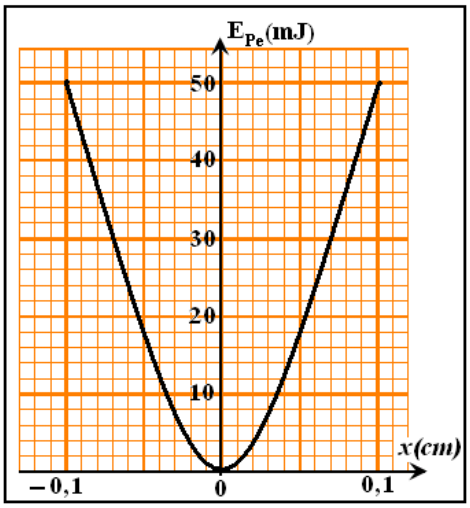
	الدراسة الطاقية لتذبذبات النواس المرن	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

نطلق عند اللحظة $t_0 = 0$ وبدون سرعة بدئية جسما صلبا كتلته $m = 50g$ مرتبط بنابض أفقي

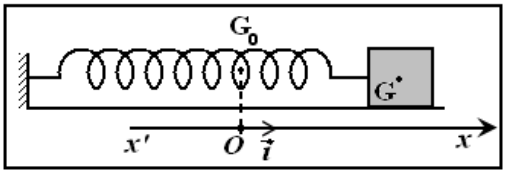
نختار المحور $x'x$ المتوازي مع محور النابض ، حيث أصله O يطابق موضع التوازن G_0 للجسم الصلب . يمثل الشكل أسفله تغيرات E_{pe} بدلالة الأفصول x لمركز قصور الجسم الصلب .



1) علل طبيعة المنحنى .

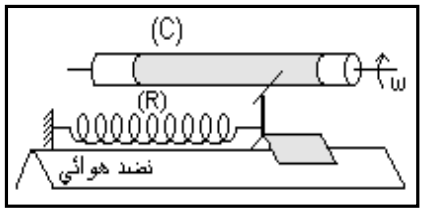
2) أوجد صلابة النابض K .

3) الطاقة الميكانيكية للمجموعة ثابتة قيمتها تساوي $E_m = 50mJ$. استنتج x_m وشكل المنحى الممثل لتغيرات الطاقة الحركية للمجموعة بدلالة الأفصول x .



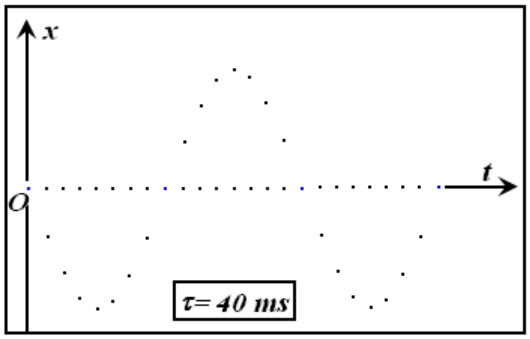
التمرين 2

نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل والمكون من :



- ✓ نابض (R) لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K
- ✓ جسم صلب (S) كتلته m ، قابل للانزلاق بدون احتكاك على نضد هوائي أفقي .

1) نزيح الجسم الصلب عن موضع توازنه ثم نحرره بدون سرعة بدئية . نسجل حركة نقطة منه على ورقة ملفوفة حول اسطوانة تدور بسرعة ثابتة ، فنحصل على التسجيل الممثل في الشكل التالي بالسلم الحقيقي . نختار النقطة O أصلا لمعلم الفضاء ولحظة تسجيلها أصلا لمعلم الزمن .



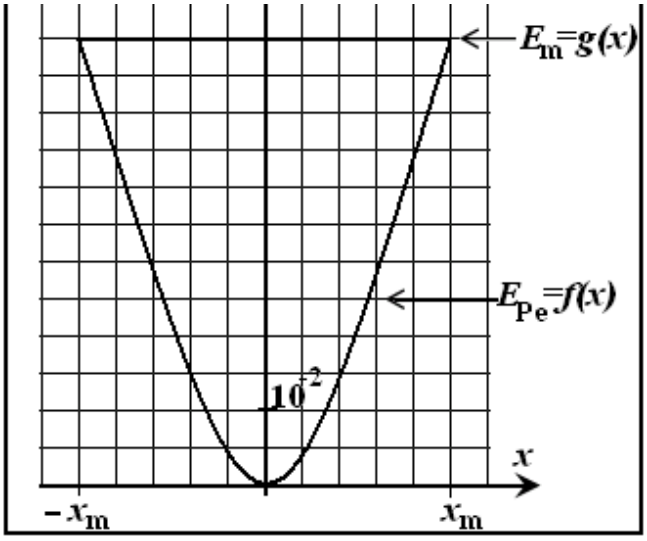
1.1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ، ثم استنتج طبيعة الحركة .

2.1) أوجد مبيانيا الدور T_0 والوسع x_m .

3.1) أوجد المعادلة الزمنية للحركة .

4.1) أوجد سرعة المتحرك عند الأفصول $x = 2cm$

2) تمثل الوثيقة المقابلة مخططي طاقة الوضع المرنة $E_{Pe} = f(x)$ والطاقة الميكانيكية $E_m = g(x)$. باستعمال هذه الوثيقة، أوجد قيمة الصلابة K للنابض (R) والكتلة m للجسم (S) .



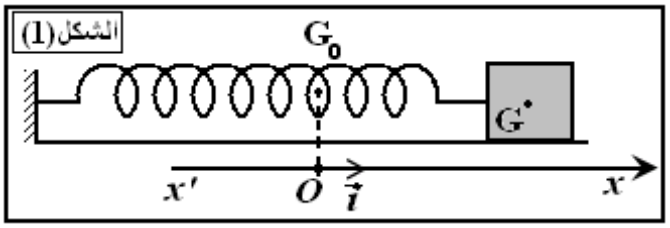
3) نعوض النابض (R) بنابضين (R_1) و (R_2) مماثلين ومرتبطين على التوالي ، صلابة كل منهما K' . علما أن هذا المتذبذب الجديد يمكن من الحصول على تسجيل مماثل للسابق ، أوجد قيمة K' .

تحدث الزلازل اهتزازات أرضية تنتشر في جميع الاتجاهات يمكن تسجيلها بواسطة جهاز يدعى مسجل الهزات الأرضية (sismographe) . يؤدي مسجل الهزات وظيفته وفق مبدأ المتذبذب (جسم صلب ـ نابض) ، الذي يمكن أن يكون في وضع أفقي أو رأسي .

سنهتم في هذا التمرين بدراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب ـ نابض) :

نثبت بطرف نابض (R) لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K جسما صلبا (S) مركز قصوره G وكتلته $m = 92g$.

الجسم (S) قابل للإنزلاق على مستوى أفقي . لدراسة حركة مركز القصور G نختار معلما $(O, \vec{i})$ عند التوازن يكون أفصول G منعدما. (الشكل1)



1) دراسة حركة المجموعة المتذبذبة في حالة إهمال الاحتكاكات

نزيح الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة $x_m = 4cm$ ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

1.1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x لمركز القصور G .

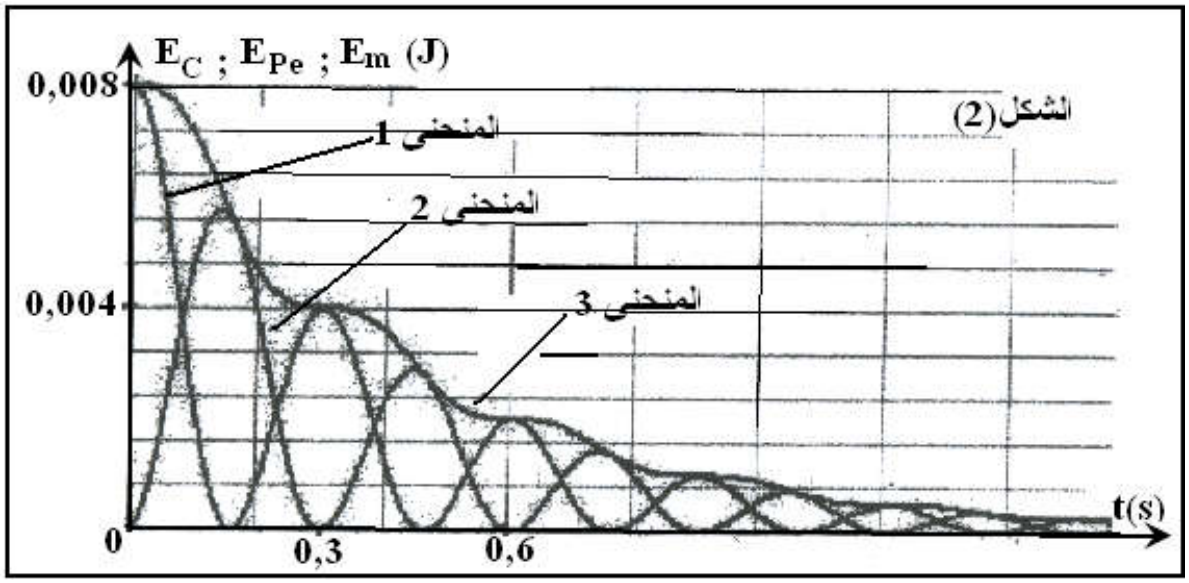
2.1) أحسب صلابة النابض علما أن الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة هو $T_0 = 0,6s$.

3.1) أكتب المعادلة الزمنية للحركة .

4.1) حدد منحى وشدة قوة الارتداد $\vec{F}$ المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) عند اللحظة $t_1 = 0,3s$.

2) الدراسة الطاقية للمجموعة المتذبذبة

نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة ، والمستوى الأفقي الذي يشمل مركز القصور G مرجعا لطاقة الوضع الثقالية . نعتبر عند أصل التواريخ أن أفصول مركز قصور الجسم هو $+x_m$. تمثل الوثيقة المبينة في الشكل(2) تغيرات الطاقة الحركية E_C وطاقة الوضع المرنة E_{Pe} والطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المتذبذبة بدلالة الزمن .



1.2) عين، معللا جوابك، المنحنى الممثل لكل من E_{Pe} و E_m .

2.2) فسر تناقص الطاقة الميكانيكية E_m .

3.2) أوجد قيمة شغل القوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 0,3s$.