

التمرين 1

نطلق عند اللحظة $t = 0$ وبدون سرعة بدئية جسما صلبا كتلته $m = 50\text{g}$ مرتبط بنابض أفقي

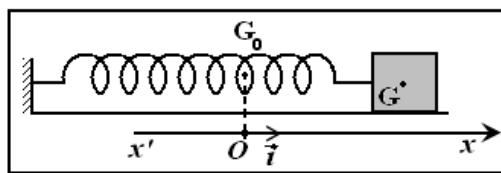
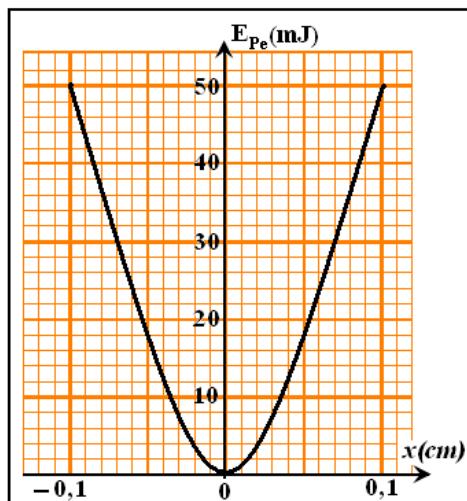
نختار المحور x' المتوازي مع محور النابض ، حيث أصله O يطابق موضع التوازن G_0 للجسم الصلب . يمثل الشكل أسفله تغيرات E_{pe} بدلالة الأفصول x

لمركز قصور الجسم الصلب .

(1) عل طبيعة المنحني .

(2) أوجد صلابة النابض K .

(3) الطاقة الميكانيكية للمجموعة ثابتة قيمتها تساوي $E_m = 50\text{mJ}$. استنتج $x_m = ?$.



التمرين 2

نعتبر التركيب التجاري 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) نزير الجسم الصلب عن موضع توازنه ثم نحرره بدون سرعة بدئية . تسجل حركة نقطة منه على ورقة ملفوفة حول اسطوانة تدور بسرعة ثابتة ، فتحصل على التسجيل الممثل في

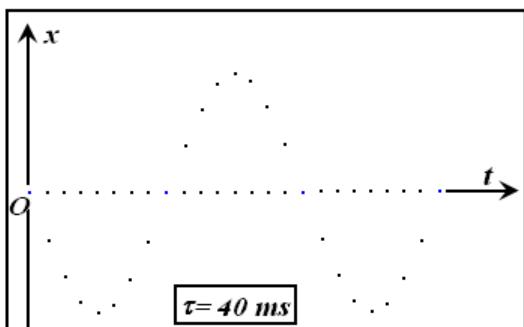
الشكل التالي بالسلم الحقيقي . نختار النقطة O أصلًا لعلم الفضاء ولحظة تسجيلها أصلًا لعلم الزمن .

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

2.1) أوجد مبيانيا الدور T_0 والوسع x_m .

3.1) أوجد المعادلة الزمنية للحركة .

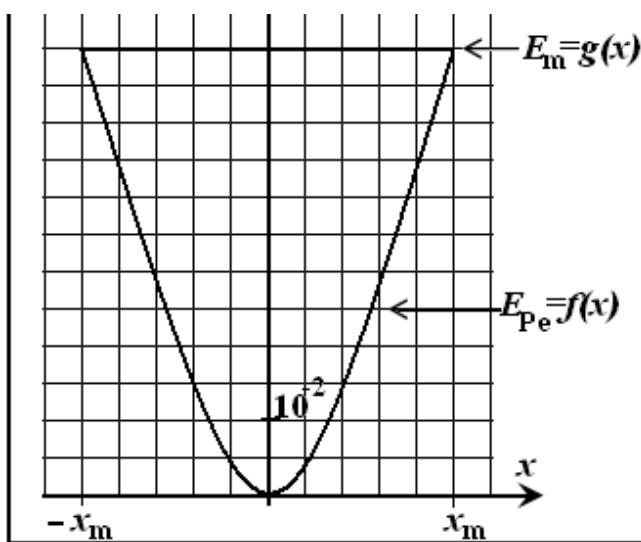
4.1) أوجد سرعة المتحرك عند الأفصول $x = 2\text{cm}$.



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

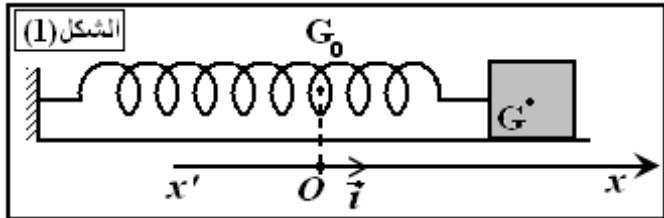
(3) نعرض النابض (R) بنباضين (R_1) و (R_2) مماثلين

ومرتباين على التوالي ، صلابة كل منها K' . علما أن هذا المتذبذب الجديد يمكن من الحصول على تسجيل مماثل للسابق ، أوجد قيمة K' .



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

سنهم في هذا التمرين بدراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب - نابض) : ثبتت بطرق نابض (R) لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K جسما صلبا (S) مركز قصوره G وكتلته $m = 92\text{ g}$. الجسم (S) قابل للإنزلاق على مستوى أفقي. لدراسة حركة مركز القصور G نختار معلما (O, i) عند التوازن يكون أقصول G منعدما. (الشكل 1)



1) دراسة حركة المجموعة المتذبذبة في حالة إهمال الاحتكاكات نزيف الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة $x_m = 4\text{ cm}$ ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

1.1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتون ، أثبت المعادلة التقاضية التي يتحققها الأقصول x لمركز القصور G .

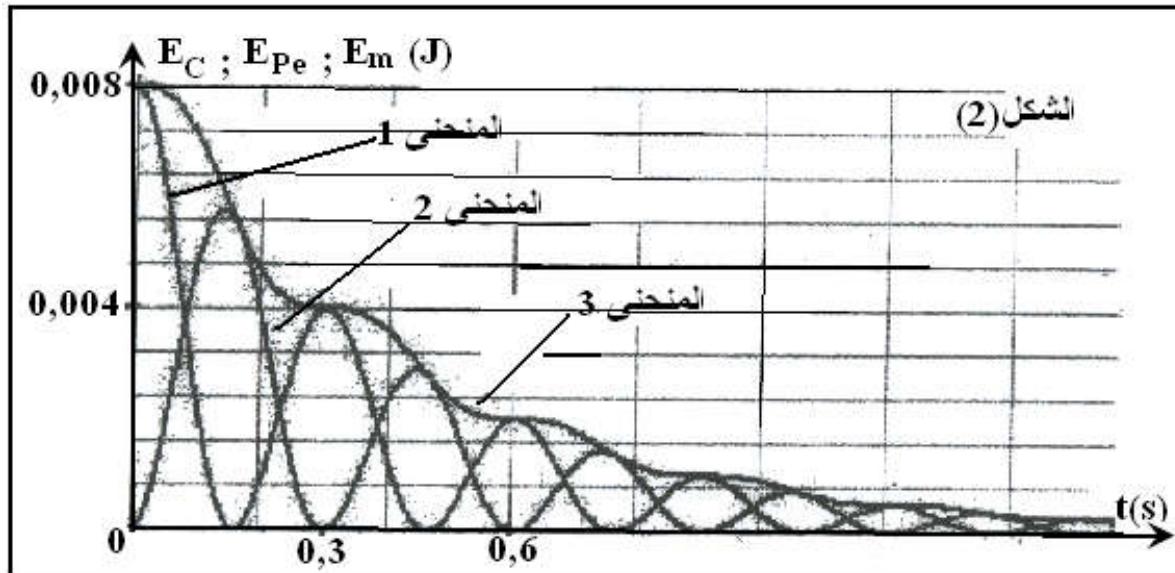
2.1) أحسب صلابة النابض علما أن الدور الخاص للمجموعة المتذبذبة هو $T_0 = 0,6\text{ s}$.

3.1) أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

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

2) الدراسة الطافية للمجموعة المتذبذبة

نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة ، والمستوى الأفقي الذي يشمل مركز القصور G مرجعا لطاقة الوضع الثانوية . نعتبر عند أصل التواريخ أن أقصول مركز قصور الجسم هو $x_m + x_0$. 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، مثلا جوابك، المنحى 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 $t_1 = 0,3\text{ s}$.