

## البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : 2 رياضي + تقني رياضي  
المجال : الطاقة

رقم المذكرة :

الوحدة : الطاقة الكامنة

عنوان التجربة : تحديد عبارة الطاقة الكامنة المرورية الفتلية

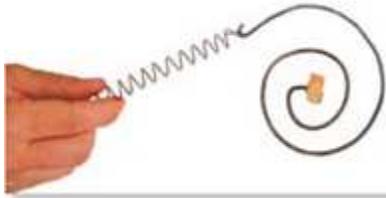
**مؤشرات الكفاءة :**

- يستخرج عبارة الطاقة الكامنة المرورية الفتلية لناقض حلزوني

النشاط 1: معايرة نابض الفتل

**البروتوكول التجريبي**

**الأدوات:**



نابض حلزوني مسطح ( نابض منبه ) - منقلة - ربيعة

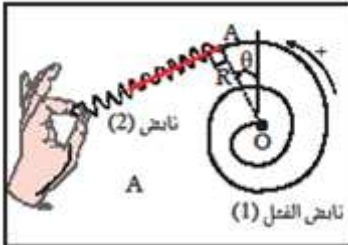
**طريقة العمل:**

يثبت نابض حلزوني مسطح ندعوه نابض فتل ( 1 ) من طرفه الداخلي في

O مثل ما هو مبين في الشكل -1-

باستعمال ربيعة ثابت مرونة نابضها  $K = 10 \text{ N/m}$  ( نابض 2 ) طبق على الطرف الحر لناقض الفتل ( 1 ) قوة عمودية على OA.

اختر مرجعا لقياس زاوية دوران نابض الفتل ( 1 ) وقسها باستخدام منقلة .



**المطلوب:**

- 1- غير في شدة القوة المطبقة و قس في كل مرة استطالة نابض الربيعة وزاوية دوران النابض ( 1 )
- 2- دون نتائجك في الجدول التالي

استطالة نابض الربيعة x(cm)	زاوية دوران نابض الفتل $\theta(\text{rd})$	شدة القوة F(N)	عزم القوة F بالنسبة إلى نقطة تثبيت نابض الفتل

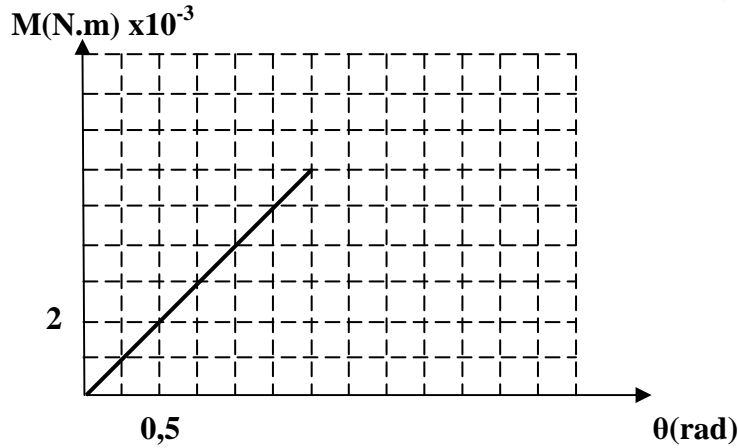
- 3- ارسم تغيرات عزم القوة بدلالة زاوية دوران النابض .
- 4- احسب ميل المنحنى الذي يمثل ثابت فتل النابض.

## حل النشاط 1

### 2- النتائج

استطالة نابض الربيعية x(cm)	زاوية دوران نابض الفتل $\theta$ (rd)	شدة القوة F(N)	عزم القوة F بالنسبة الى نقطة تثبيت نابض الفتل $2 \times 10^{-3}$
1	0,5	0,1	$2 \times 10^{-3}$
2	1,0	0,2	$4 \times 10^{-3}$
3	1,5	0,3	$6 \times 10^{-3}$

3- رسم تغيرات عزم القوة بدلالة زاوية دوران النابض.



4- البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل  $M = a \cdot \theta$  حيث الميل  $a = C$  و  $C$  يمثل ثابت فتل النابض

$$a = C = \frac{6 \times 10^{-3}}{1,5} = 4 \times 10^{-3} \text{ nm/rad}$$

### النشاط 2: الطاقة الكامنة المرورية الفتلية

لحساب الطاقة الكامنة المخزنة في نابض الفتل المستعمل في النشاط 1 نقبل أن الطاقة المخزنة في نابض الفتل 1 تساوي في كل وضعية الطاقة المخزنة في نابض 2 (نابض الربيعية) يمكنك الوصول الى هذه النتيجة بتوظيف مبدأ انحفاظ الطاقة ومبدأ الفعلين المتبادلين و ذلك بدراسة الجملتين النابض 1 و النابض 2 .  
باستعمال نتائج النشاط 1 املأ الجدول التالي :

استطالة نابض الربيعية x(cm)	زاوية دوران نابض الفتل $\theta$ (rd)	الطاقة المخزنة في النابض 1 $(1/2)Kx^2$	$\theta^2$ (rad <sup>2</sup> )

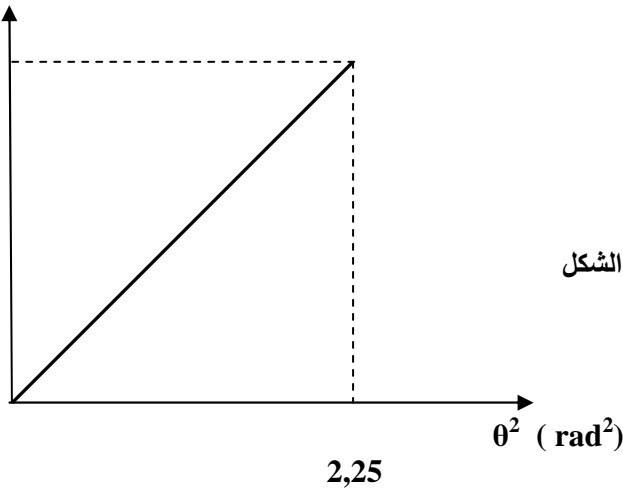
- 1- ارسم منحنى تغيرات الطاقة المخزنة في النابض 1 بدلالة مربع زاوية الدوران
- 2- أحسب ميل المنحنى واستنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرورية لنابض الفتل تكتب على الشكل  $E_{Pe} = C_e \theta^2$
- 3- قارن قيمة  $C_e$  مع قيمة ثابت الفتل للنابض C. ماذا تلاحظ؟
- 4- استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرورية لنابض الفتل تكتب على الشكل  $E_{Pe} = \dots C \theta^2$

## حل النشاط 2

استطالة نابض الربيعية x(cm)	زاوية دوران نابض الفتل θ(rd)	الطاقة المخزنة في النابض 1 1/2Kx <sup>2</sup>	θ <sup>2</sup> (rad <sup>2</sup> )
1	0,5	5x10 <sup>-4</sup>	0,25
2	1,0	20x10 <sup>-4</sup>	1,00
3	1,5	45x10 <sup>-4</sup>	2,25

1/2Kx<sup>2</sup>(J)

45x10<sup>-4</sup>



-1 البيان:

-2 حساب الميل :

$$C_e = \frac{45 \times 10^{-4}}{2,25} = 2 \times 10^{-3}$$

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل  
أي  $Y = ax$  ومنه  
 $1/2Kx^2 = a \theta^2$

$$E_{Pe} = C_e \theta^2$$

مقارنة  $C_e$  مع قيمة C

$$\frac{C}{C_e} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 2$$

نلاحظ أن  $C = 2C_e$

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

ومنه عبارة الطاقة الكامنة الفتلية