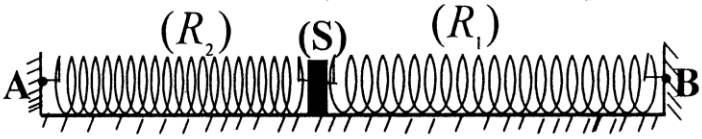
التمرين1

نعتبر المجموعة التالية:

- (R_1) نابض صلابته $k_1 = 5\ N/m$ طوله الأصلي $l_0 = 15m$

- (R_2) نابض صلابته $k_2 = 10\ N/m$ طوله الأصلي $l_0 = 15m$

-(S) جسم نقطي كتلته $m = 150g$ قابل للحركة بدون احتكاك فوق مستوى افقي. المسافة $AB = 36cm$ (انظر الشكل اسفله)



ox: محور أفقي موجه من A نحو B ينطبق أصله مع موضع (S) عند التوازن

1) اوجد l_{e1} و l_{e2} طولي (R_1) و(R_2) عند التوازن

2) باستعمال : ع – أ – د - أوجد المعادلة التفاضلية لحركة (S)

3-1) اعط تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة :{$(R_1),(R_2),(S)$} بدلالة x و $\dot{x}$

2-3) استنتج من جديد المعادلة التفاضلية لحركة (S)

3-3) - احسب شغل $\vec{T}_1$ من الموضع $x = 14cm$ إلى الموضع $x = 25cm$

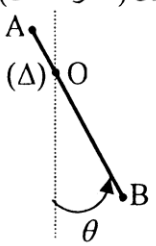
-أحسب شغل $\vec{T}_2$ بين نفس الموضعين

4) نبعد الجسم عن موضع توازنه بالمسافة $d = 2cm$ نحو A ثم نطلقه بدون سرعة بدئية عند لحظة نعتبرها أصل التواريخ

أوجد المعادلة الزمنية لحركة الجسم (S)

التمرين2

نعتبرساقا AB كتلتها $m = 40g$, طولها $4l$ قابلة للدوران بدون احتكاك حول محور (Δ) يمر من O حيث المسافة $OA = l = 5cm$ (انظر الشكل)



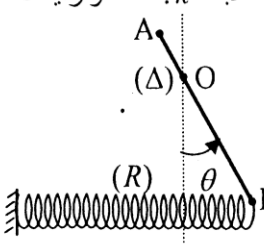
نعطي: $J'_\Delta = \frac{1}{3}ML^2$:عزم قصور ساق طولها L كتلتها M بالنسبة لمحور يمر من طرفها. نأخذ: 10N/kg

1) إعط تعبير J_Δ عزم قصور الساق AB بالنسبة للمحور (Δ) بدلالة m و l

2) أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الساق في حالة التذبذبات الصغيرة.

استنتج T_0 دور حركة الساق.

3) نربط الطرف B للساق بنابض أفقي (R) صلابته k. عند التوازن يأخذ النابض طوله الأصلي.



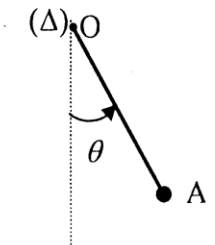
3-1)إعط تعبير طاقة الوضع في حالة التذبذبات الصغيرة

3_2) نلاحظ ان الدور الجديد للحركة هو نصف الدور السابق $T'_0 = T_0/2$

أحسب k صلابة النابض (R)

التمرين3

OA ساق كتلتها $2m$, طولها $l = 20cm$ قابلة للدوران بدون احتكاك حول محور (Δ) يمر من طرفها O.



نلحم بالساق (في النقطة A) جسم (S) كتلته $m = 100g$ (انظر الشكل)

نبعد الساق عن موضع توازنها في المنحى الموجب بزاوية $\alpha = 30°$ ثم نطلقها بدون سرعة بدئية. نأخذ : $g = 10N/kg$

1) أحسب J_Δ عزم قصور {الساق,الجسم(S) }

نعطي: $J'_\Delta = \frac{ML^2}{3}$:عزم قصور ساق بالنسبة لمحور (Δ) عمودي على الساق ويمر من طرفها, حيث : L طول الساق و M كتلتها

2) بتطبيق ع – أ – د أوجد المعادلة التفاضلة للحركة

3)إعط المعادلة الزمنية $\theta(t)$.نختار $t = 0$ لحظة مرور الساق لإول مرة من موضع توازنها .

4) نظيف للمجموعة سلك لي يطبق على الساق مزدوجة عزمها $M_C = -C \cdot \theta$ بالنسبة للمحور (Δ).

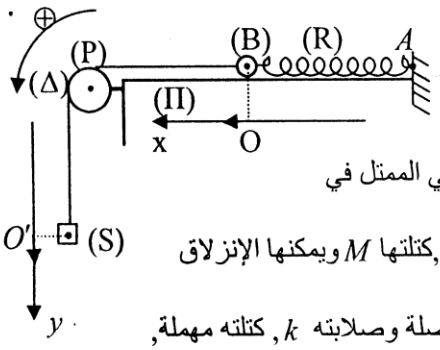
نختار كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية والمرنة موضع التوازن $(\theta = 0)$.نعتبر التذبذبات صغيرة.

4-1) إعط تعبيرطاقة الوضع بدلالة : C و m و g و l او θ.

4-2) استنتج المعادلة التفاضلية للحركة

4-3) نلاحظ ان الدور الجديد للحركة هو نصف الدور السابق: أوجد C ثابتة لي السلك

المرين 4



(A

نهمل جميع الإحتكاكات ونأخذ $g = 10m \cdot s^{-2}$

1) يتكون التركيب التجريبي الممتل في الشكل من:

- كرية (B) نعتبرها نقطية,كتلتها M ويمكنها الإنزلاق على المستوى الأفقي (Π).

- نابض (R) لفاته غير متصلة وصلابته k, كتلته مهملة, نثبت أحد طرفي النابض بحامل في النقطة A والطرف الآخر بالكرية (B)

- بكرة (P) كتلتها m وشعاعها r يمكنها الدوران حول محور افقي ثابث (Δ) يمر من مركز قصورها.نعطي عزم قصور البكرة بالنسبة ل (Δ)

$$J_\Delta = \frac{1}{2}mr^2$$

- خيط غير مدود,كتلته مهملة ولا ينزلق على مجرى البكرة.

- (S) جسم صلب كتلته M'

نعطي: $k = 25N/m$, $m = 100g$, $M = M' = 200g$

1) أوجد تعبير الإستطالة Δl للنابض عند توازن المجموعة {(S),(P),(B),(R)} بدلالة M' و g و k .أحسب قيمتها.

2- نزيح الجسم (S) ,رأسيا نحو الأسفل , الجسم (S)عن موضع توازنه,الذي نعتبره أصلا للمعلم $(O', \vec{j})$ بالمسافة $a = 4cm$, ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ $t = 0$.

2-1) اعتمادا على الدراسة التحريكية ,حدد طبيعة حركة الجسم (S).

2-2) أوجد تعبير الدور T_0 واحسب قيمته.

2-3)استنتج المعادلة الزمنية لحركة (S).

(B

نعتبر كتلة النابض غير مهملة وتساوي $m_0 = 60g$.

نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه نحو الأسفل , ثم نتركه. المدة الزمنية الازمة لإنجاز20 ذبذبة تساوي $\theta = 17.23s$.

1) علما أن الطاقة الحركية للنابض تساوي $Ec_{(R)} = \frac{1}{\alpha}m_0v^2$,حيث

α عدد صحيح طبيعي و v سرعة الطرف المتحرك للنابض.

اعتمادا على الدراسة الطاقية للمجموعة {(S),(P),(B),(R)},أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (S).

2) استنتج تعبير الدور T' للحركة ,ثم قيمة α