Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

# تمارين حول درس مظاهر الطاقة .

**تمرين 1**

نقذف كرة بلياردي كهربائي كتلتها $m=55g$ بواسطة نابض ذي لفات غير متصلة وكتلة مهملة وصلابة $k=14N/m$ وطول أولي $\ell_0=12cm$ .

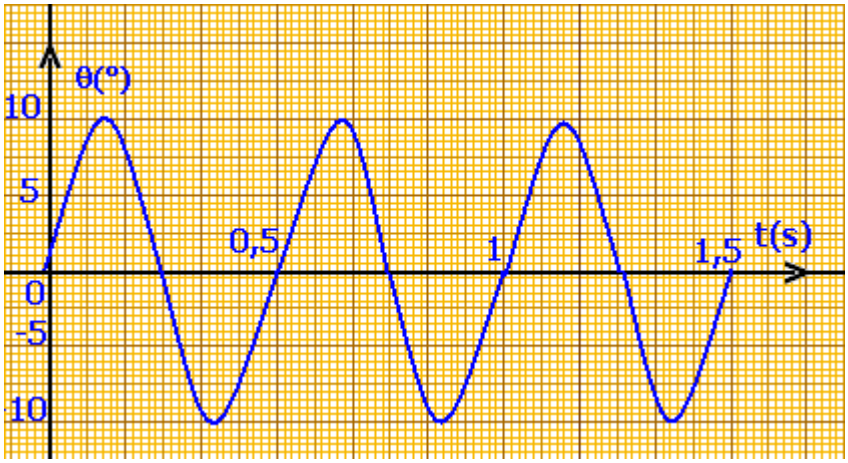
1 ـ قبل قذف الكرة ، يكون النابض مضغوطا حيث طوله يساوي $\ell_0/2$ . أحسب في هذه الحالة $E_{Pe}$ طاقة الوضع المرنة المخزونة في النابض عند انضغاطه .

2 ـ أثناء قذف الكرة يمنح النابض طاقته المخزونة كليا . ما شكل الطاقة التي اكتسبتها الكرة ؟

3 ـ استنتج السرعة القصوى لإرسال الكرة .

**تمرين 2**

نعطي أسفله المخطط $\theta=f(t)$ لنواس لي حر يتكون من سلك ومن فضيب فلزيين ، حيث $\theta$ هو الأفصول الزاوي . ثابتة اللي للسلك تساوي $C=2.10^{-5}N.m/rad$ .




1 ـ عين الدور الخاص $T_0$ ، واستنتج قيمة $J_\Delta$ عزم قصور القضيب .

2 ـ هل الاحتكاكات مهملة أثناء مدة التسجيل ؟

3 ـ أحسب الطاقة الحركية للنواس عند مرور القضيب من موضع توازنه .

4 ـ أحسب طاقة الوضع للي $E_{pt}$ والطاقة الحركية $E_C$ للنواس عنما تأخذ $\theta$ القيمة $\theta=0,8rad$ .

5 ـ أحسب المجموع $\left(E_C+E_{pt}\right)$ . ماذا تستخلص ؟

**تمرين 3**

نعتبر نواسا وازنا مكونا من جسم صلب $(S)$ كتلته $m=1,3kg$ يتذبذب في مستوى رأسي حول محور أفقي $(\Delta)$ .

عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة للمحور $(\Delta)$ هو $J_\Delta=0,24kg.m^2$ ، والمسافة بين $G$ مركز قصور $(S)$ والمحور $(\Delta)$ تساوي $d=18cm$ . نهمل الاحتكاكات .

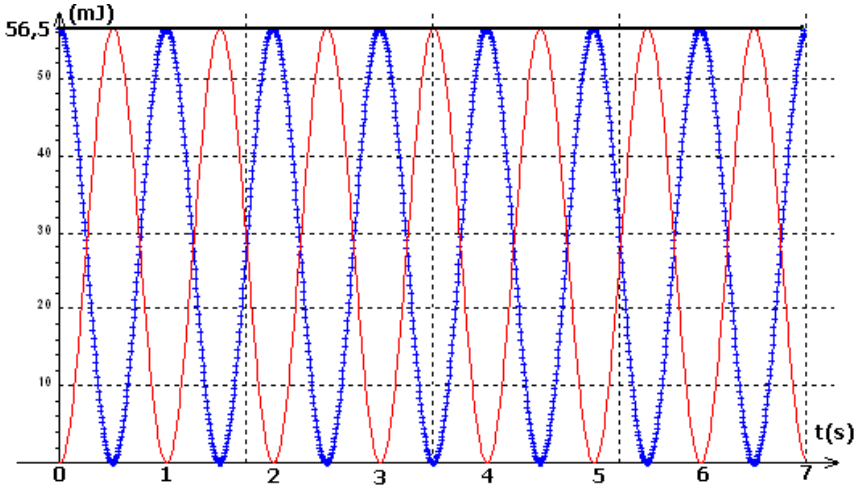
1 ـ أحسب دور الذبذبات الصغيرة لهذا النواس بالنسبة للأفصول الزاوي بحيث $\theta<10°$

2 ـ أعط بدلالة $m$ و $d$ و $\theta$ و $g$ شدة الثقالة تعبير $E_{pp}$ طاقة الوضع الثقالية للنواس . نأخذ $E_{pp}=0$ في المستوى الأفقي المار من موضع $G$ عند التوازن .

3 ـ أحسب $\dot{\theta}_{max}$ السرعة الزاوية القصوى للمتذبذب ، علما أن $E_{pp}=7,5mJ$ نعطي $g=9.8m/s^2$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

**تمرين 4**




تقدم الوثيقة أسفله تطورات $E_{pp}$ طاقة الوضع الثقالية ، و $E_C$ الطاقة الحركية و $E_m$ الطاقة الميكانيكية بدلالة الزمن لمتذبذب وازن أزيح عن موضع توازنه المستقر وأطلق بدون سرعة بدئية في لحظة $t=0$ .

1 ـ حدد ، معللا جوابك المنحنى الموافق لكل شكل من أشكال الطاقة .

2 ـ ما قيمة الدور $T_0$ لحركة النواس الوازن ؟

3 ـ أ ـ كم سيكون طول نواس بسيط له نفس الدور الخاص $T_0$ ؟

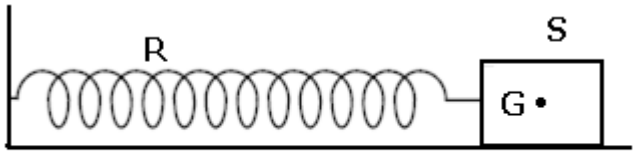
كتلة النواس البسيط $m=220g$

ب ـ أوجد تعبير طاقة الوضع الثقالية القصوى للنواس .

ج ـ تأكد من أن التقريب المستعمل بالنسبة للزاويا الصغيرة يتحقق .

**تمرين 5**

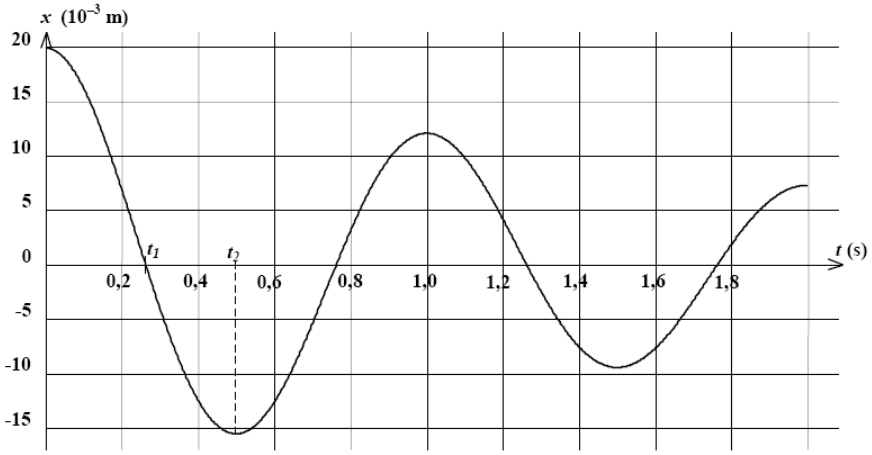
يتكون متذبذب مرن من جسم صلب ذي كتلة $m=250g$ مشدود بطرف نابض لفاته غير متصلة ، وكتلته مهملة ، وصلابته $k=10N/m$ .




يمكن للجسم أن يتذبذب أفقيا فوق ساق .

ندرس حركة $G$ مركز قصور تاجسم على المحور الأفقي $(O,\vec{i})$ لمعلم $\mathcal{R}(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ متعامد وممنظم ومرتبط بمرجع أرضي ، ونمعلم موضعه بالأفصول $x$ . تنطبق النقطة $O$ مع $G_0$ موضع $G$ عند التوازن .

الاحتكاكات غير مهملة ، إذ نعتبر أن قوى الاحتكاك مكافئة لقوة وحيدة $\vec{f}=-\mu\vec{v}$ حيث $\vec{v}$ متجهة سرعة $G$ و $\mu$ معامل موجب .




1 ـ باستعمال الوثيقة (1) عين شبه الدور $T$ للذبذبات وقارنه مع $T_0$ الدور الخاص للنواس .

2 ـ ماذا يمثل المنحنيان (أ) و (ب) في الوثيقة الأولى ؟

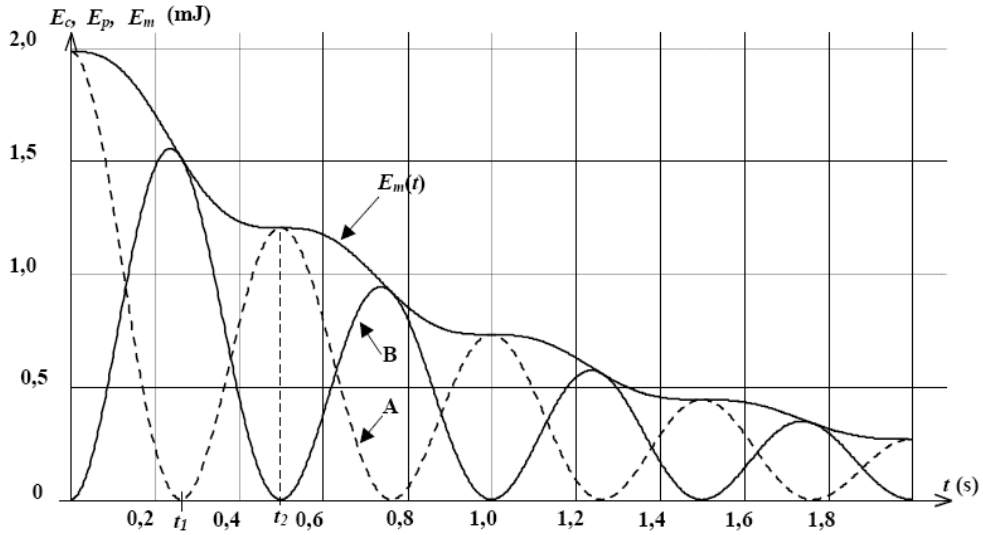
3 ـ كيف تفسر تناقص الطاقة الميكانيكية $E_m$ للمتذبذب .

4 ـ أ ـ ما سرعة $G$ عند اللحظتين $t_1$ و $t_2$ ؟ علل جوابك .

ب ـ استنتج قيمة الشدة $f$ عند هاتين اللحظتين .

ج ـ علل شكل المنحنى $E_m$ .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



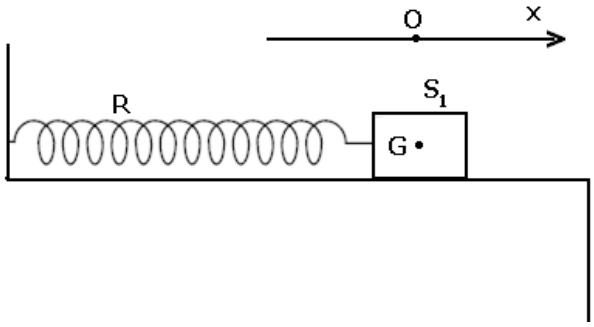

**تمرين 6**

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g = 10m/s^2$

I ـ نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل أسفله والمتكون من :

ـ نابض $R$ لفاته غير متصلة ، ومتلته مهملة وصلابته $k$

ـ جسم صلب $S_1$ كتلته $m_1$ .



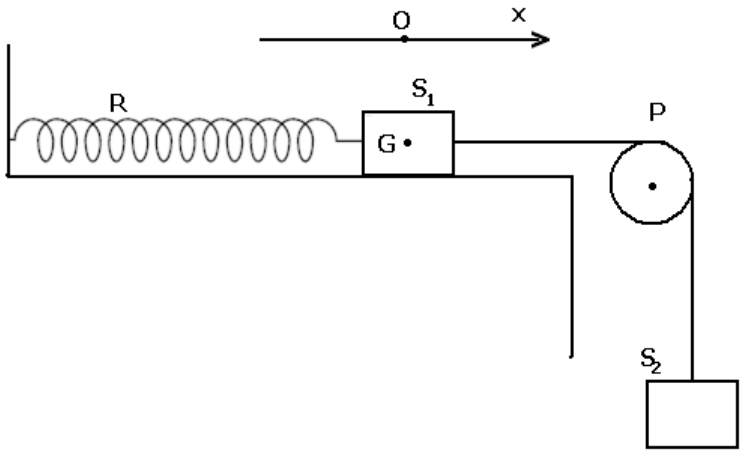

نزيح الجسم $S_1$ عن موضع توازنه ، في المنحى الموجب ، بمسافة $x_0$ ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة $t = 0$ . نختار كمرجع لطاقة الوضع المرنة ، الموضع الذي يكون فيه النابض غير مشوه ومرجعا لطاقة الوضع الثقالية المستوى الأفقي المار من $G$ .

1 ـ أعط تعبير الطاقة الحركية للمجموعة {الجسم $S_1$ ، النابض } .

2 أعط تعبير طاقة الوضع للمجموعة {الجسم $S_1$ ، النابض } . واستنتج تعبير طاقتها الميكانيكية في لحظة t بدلالة $k$ و $x$ و $\dot{x}$.

3

II ـ نثبت المتذبذب المرن الأفقي السابق ، بطرف خيط غير قابل الامتداد وكتلته مهملة يمر دون انزلاق بمجرى بكرة $(P)$ شعاعها $r$ وكتلتها $M$ ، ونعلق بالطرف الآخر جسما صلبا $(S_2)$ كتلته $m_2 = m_1 = m$ ( أنظر الشكل )

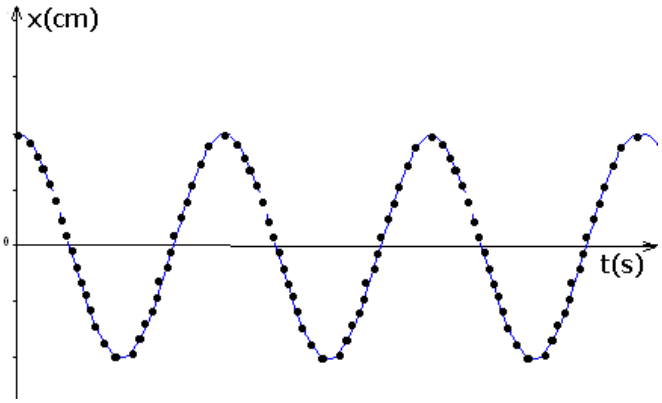



عزم قصور البكرة $J_\Delta$ بالنسبة للمحور الأفقي المار من مركزها هو $J_\Delta = \frac{1}{2}Mr^2$ حيث $M = 2m$ .

1 ـ حدد بدلالة المقادير اللازمة إطالة النابض عند التوازن .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2 ـ نزيح الجسم $(S_2)$ نحو الأسفل بمسافة $z_m$ ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t=0$ . يمثل الشكل أسفله تسجيل حركة نقطة من $S_1$ بالسلم الحقيقي ، خلال مدد زمنية متساوية ومتتالية $\tau = 40ms$ .




2 ـ 1 عين الدور $T_0$ للمتذبذب .

2 ـ 2 عين الوسع $x_m$ لحركة $S_1$ .

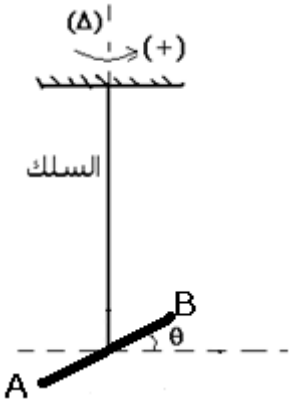
3 ـ باعتمادك على العلاقة الأساسية للتحريك بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الجسم $S_1$ تكتب على الشكل التالي : $\ddot{x}+\frac{1}{3}\frac{k}{m}x=0$

4 ـ أكتب المعادلة الزمنية لحركة $S_1$ ( $x$ أفصول مركز قصور الجسم $S_1$ عند اللحظة $t$ ) .

5 ـ حدد صلابة النابض $k$ علما أن $m=200g$

**تمرين 7**

يتكون نواس اللي من سلك فولادي رأسي ثابتة ليه $C$ مثبت من طرفه الأعلى في حامل ، ويحمل في طرفه الأسفل قضيبا متجانسا $AB$ ، طوله $\ell = 2cm$ ، عزم قصوره بالنسبة لمحور رأسي هو $J_\Delta = 4.10^{-4} kg.m^2$ .



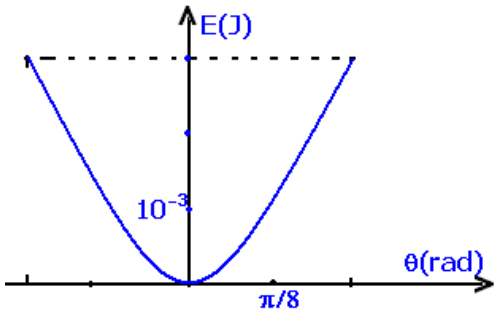

ندير القضيب $AB$ أفقيا حول المحور $(\Delta)$ في المنحى الموجب بالزاوية $\theta_m$ انطلاقا من موضع توازنه ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ $t=0$ .

نعلم موضع القضيب في كل لحظة بأفصوله الزاوي $\theta$ . الذي نقيسه بالنسبة لموضع التوازن . نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $\pi^2 = 10$ .

1 ـ بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك ، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة القضيب ، واستنتج تعبير الدور الخاص $T_0$ بدلالة $J_\Delta$ و $C$ .

2 ـ باختيار موضع التوازن القضيب مرجعا لطاقة الوضع للي ، أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة { حامل ، سلك ، قضيب } بدلالة $J_\Delta$ و $C$ والأفصول الزاوي $\theta$ والسرعة الزاوية $\dot{\theta}$ .

3 ـ يمثل المبيان أسفله مخططي الطاقة الميكانيكية وطاقة وضع اللي للمجموعة .




باعتمادك على هذا المبيان أوجد :

3 ـ 1 القيمة القصوى لطاقة الوضع للي .

3 ـ 2 الوسع $\theta_m$

3 ـ 3 ثابتة اللي للسلك $C$ .

4 ـ أعط المعادلة الزمنية لحركة القضيب .

5 ـ نثبت على القضيب وعلى نفس المسافة $d=\ell/4$ من المحور $(\Delta)$ سحمتين مماثلتين كتلتيهما $m_1=m_2=m$ . ونزيح القضيب عن موضع توازنه بنفس الزاوية $\theta_m$ ونحرره بدون سرعة بدئية .

أحسب الكتلة $m$ ، علما أن المتذبذب ينجز 10ذبذبات خلال مدو $\Delta t = 15s$ .

نعطي $J'_\Delta = J_\Delta + 2md^2$ عزم قصور المجموعة { القضيب ، السحمتين } بالنسبة للمحور $\Delta$ .