www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

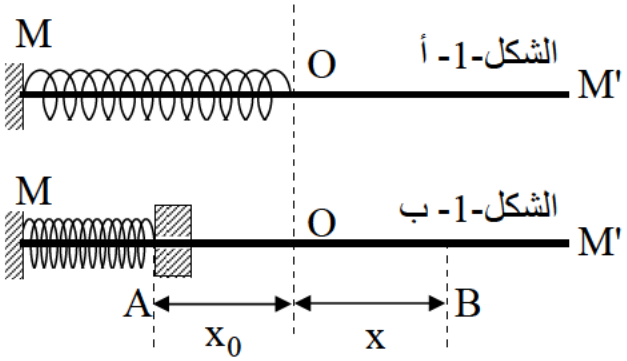
2AS U04 - Exercice 009

المحتوى المعرفي : الطاقة الكامنة .

تاريخ آخر تحديث : 2014/09/01

نص التمرين : (***)

ساق أفقية (MM') ، على جزء منها (MO) الاحتكاك مهمل ، أما الجزء (OM') فالاحتكاك فيه غير مهمل . من أجل تحديد شدة قوة الإحتكاك $\vec{f}$ التي نعتبرها ثابتة نستخدم نابضا مرنا مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته K = 50 N/m . نثبت نهايته الأولى في M ، أما النهاية الثانية فتأخذ الوضع (O) عندما يكون النابض في وضع الراحة (الشكل-1-أ) .

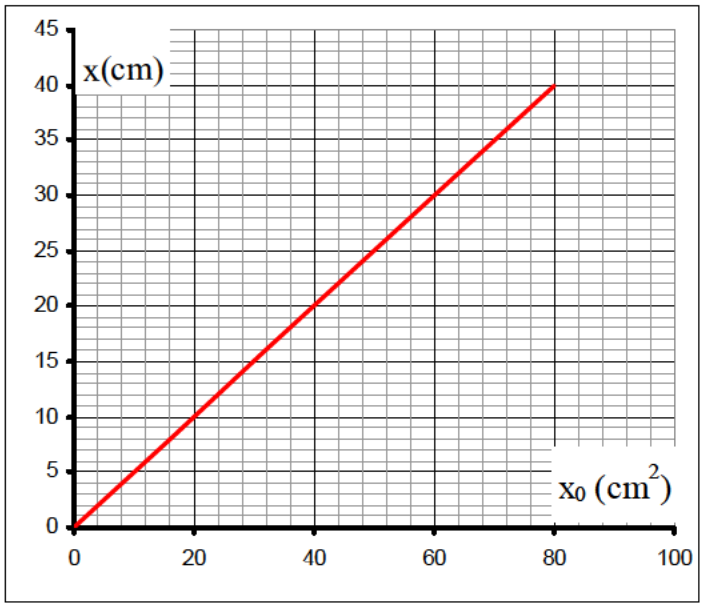


نضع جسما نقطيا (S) كتلته m ملامسا للنابض و غير مثبت به ، ثم نضغطه أفقيا وفق MM' بمقدار x_0 أين يأخذ الموضع A (الشكل-1-ب) ، ثم نتركه لينزلق على الساق فيتوقف عند النقطة (B) الواقعة على بعد x من O .

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) لحظة تركه .

2- مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) عند موضع يقع بين O و B .

3- نكرر التجربة عدة مرات ، من أجل قيم مختلفة لـ x_0 ، نسجل في كل مرة قيمة (x) الموافقة ، تسمح لنا النتائج التجريبية بالحصول على البيان الممثل في (الشكل-2) .



أ- استنتج من البيان العلاقة التجريبية لتغيرات x بدلالة x_0^2 .

ب- باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة ، استنتج العلاقة النظرية بين x و x_0^2 .

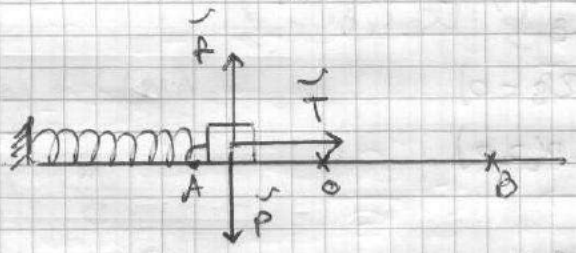
جـ- بمقارنة العلاقتين الواردتين في السؤالين السابقين استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

أجوبة مختصرة :

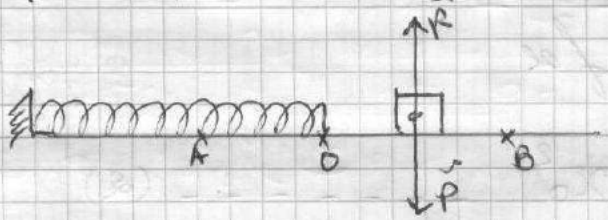
3- أ) $x = a\,x_0^{\,2}$ (a هو ميل المنحنى) ، ب) $x = \frac{K}{2f}\,x_0^{\,2}$ ، جـ) $(a = 50)$ ، $f = \frac{K}{2a} = 0.5\ N$ ،

حل التمرين

1- تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S) لحظة تركه في A:



2- تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S) في موضع بين O و M:



3-أ- العلاقة التجريبية بين x و x_0:

البيان $x=f(x_0^2)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل:

$$x = a x_0^2 \quad ----- (1)$$

حيث a هو ميل المنحنى البياني.

ب- العلاقة النظرية بين O و B:

- الجملة المدروسة: (جسم + نابض)
- مرجع الدراسة: سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة: الثقل $\vec{P}$، قوة الاحتكاك $\vec{f}$
- بتطبيق مبرهنة انحفاظ الطاقة بين A و B:

$$E_A + E_{\text{مكتسبة}} - E_{\text{مقدمة}} = E_B$$

$$E_{cA} + E_{peA} + \underset{A-B}{W(\vec{P})} + \underset{A-B}{W(\vec{R})} + \underset{A-B}{W(\vec{f})} = E_{cB} + E_{peB}$$

- $E_{cA} = 0 \quad (v_A = 0)$
- $E_{peA} = \frac{1}{2} K x_0^2$
- $W_{A-B}(\vec{P}) = 0$
- $W_{A-B}(\vec{R}) = 0$
- $W_{A-B}(\vec{f}) = W_{o-B}(\vec{f}) = -f.x$
- $E_{cB} = 0 \quad (v_B = 0)$
- $E_{peB} = 0 \quad (x_0 = 0)$

يصبح لدينا:

$$\frac{1}{2} K x_0^2 - f x = 0$$

$$\frac{1}{2} K x_0^2 = f x$$

$$x = \frac{K}{2f} x_0^2 \quad \text{---------- (2)}$$

حساب قيمة f:

بمطابقة العلاقة النظرية (2) بالعلاقة التجريبية (1) نكون:

$$\frac{K}{2f} = a \rightarrow f = \frac{K}{2a}$$

من البيان:

$$a = \frac{40.10^{-2}(m) - 0}{80.10^{-4}(m^2) - 0} = 50$$

$$f = \frac{50}{2 \times 50} = 0,5N$$