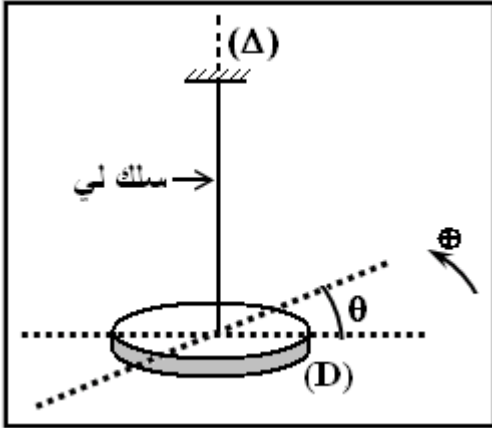


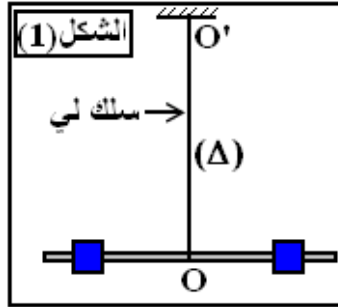
## التمرين 1



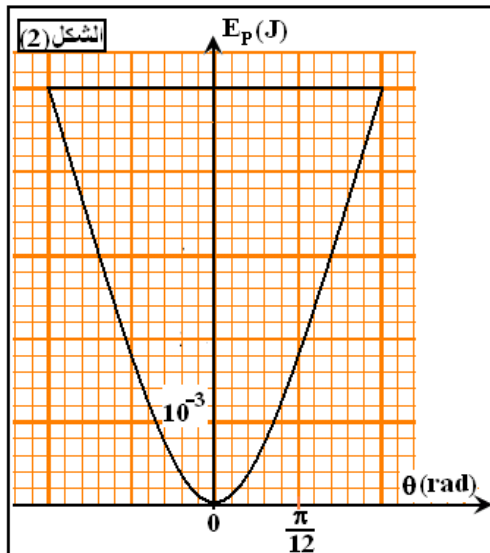
- يتكون نواس اللي الممثل في الشكل من قرص (D) وسلك لي ثابتة ليه C . عزم قصور (D) بالنسبة لمحور الدوران (Delta) هو  $J_{\Delta} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$  . عند التوازن يكون السلك غير ملتو ( $\theta_0 = 0$ ) . ندير (D) أفقيا بزاوية  $\theta_m = \frac{\pi}{4}$  بالنسبة لموضع توازنه ، 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  $\Delta t = 2\text{s}$  .
- (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  $m = 100\text{g}$  ، تبعد كل واحدة منهما بالمسافة  $d = 4\text{cm}$  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  $\Delta t = 40\text{s}$  .
- (4) مكنت الدراسة الطاقية من رسم المنحنى الممثل في الشكل (2) .



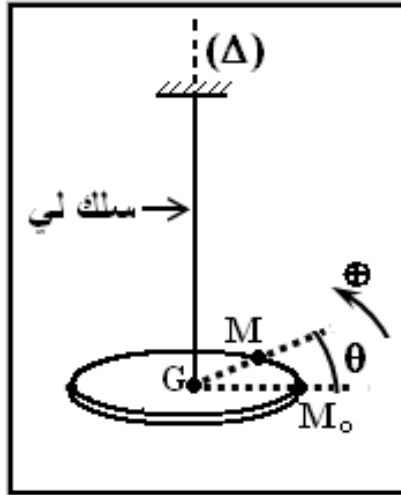
- (1.4) حدد قيمة الوسع القصوي  $\theta_m$  ثم أوجد المعادلة الزمنية للحركة .
- (2.4) أحسب منظم متجهة السرعة الخطية لمركز ثقل كل سحمة عندما تكون الساق الزاوية  $\theta = \frac{\pi}{12}$  مع موضع توازنها .
- (3.4) أحسب قيمة C ثابتة لي السلك الفولاذي (OO') .
- (4.4) أوجد قيمة عزم قصور المجموعة  $J_{\Delta}$  ؛ ثم استنتج قيمة  $J_0$  عزم قصور الساق وحدها بالنسبة لمحور الدوران (OO') .

$$J_{\Delta} = J_0 + 2md^2 \text{ : نعطي}$$

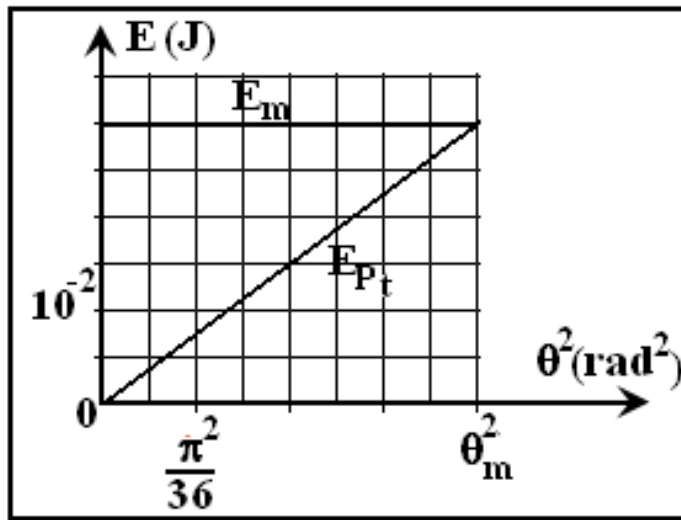
التمرين 3

ننجز نواس لي بتثبيت قرص متجانس شعاعه  $r = 10\text{cm}$  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  $J_{\Delta} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{Kg} \cdot \text{m}^2$ . 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  $t_0 = 0$ . نعلم موضع نقطة  $M$  من محيط القرص في كل لحظة بالأفصول الزاوي  $\theta = (\vec{GM}_0, \vec{GM})$  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  $\theta = \frac{\pi}{6} \text{rad}$  .

نأخذ  $\pi^2 = 10$