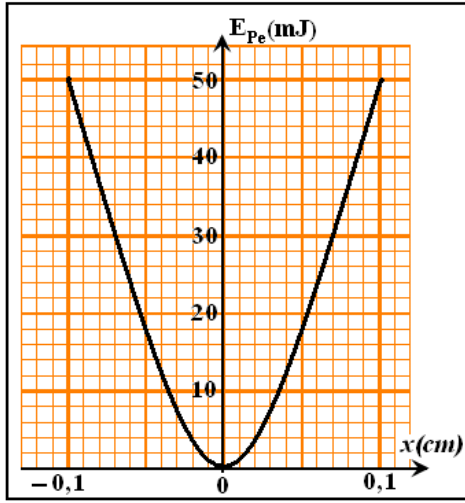


التمرين 1

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 الأفضول  $x$



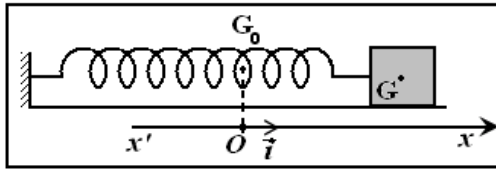
لمركز قصور الجسم الصلب .

(1) علل طبيعة المنحنى .

(2) أوجد صلابة النابض  $K$  .

(3) الطاقة الميكانيكية للمجموعة ثابتة قيمتها تساوي  $E_m = 50mJ$  . استنتج  $x_m$

وشكل المنحنى الممثل لتغيرات الطاقة الحركية للمجموعة بدلالة الأفضول  $x$  .



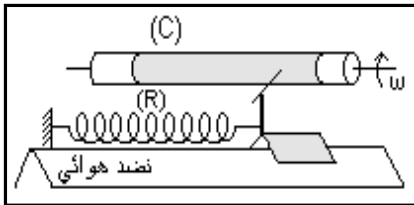
التمرين 2

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 .

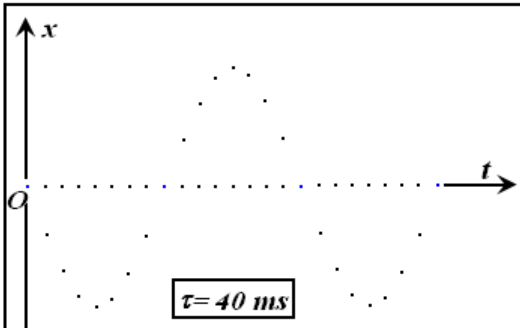
(1.1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ، ثم

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 الأفضول  $x = 2cm$



(2) تمثل الوثيقة المقابلة مخططي طاقة الوضع المرنة  $E_{pe} = f(x)$  والطاقة الميكانيكية  $E_m = g(x)$  . باستعمال هذه الوثيقة، أوجد

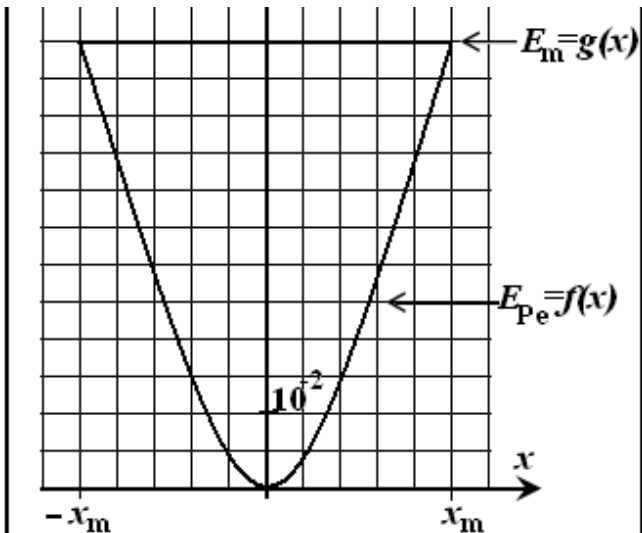
قيمة الصلابة  $K$  للنابض ( $R$ ) والكتلة  $m$  للجسم ( $S$ ) .

(3) نعوض النابض ( $R$ ) بنابضين ( $R_1$ ) و ( $R_2$ ) مماثلين

ومرتبطين على التوالي ، صلابة كل منهما  $K'$  . علما أن هذا

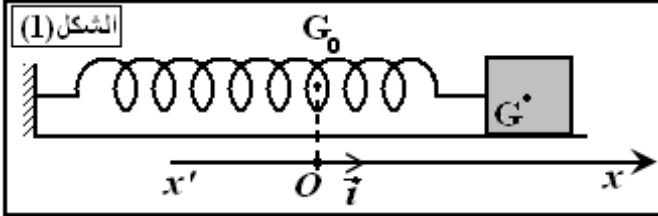
المتذبذب الجديد يمكن من الحصول على تسجيل مماثل للسابق ، أوجد

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 - نابض)، الذي يمكن أن يكون في وضع أفقي أو رأسي.

سنهتم في هذا التمرين بدراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب - 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. (الشكل 1)



1) دراسة حركة المجموعة المتذبذبة في حالة إهمال الاحتكاكات نزيح الجسم ( $S$ ) أفقيا عن موضع توازنه في المنحنى 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  $G$ .

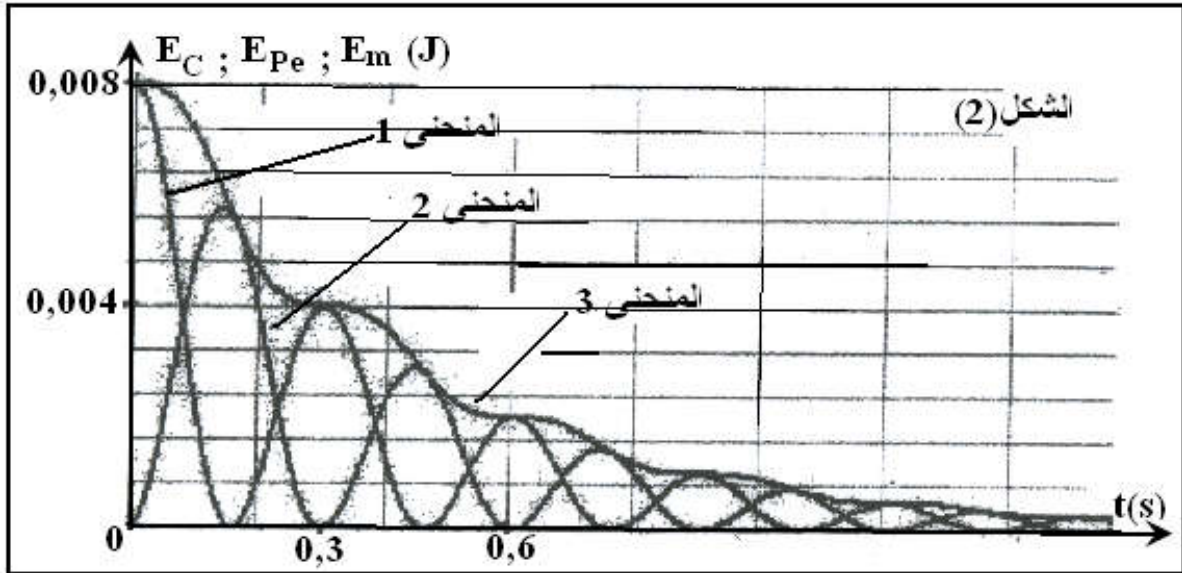
2.1 أحسب صلابة النابض علما أن الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة هو  $T_0 = 0,6s$ .

3.1 أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

4.1 حدد منحنى 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، مغللا جوابك، المنحنى الممثل لكل من  $E_m$  و  $E_{pe}$ .

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  $t_1 = 0,3s$ .