

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

تمارين مقترحة

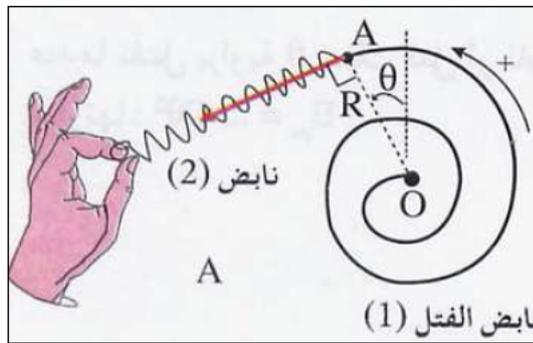
2AS U04 - Exercice 008

المحتوى المعرفي : الطاقة الكامنة .

تاريخ آخر تحديث : 2014/09/01

نص التمرين : (***)

- نابض حلزوني مسطح ندعوه نابض فتل (1) ثابت فتله $C = 0.125 \text{ N.m/rad}$ يثبت من طرفه الداخلي في النقطة O ، و باستعمال نابض (2) معاير ثابت مرونته $K = 12.5 \text{ N/m}$ نطبق على الطرف الحر لنابض الفتل (1) قوة عمودية على AO نختاره مرجعا لقياس زاوية دوران نقطة تطبيق القوة (الشكل) .



1- غيرنا في الشدة القوة المطبقة و قسنا في كل مرة الاستطالة x للنابض (2) و زاوية الدوران θ لنابض الفتل (1) الجدول التالي يمثل النتائج المتحصل عليها بأخذ $R = 10 \text{ cm}$:

x(cm)	θ (rd)	F (N)	$M = M_{/O}(\vec{F}) = F.R$
4	0.4	0.5	
8	0.8	1.0	
12	1.2	1.5	

أ- أكمل الجدول .

ب- أرسم البيان $M = f(\theta)$ ، الذي يمثل تغيرات عزم مزدوجة الفتل و المساوي لعزم القوة \vec{F} ، ثم بين أن معادلته من الشكل $M = C_e \theta$ حيث C_e هو ميل هذا البيان يطلب حسابه .

2- لحساب الطاقة المخزنة في نابض الفتل المستعمل في (النشاط-1) نقبل أن الطاقة المخزنة في نابض الفتل (1) تساوي في كل وضع الطاقة المخزنة في النابض (2) . باستعمال النتائج المدونة في الجدول السابق أملأ الجدول التالي :

x(cm)	θ (rd)	الطاقة المخزنة في النابض (1) $E_{Pe} = 1/2Kx^2(\text{J})$	$\theta^2(\text{rd})^2$
4	0.4		

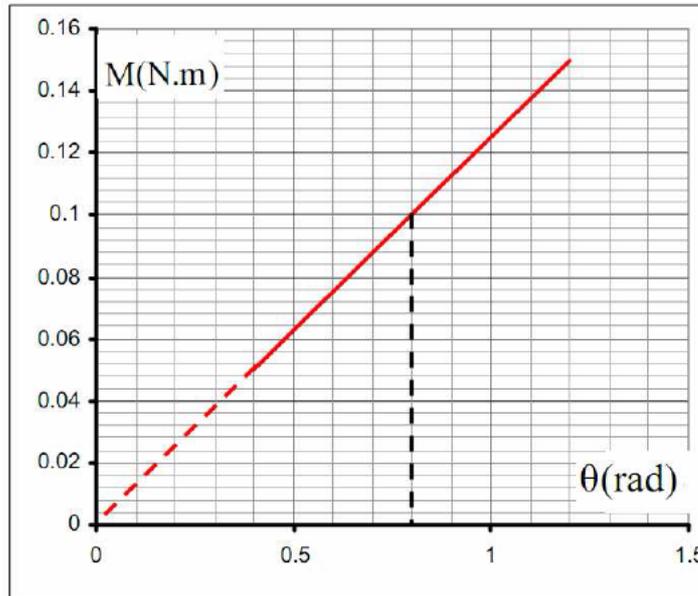
8	0.8		
12	1.2		

- أ- أرسم منحنى تغيرات الطاقة E_{pe} المخزنة في النابض (1) بدلالة مربع الزاوية θ^2 ثم بين أن معادلته من الشكل $E_{pe} = C_e' \theta^2$ حيث K_c' هو ميل هذا البيان يطلب حسابه .
- ب- قارن بين قيمتي C_e ، C_e' و قيمة C ثابت قتل السلك .
- 3- قارن قيمة C_e مع قيمة ثابت قتل النابض C . ماذا تلاحظ ؟
- 4- استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرورية لنابض القتل تكتب على الشكل : $E_{pe} = \frac{1}{2} C \theta^2$.
- 5- كررنا التجربة باستعمال نوابض قتل أخرى مختلفة تحصلنا على نفس المقارنة . استنتج إذن عبارة عزم مزدوجة القتل و عبارة الطاقة الكامنة الفتلية .

تحليل النشاط

1- أ- إكمال الجدول :

x(cm)	θ (rd)	F (N)	$M = M_{/o}(\vec{F}) = F.R$
4	0.4	0.5	0.05
8	0.8	1.0	0.10
12	1.2	1.5	0.15

ب- البيان $M = f(\theta)$:

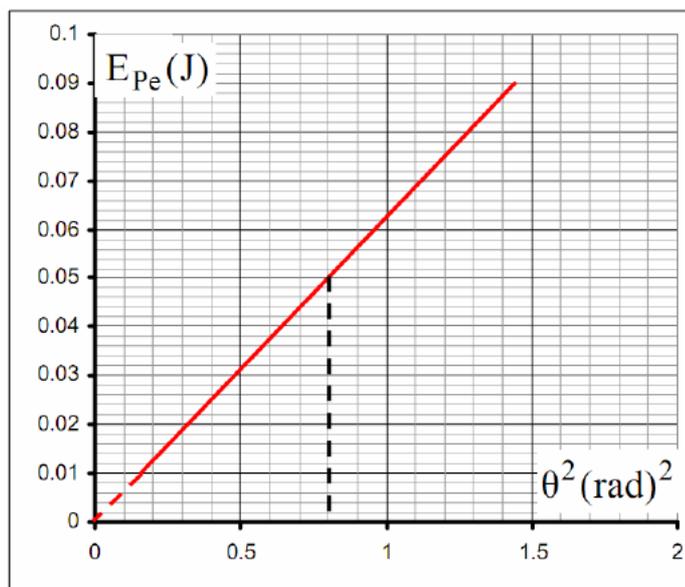
البيان $M = f(\theta)$ عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ معادلته $M = C_e \theta$ عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ معادلته $M = C_e \theta$ حيث C_e هو ميل هذا البيان .
- من البيان :

$$C_e = \frac{5.0.02}{1.6.0.5} = 0.125$$

2- أ - إكمال الجدول :

x(cm)	θ (rd)	الطاقة المخزنة في النابض (1) $E_{pe} = 1/2Kx^2(J)$	$\theta^2(\text{rd})^2$
4	0.4	0.01	0.16
8	0.8	0.04	0.64
12	1.2	0.09	1.44

ب- البيان $E_{pe} = f(\theta^2)$:



البيان $E_{pe} = f(\theta)$ عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل $E_{pe} = C_e' \theta^2$ حيث C_e' هو ميل هذا البيان .

$$C_e' = \frac{5 \cdot 0.01}{1.6 \cdot 0.5} = 0.0625$$

ج- المقارنة بين C_e و C_e' مع C :

$$C = 0.125$$

$$C_e = 0.125 \rightarrow C_e = C$$

$$C_e' = 0.0625 \rightarrow C_e' = \frac{C}{2}$$

4- عبارة مزدوجة الفتل M و الطاقة الكامنة الفتلية E_{pe} :

مما سبق :

$$M = C_e \theta$$

$$E_{pe} = C_e' \theta^2$$

و حيث أن : $C_e = C$ ، $C_e' = \frac{C}{2}$ يكون :

$$M = C \theta$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} C \theta^2$$

نتيجة :

- عندما يقتل سلك فتل ثابت فتله C بمقدار θ ، فإنه يؤثر على الجسم المرتبط به بمزدوجة فتل عزمها M يعبر عنها بالعلاقة :

$$M = C \theta$$

- عندما يفتل سلك فتل بمقدار θ ، فإن الجملة (جسم + سلك فتل) تمتلك طاقة كامنة فتلية يعبر عنها بالعلاقة :

$$E_{pe} = \frac{1}{2} C \theta^2$$

- يقدر ثابت الفتل C بـ $N.m/rad$.