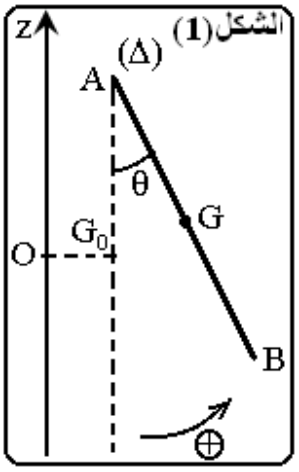
	تذبذبات النواس الوازن	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

1) الدراسة التحريكية:

نزيح ساقا عن موضع توازنها المستقر بزاوية $\theta = \theta_m$ في المنحى الموجب المبين على الشكل ، ثم نحررها بدون سرعة بدئية عند لحظة $t = 0$.



1.1) أوجد تعبير المعادلة التفاضلية لحركة الساق . استنتج طبيعة الحركة .

2.1) تحقق أن هذه المعادلة التفاضلية تقبل كحل $\theta = \theta_m \cos(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi)$ في حالة التذبذبات الصغيرة حيث $\theta_m = \frac{\pi}{30} rad$ ، وأحسب الدور الخاص T_0 للحركة .

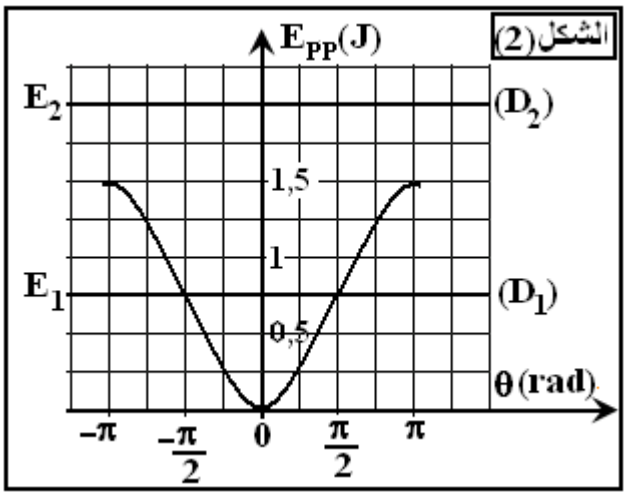
2) الدراسة الطاقية

يعطي المبيان الممثل في الشكل 2 تطور طاقة الوضع الثقالية للساق بدلالة الأفصول الزاوي θ .

1.2) أعط تعبير طاقة الوضع الثقالية للساق بدلالة الأفصول الزاوي θ .

2.2) يمثل الشكل2 المخطط الطاقي للساق خلال دورانها حول المحور (Δ) ، حيث نميز حالتين :

- ✓ الحالة الأولى : يمثل فيها المستقيم (D_1) الطاقة الميكانيكية للمجموعة .



أ) أحسب كتلة الساق .

ب) حدد السرعة الزاوية للساق عند مرورها بموضع توازنها في المنحى الموجب .

- ✓ الحالة الثانية : يمثل فيها المستقيم (D_2) الطاقة الميكانيكية للمجموعة .

أ) ما هو شكل مسار مركز القصور G للعارضة ؟ علل جوابك

ب) أحسب القيمة الدنيا $\dot{\theta}_1$ والقيمة القصوى $\dot{\theta}_2$ للسرعة الزاوية للساق أثناء دورانها في المنحى الموجب .

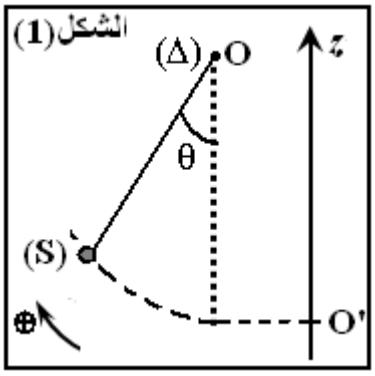
التمرين 2

نعتبر النواس البسيط المكون من خيط رقيق كتلته مهملة وطوله $l = 0,4m$ ، أحد طرفيه مثبت بالنقطة O والطرف الآخر يحمل جسما شبيه بنقطة مادية كتلته $m = 0,6Kg$.

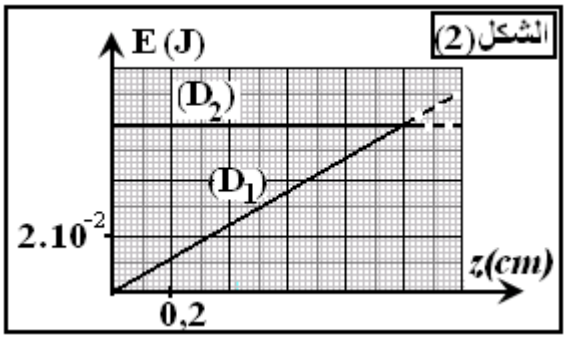
عزم قصور النواس بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المار من O هو $J_\Delta = ml^2$.

نزيح النواس عن موضع توازنه بزاوية θ_m في المنحى الموجب ثم نحرره بدون سرعة بدئية في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ. نعلم في كل لحظة موضع النواس بالزاوية θ التي يكونها مع الخط الرأسي (أنظر الشكل1)

1) أعط تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للمتذبذب بدلالة m و g و l و θ و $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية للمتذبذب . نختار الحالة المرجعية $E_{PP} = 0$ عند $\theta = 0$.



2) يمثل المبيان الممثل في الشكل2 تغيرات طاقة الوضع الثقالية E_{PP} (المستقيم D_1) والطاقة الميكانيكية (المستقيم D_2) للمتذبذب بدلالة z أنسوب الجسم النقطي (S).

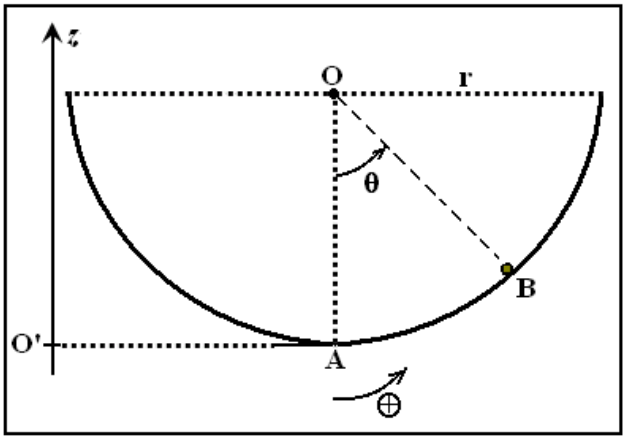


1.2) أوجد السرعة الزاوية للمتذبذب بالنسبة للأنسوب $z = 0,5cm$.
2.2) استنتج انطلاقا من تعبير الطاقة الميكانيكية وباعتبار المتذبذب مجموعة محافظية ، المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب .
3.2) علما أن النواس يتذبذب في حركة جيبية ، حدد معادلته الزمنية $\theta = f(t)$

نعطي : $g = 10m.s^{-2}$.

التمرين 3

نعتبر كرية (S) شبيهة بنقطة مادية كتلتها $m = 0,1g$ ، يمكنها الانزلاق بدون احتكاك فوق سكة دائرية مركزها O وشعاعها $r = 0,1m$ ، توجد في مستوى رأسي (أنظر الشكل)



1) عند اللحظة $t = 0$ ، نحرر الكرية (S) بدون سرعة بدئية من النقطة B حيث $\theta_m = \frac{\pi}{18}$.
1.1) أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الكرية (S) . استنتج طبيعة الحركة . نعتبر θ ; $\sin\theta$.
2.1) أوجد المعادلة الزمنية لحركة الكرية (S) .
3.1) أوجد تعبير السرعة الخطية للكرية (S) بدلالة الزمن .
4.1) أحسب منظمها عند نقطة C معلمة بالزاوية $\theta = 5^o$.
2) أحسب الطاقة الميكانيكية للكرية (S) في كل من الموضعين B و C . ماذا تستنتج ؟ حيث نعتبر المستوى الأفقي المار من النقطة A مرجعا لطاقة الوضع الثقالية .
3) أوجد تعبير R شدة القوة المقرونة بتأثير السكة على الكرية في الموضع المحدد بالزاوية θ بدلالة m و g و r و θ و V حيث V السرعة الخطية عند هذا الموضع . أحسب قيمة R عند النقطة C .
نعطي : $g = 10m.s^{-2}$.