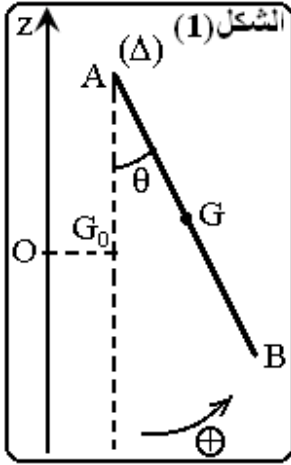


التمرين 1

1) الدراسة التحريكية:

نزوح 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 $\theta = \theta_m \cos\left(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi\right)$ في حالة التذبذبات الصغيرة حيث $\theta_m = \frac{\pi}{30} \text{ rad}$ ، وأحسب الدور الخاص T_0 للحركة .

2) الدراسة الطاقية

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

1.2 أعط تعبير طاقة الوضع الثقالية للساق بدلالة الأقصول الزاوي θ .

2.2 يمثل الشكل 2 المخطط الطاقى 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 .

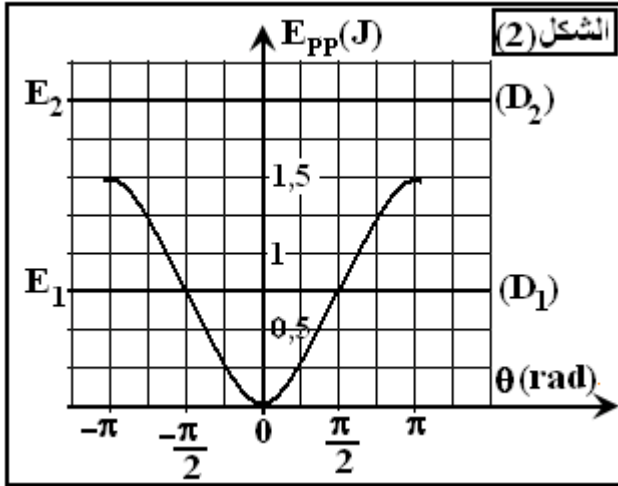
أ) ما هو شكل مسار مركز القصور G للعارضة ؟

علل جوابك

ب) أحسب القيمة الدنيا θ_1 والقيمة القصوى θ_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 شبيهه بنقطة مادية كتلته $m = 0,6Kg$.

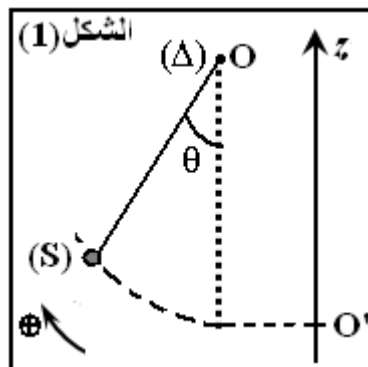
عزم قصور النواس بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المار من O هو $J_{\Delta} = ml^2$.

نزوح النواس عن موضع توازنه بزاوية θ_m في المنحى الموجب ثم نحرره بدون سرعة بدئية في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ. نمعلم في

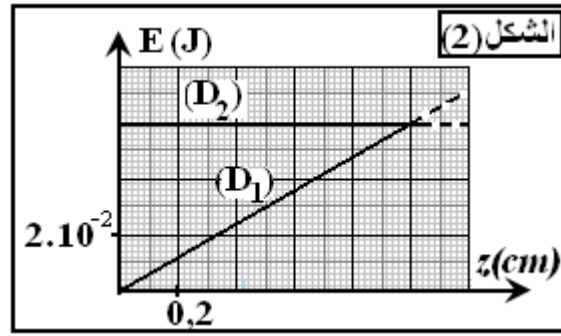
كل لحظة موضع النواس بالزاوية θ التي يكونها مع الخط الرأسى (أنظر الشكل 1)

1) أعط تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للمتذبذب بدلالة m و g و l و θ و السرعة الزاوية للمتذبذب . نختار الحالة المرجعية

$E_{pp} = 0$ عند $\theta = 0$.



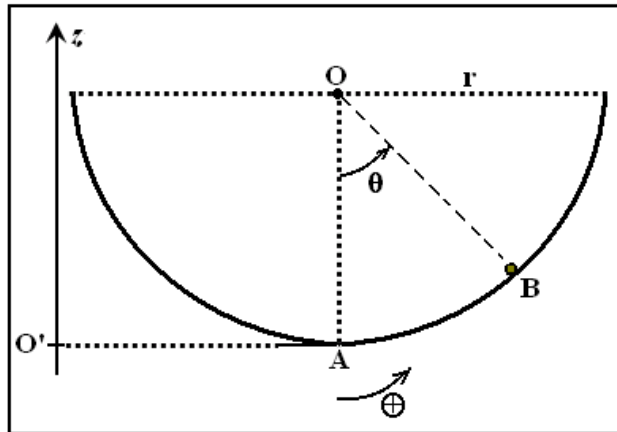
(2) يمثل المبيان الممثل في الشكل 2 تغيرات طاقة الوضع الثقالية E_{pp} (المستقيم D_1) والطاقة الميكانيكية (المستقيم D_2) للمتذبذب بدلالة z أنسوب الجسم النقطي (S).



- (1.2) أوجد السرعة الزاوية للمتذبذب بالنسبة للأنسوب $z = 0,5cm$.
(2.2) استنتج انطلاقاً من تعبير الطاقة الميكانيكية وباعتبار المتذبذب مجموعة محافظة ، المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب .
(3.2) علماً أن النواس يتذبذب في حركة جيبيية ، حدد معادلته الزمنية $\theta = f(t)$.
نعطي : $g = 10m \cdot s^{-2}$.

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 $\theta ; \sin \theta$.
(2.1) أوجد المعادلة الزمنية لحركة الكرية (S) .
(3.1) أوجد تعبير السرعة الخطية للكرية (S) بدلالة الزمن .
(4.1) أحسب منظماً عند نقطة C معلمة بالزاوية $\theta = 5^\circ$.
(2) أحسب الطاقة الميكانيكية للكرية (S) في كل من الموضعين B و C . ماذا تستنتج ؟ حيث نعتبر المستوى الأفقي المار من النقطة A مرجعاً 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 : $g = 10m \cdot s^{-2}$.