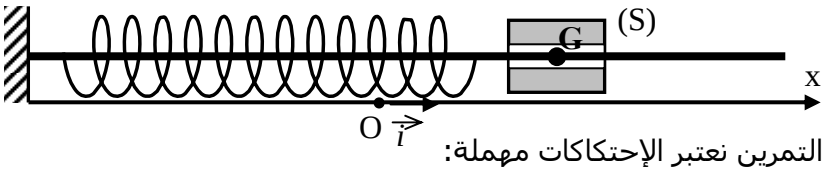
متقن الحاج محمد المقراني ـ طولقة ـ
المستوى: 3 علوم تجريبية

السنة الدراسية : 2007 / 2008
المدة : ساعة.

الفرض المحروس الثاني لمادة العلوم الفيزيائية

لدينا جملة ميكانيكية تتكون من جسم صلب (S) كتلته m = 250 g مربوط إلى نهاية نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 10\ N.m^{-1}$.يمكن للجسم (S) أن يهتز أفقيا على ساق موازيا للمحور Ox (أنظر الشكل1).ندرس حركته بالنسبة للمرجع الأرضي الذي نعتبره عطاليا.تنطبق النقطة O مع مركز عطالة الجسم عندما يكون النابض في وضع الراحة.

الشكل 1



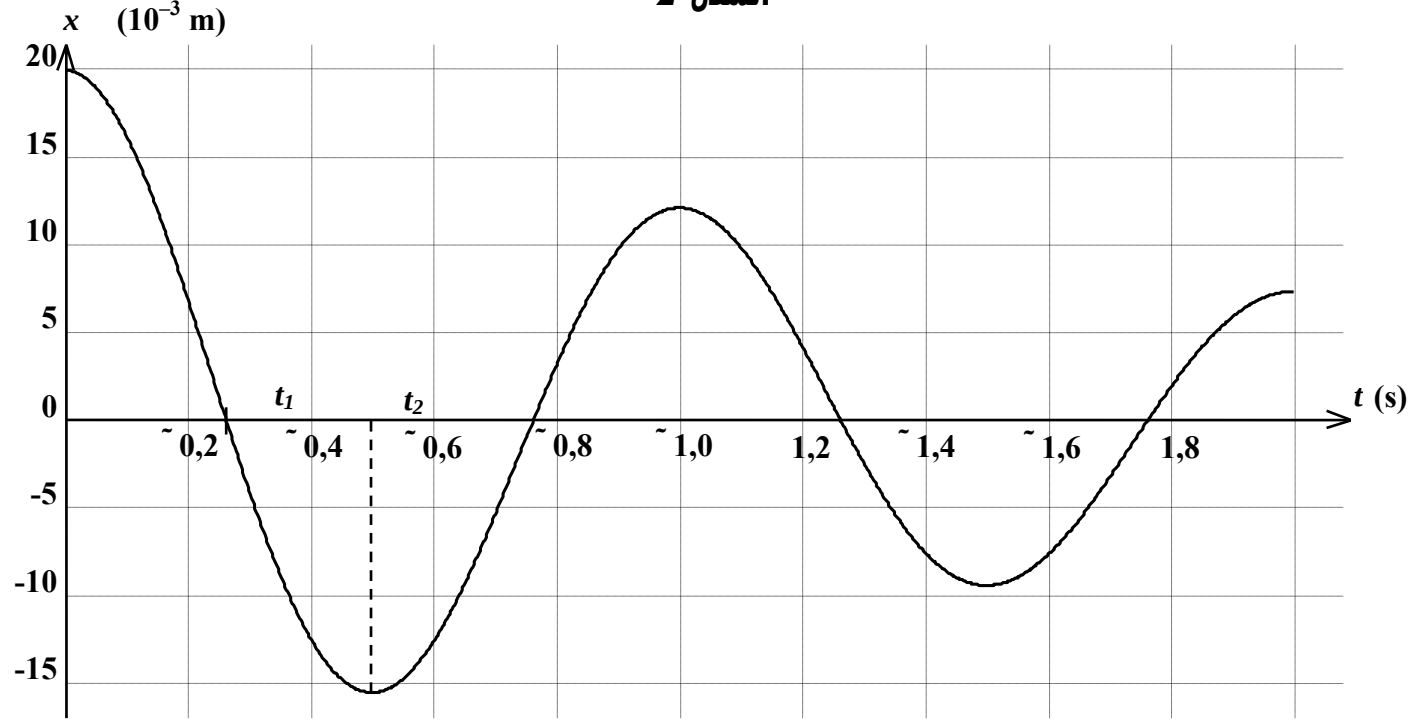
I. في الجزء الأول من التمرين نعتبر الإحتكاكات مهملة:
1. مثل القوى المؤثرة في الجسم (S).
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.
3. تأكد أن حل المعادلة من الشكل : $x = x_m.\cos(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi)$ مهما كانت قيمة كل من x_m و φ.
4. يزاح الجسم (S) عن وضع توازنه بمسافة x_0 و يترك بدون سرعة ابتدائية في اللحظة t = 0 s.استنتج قيمة كل من x_m و φ.
5. أكتب عبارة الدور الذاتي ثم أحسبه.

II. نعتبر الآن أن الإحتكاكات غير مهملة و نستطيع نمذجتها بقوة تتناسب شدتها مع السرعة و فق العلاقة التالية: $\vec{f} = -\mu.\vec{v}$

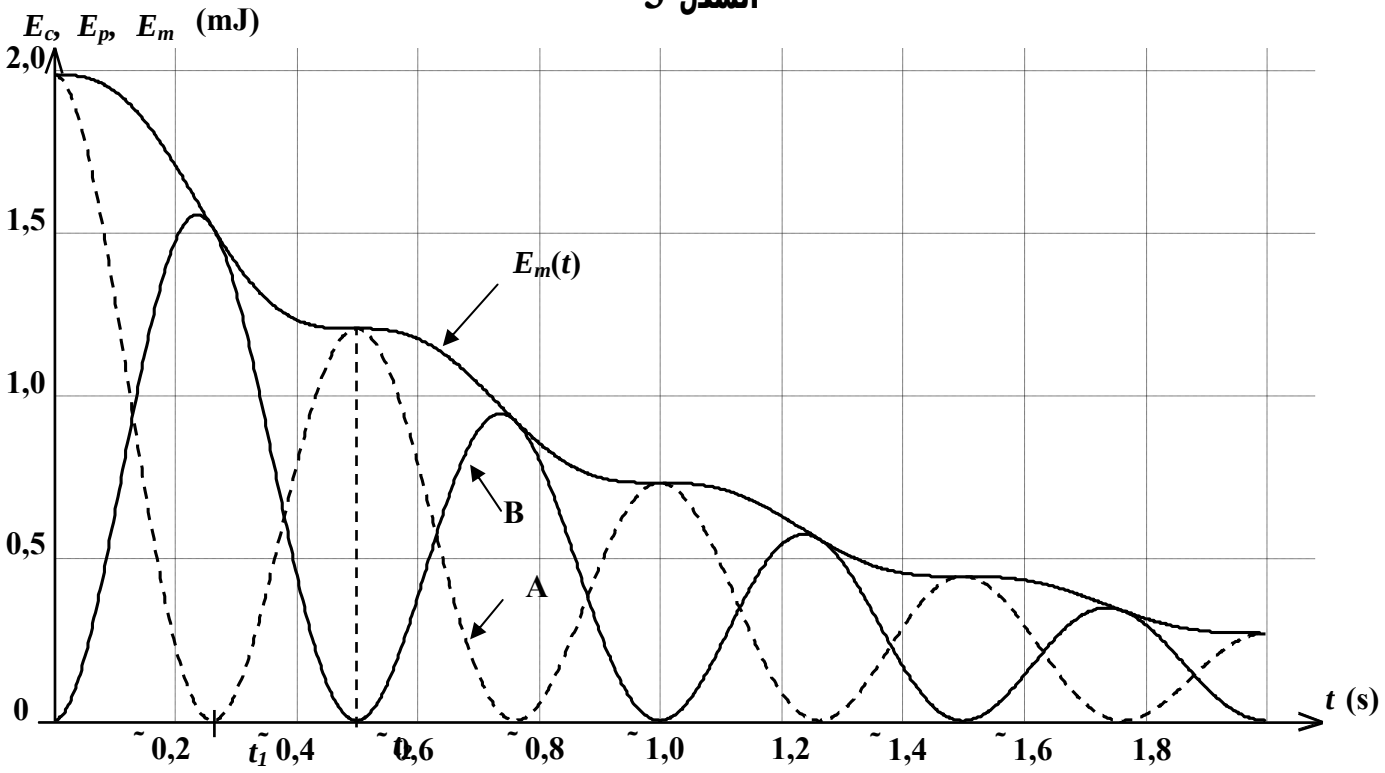
يسمح وسيط معلوماتي بمعرفة موضع المتحرك في كل لحظة ، كما يسمح مجدول برسم المنجنيات التي تعطي تغيرات كل من: الموضع و الطاقة الحركية E_c و الطاقة الكامنة المرونية E_p و الطاقة الميكانيكية E_m للجملة (جسم – نابض) (أنظر الشكلين 2 و 3).

1. استنتج قيمة شبه الدور من المنحني الممثل في الشكل 2 . قارن هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال I.5.
2. من المنحنيين A و B أيهما يمثل تغيرات الطاقة الحركية و أيهما يمثل تغيرات الطاقة الكامنة ؟
3. لماذا تتناقص الطاقة الميكانيكية E_m للجملة مع الزمن ؟
4. في أي من اللحظتين t_1 و t_2 الموضحتين على الشكلين 2 و 3 تكون السرعة :
   أ) أعظمية ب) معدومة.
5. ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة لقيمة قوة الإحتكاك في كل من اللحظتين السابقتين ؟
6. استنتج تبريرا لشكل المنحني $E_m(t)$ (شكل سلم) الموضح على الشكل 3.

الشكل 2



الشكل 3



الأستاذ : رشيد محمد ياسين

البريد الإلكتروني : rechid_yacine@yahoo.fr