** البطاقة التربوية –1– **

المستـــوى : السنة الثانية علوم تجريبية — الأستـــــاذ : عايب كمال

المجـــــال : الميكانيك و الطاقة — نوع النشاط : عمل مخبري + درس

الوحـــدة : الطاقة الكامنة . — المدة الإجمالية : 08 ساعات

الموضـــوع : مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} — المـــــــدة : 2 + 1 + 1 ســا

الكفاءات المستهدفة	** يعبر و يحسب الطاقة الكامنة لجسم صلب في تأثير متبادل مع الأرض ** يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد ارتفاع جسم صلب .
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** دليل الأستاذ ** وثائق من شبكة الأنترنات
النشاطات المقترحة	** دراسة حركة جسم صلب مجرور من طرف نابض معاير مسبقا . ** دراسة حركة قذيفة في حالة إهمال الاحتكاكات مع الهواء .
الأدوات المستعملة	** مطاط ** كتل مختلفة (قارورة بلاستيكية) ** ماء ** مسطرة . ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
1– الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} :	
1–1– مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} :	
** الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة الثقالية :	
أ– التجربة 1 :	50 د
ب– التجربة 2 :	50 د
** تحليل النتائج : (درس)	1 سا
** تقويم :	1 سا

الملاحظات :	التقويم :
**	**
**	**

الأنشطة داخل القسم

1- الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} :

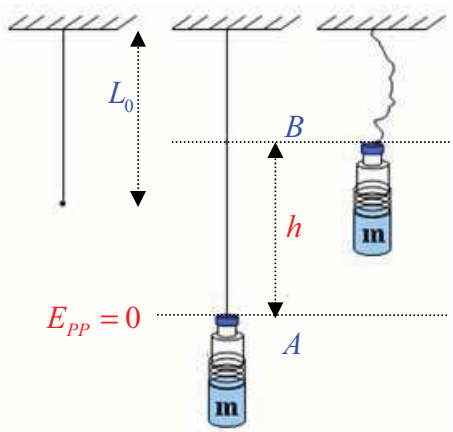
50 د

1-1- مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} :

أ- تجربة 1 : نثبت نهاية المطاط في مسند عال (نسبيا) .

** نربط في النهاية الثانية للمطاط جسما (قارورة) كتلته m_1 ، ثم نسحبه إلى مستوي مرجعي A

** نترك الجسم دون سرعة ابتدائية ونراقب صعوده . ،نعيّن B_1 : أعلى وضع يصله الجسم ، ثم نقيس الارتفاع $AB_1 = h_1$.



** نعيد التجربة بتغيير كتلة الجسم المعلّق $m_2 \succ m_1$ ونتركه يصعد دون سرعة ابتدائية انطلاقا من المستوي المرجعي نفسه A .

** نلاحظ أن الجسم يصعد إلى الوضع B_2 يكون ارتفاعه $AB_2 = h_2 \prec h_1$

** نكرر التجربة بتغيير كتلة الجسم m ونسجل الارتفاع h الذي يصله في كل مرة .

** ندوّن النتائج في جدول :

$m(Kg)$	0,10	0,15	0,20
$h(m)$	0,50	0,33	0,25
$1/m$	10	6,67	5

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (المطاط ، الجسم ، الأرض) بين الموضعين A و B .

2- ما هو شكل الطاقة المخزنة في الجملة عند الموضعين A و B ؟

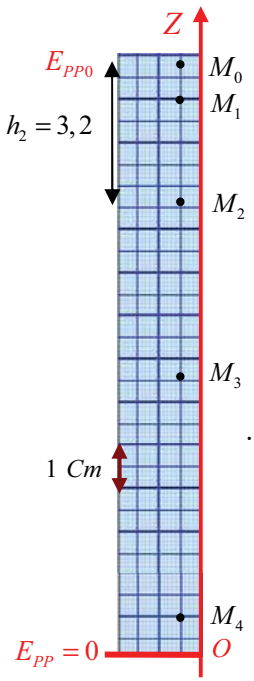
3- ما هو التحويل الطاقوي الذي حدث في الجملة بين الموضعين A و B ؟ .

4- هل قيمة هذا التحويل هي نفسها في كل الحالات الموافقة لمختلف الكتل ؟ علل .

5- كيف تتغير قيمة هذا الإرتفاع h عندما تزداد الكتلة ؟

6- أرسم المنحنى البياني $h = f\left(\frac{1}{m}\right)$. ماذا تستنتج ؟ .

7- استنتج عبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} .



ب- تجربة 2 :

نترك جسم كتلته $m = 0,05\ Kg$ يسقط بدون سرعة ابتدائية من حافة طاولة على ارتفاع h من سطح الأرض ، يمثل الشكل المقابل تسجيل حركة الجسم ، باختيار الجملة (الجسم ، الأرض) حيث المجال الزمني الفاصل بين كل تسجيلين متعاقبين هو $\tau = 0,04\ s$.

50 د

1- أحسب سرعة الجسم في المواضع M_1 , M_2 , M_3 واستنتجها عند M_4 و املأ الجدول :

الموضع	$v(m/s)$	$h(m)$	$E_C = \frac{1}{2}m\times v^2 (J)$	$m\times h(Kg.m)$
M_0				
M_1				
M_3				
M_3				
M_4				

بحيث تحسب السرعة كمايلي : $v_i = \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$ و $h_i = M_0M_i$ و تؤخذ : $v_0 = 0$.

** مثال مأخوذ من الرسم : (تحسب باقي القيم بنفس الطريقة) .

$$\left\{h_2 = M_0M_2 = 3,2\times10^{-2}m, v_1 = 0,4m/s \Leftarrow v_1 = \frac{3,2\times10^{-2}}{2\times0,04} \Leftarrow v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau}\right\}$$

2- أرسم المنحنى الممثل لتغيرات الطاقة الحركية $E_C = \frac{1}{2}m\times v^2$ بدلالة المقدار $m\times h$.

3- أكتب معادلة المنحنى و ضعها على الشكل : $E_C = a\times(h\times m)$

بحيث a : ميل البيان يطلب حسابه .

4- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (الجسم + الأرض) بين الموضعين M_0 , O .

5- تحقق أن معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين M_0 , O تكتب على الشكل : $E_{PP_0} = E_C$

6- استنتج قيمة K_{pp} (التجربة الأولى) و عبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{pp} :

1 سا

ج- تحليل النتائج :

1 سا

د- تقويم الدرس :

ثانوية : سيدي سليمان / بوسعادة — الأستاذ : عايب كمال

القسم : ..... — التلميذ : .....

البطاقة التجريبية للتلميذ

** الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة الثقالية : (عمل مخبري) ..... (المدة 2 سا)

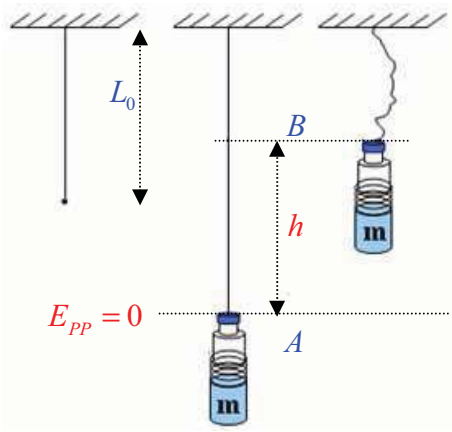
** الأدوات المستعملة : مطاط ، كتل مختلفة (قارورة بلاستيكية) ، ماء ، مسطرة .

أ- تجربة 1 : نثبت نهاية المطاط في مسند عال (نسبيا) .

** نربط في النهاية الثانية للمطاط جسما (قارورة) كتلته m_1 ، ثم نسحبه إلى مستوي مرجعي A

** نترك الجسم دون سرعة ابتدائية ونراقب صعوده ، نعيّن B_1 : أعلى وضع يصله الجسم ، ثم نقيس الارتفاع $AB_1 = h_1$.

** نعيد التجربة بتغيير كتلة الجسم المعلّق m_1 $m_2 \succ m_1$ ونتركه يصعد دون سرعة ابتدائية انطلاقا من المستوي المرجعي نفسه A .

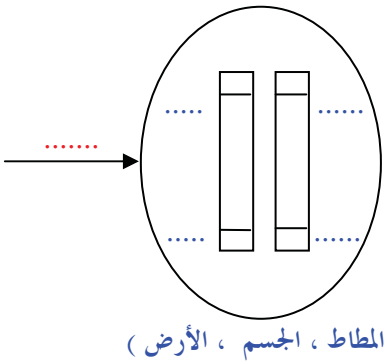


** نلاحظ أن الجسم يصعد إلى الوضع B_2 يكون ارتفاعه $AB_2 = h_2 \prec h_1$

** نكرر التجربة بتغيير كتلة الجسم m ونسجل الارتفاع h الذي يصله في كل مرة .

** ندوّن النتائج في جدول :

$m(Kg)$	0,10	0,15	0,20
$h(m)$	0,50	0,33	0,25
$1/m$	10	6,67	5



(المطاط ، الجسم ، الأرض)

1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (المطاط ، الجسم ، الأرض) بين الموضعين A و B .

2- ما هو شكل الطاقة المخزنة في الجملة عند الموضع A ؟

.....

3- ماهو شكل الطاقة المخزنة في الجملة عند الموضع B ؟

.....

4- ما هو التحويل الطاقوي الذي حدث في الجملة بين الموضعين A و B ؟ .

.....

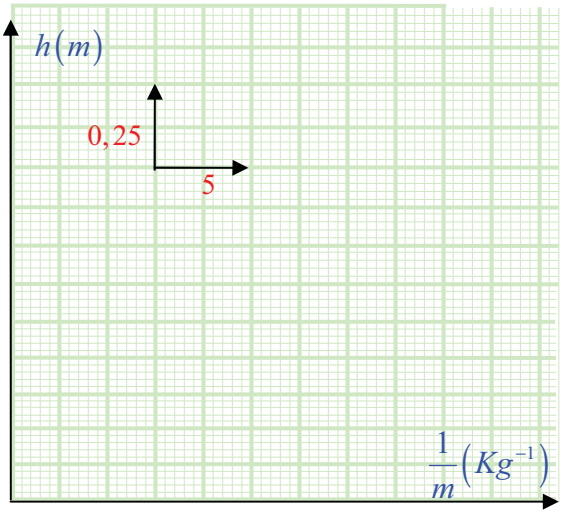
5- هل قيمة هذا التحويل هي نفسها في كل الحالات الموافقة لمختلف الكتل ؟ علل .

.....

.....

6- كيف تتغير قيمة هذا الإرتفاع h عندما تزداد الكتلة ؟

.....



7- أرسم المنحنى البياني $h = f\left(\frac{1}{m}\right)$. ماذا تستنتج ؟ .

.....

.....

.....

8- استنتج عبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{PP} .

.....

.....

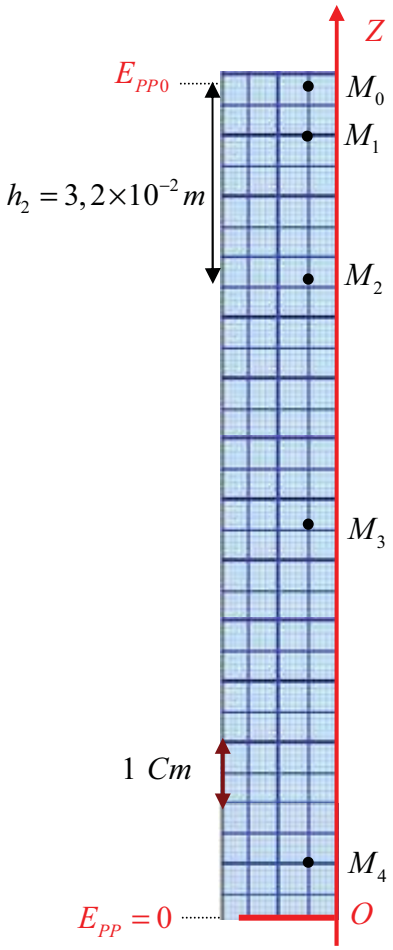
.....

.....

.....

ب- تجربة 2 :

نترك جسم كتلته $m = 0,05\ Kg$ يسقط بدون سرعة ابتدائية من حافة طاولة على ارتفاع h من سطح الأرض ، يمثل الشكل المقابل تسجيل حركة الجسم ، باختيار الجملة (الجسم ، الأرض) حيث المجال الزمني الفاصل بين كل تسجيلين متعاقبين هو $\tau = 0,04\ s$.



1- أحسب سرعة الجسم في المواضع M_1 , M_2 , M_3 واستنتجها عند M_4 و املأ الجدول :

الموضع	$v(m/s)$	$h(m)$	$E_C = \frac{1}{2}m\times v^2\,(J)$	$m\times h(Kg.m)$
M_0				
M_1				
M_2				
M_3				
M_4				

بحيث تحسب السرعة كمايلي : $v_i = \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$ و $h_i = M_0M_i$ و تؤخذ : $v_0 = 0$.

** مثال مأخوذ من الرسم : (اعط أمثلة أخرى في الحساب) .

$$\left\{h_2 = M_0M_2 = 3,2\times10^{-2}\,m, v_1 = 0,4\,m/s \Leftarrow v_1 = \frac{3,2\times10^{-2}}{2\times0,04} \Leftarrow v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau}\right\}$$

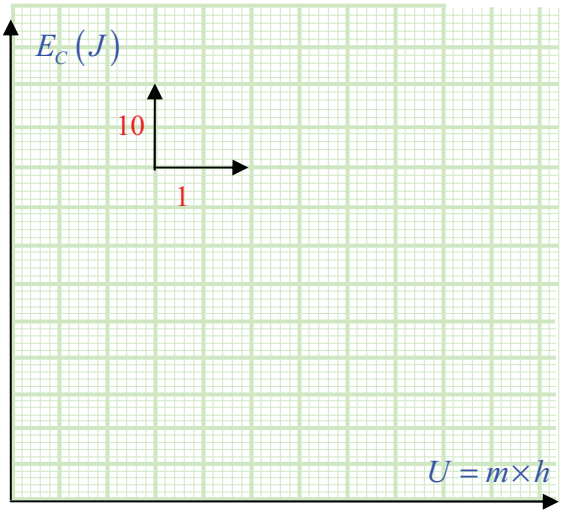
.....

.....

.....

.....

2- أرسم المنحنى الممثل لتغيرات الطاقة الحركية $E_C = \frac{1}{2} m \times v^2$ بدلالة المقدار $m \times h$.



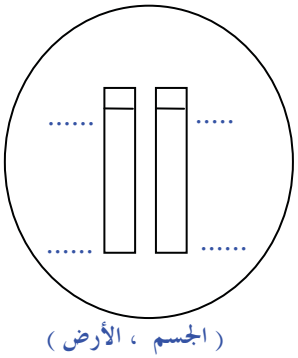
3- أكتب معادلة المنحنى و ضعها على الشكل : $E_C = a \times (h \times m)$ بحيث a : ميل البيان يطلب حسابه .

.....

.....

.....

4- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (الجسم + الأرض) بين الموضعين M_0 , O .



(الجسم ، الأرض)

5- تحقق أن معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين M_0 , O تكتب على الشكل : $E_{PP_0} = E_C$

.....

.....

.....

.....

6- استنتج قيمة K_{pp} (التجربة الأولى) و عبارة الطاقة الكامنة الثقلية E_{pp} :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

** البطاقة التربوية –2– **

المستـــوى : السنة الثانية علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : الميكانيك و الطاقة	نوع النشاط : عمل مخبري + درس
الوحـــدة : الطاقة الكامنة .	المدة الإجمالية : 08 ساعات
الموضـــوع : مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} :	المـــــــدة : 2 + 1 + 1 ســا

الكفاءات المستهدفة	** يعبر و يحسب الطاقة الكامنة لجسم صلب في تأثير متبادل مع الأرض ** يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد ارتفاع جسم صلب .
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** دليل الأستاذ ** وثائق من شبكة الأنترنات
النشاطات المقترحة	** دراسة حركة جسم صلب مجرور من طرف نابض معاير مسبقا. ** دراسة حركة قذيفة في حالة إهمال الاحتكاكات مع الهواء.
الأدوات المستعملة	** نابض ** كتل مختلفة (قارورة بلاستيكية) ** ماء ** مسطرة . ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
1– الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} :	
1-1– مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} :	
** الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية :	
أ– التجربة 1 :	50 د
ب– التجربة 2 :	50 د
** تحليل النتائج : (درس)	1 سا
** تقويم :	1 سا

الملاحظات :	التقويم :
**	**
**	**

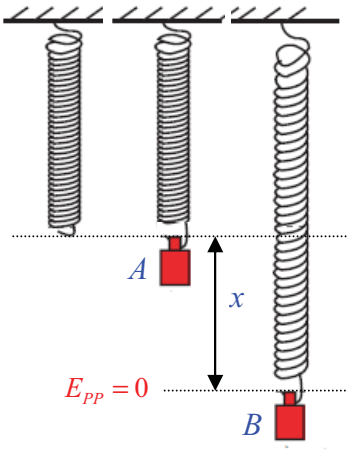
الأنشطة داخل القسم

1- الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} :

50 د

1-1- مقاربة كيفية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} :

التجربة 1 : نربط جسما كتلته m بطرفي نابض ، ثم نتركه يسقط من الموضع A بدون سرعة ابتدائية فيستطيل حتى الموضع B أين تنعدم سرعة الجسم و يستطيل النابض بمقدار x .



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (النابض ، الجسم ، الأرض) بين الموضعين A و B .

2- استنتج من معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B أن : $E_{PeB}=E_{PPA}=m.g.x$

حيث E_{Pe} : الطاقة الكامنة المرونية للنابض .

3- كرر التجربة من أجل قيم مختلفة للكتلة m و قس في كل مرة الإستطالة x للنابض ، ثم املأ الجدول المقابل .

$m(Kg)$	$x(m)$	$m.g.x(j)$	$x^2(m^2)$
0,10			
0,15			
0,20			
0,25			

4- أرسم المنحنى $E_{Pe}=f(x^2)$ بحيث $E_{Pe}=m.g.x$. - ماذا تلاحظ ؟

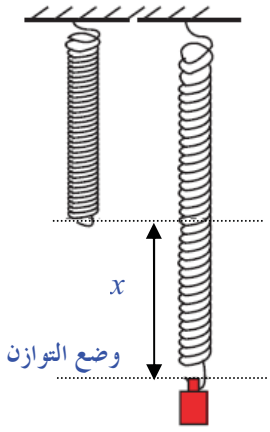
5- أحسب ميل المنحنى ، و استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب بالشكل $E_{Pe}=K_e.x^2$.

50 د

**** التجربة 2 :**

لتعيين الثابت K_e قم بمعايرة النابض المستعمل في التجربة السابقة .

** علق في نهاية النابض أجساما مختلفة الكتلة و قس في كل مرة الإستطالة عند وضعية توازن الجسم



1- املأ الجدول التالي :

$m(Kg)$	$x(m)$	$m.g(N)$
0,10		
0,15		
0,20		
0,25		

	2- أرسم منحنى المعايرة الممثل لتغيرات القوة المطبقة على النابض $T = m.g$ بدلالة الإستطالة x - ماذا تلاحظ ؟ **3-** أحسب ميل المنحنى الذي يمثل ثابت مرونة النابض (K) . **4-** قارن قيمة الميل (K) مع قيمة الثابت (K_e) .ماذا تلاحظ ؟ **5-** كرر التجربتين السابقتين باستعمال نوابض مختلفة (ثوابت مرونة مختلفة) - قارن في كل مرة قيمة K_e مع قيمة ثابت المرونة لكل نابض . ماذا تلاحظ ؟ - استنتج من هذه المقارنة أن $K_e = ...K$ حيث K هو ثابت المرونة للنابض . **6-** استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب بالشكل : $E_{Pe} = ...K.x^2$ **7-** هل يمكن استعمال سلك مطاطي بدلا من نابض في الأنشطة السابقة ؟ ناقش .
1 سا	**ج- تحليل النتائج :**
1 سا	**د- تقويم الدرس :**

ثانوية : سيدي سليمان / بوسعادة — الأستاذ : عايب كمال

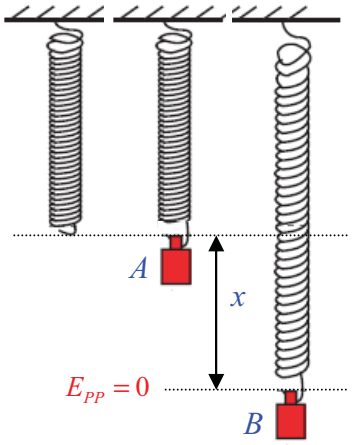
القسم : ..... — التلميذ : .....

البطاقة التجريبية للتلميذ

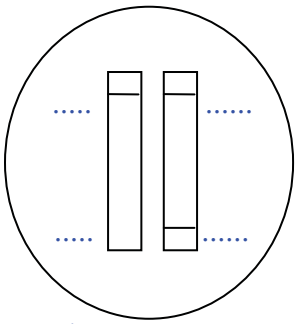
** الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية : (عمل مخبري) ..... (المدة 2 سا)

** الأدوات المستعملة : نابض مرن ، كتل مختلفة (قارورة بلاستيكية) ، ماء ، مسطرة .

أ- تجربة 1 : نربط جسما كتلته m بطرفي نابض ، ثم نتركه يسقط من الموضع A بدون سرعة ابتدائية فيستطيل حتى الموضع B أين تنعدم سرعة الجسم و يستطيل النابض بمقدار x .



1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة(النابض ، الجسم ، الأرض) بين الموضعين A و B .



(النابض ، الجسم ، الأرض)

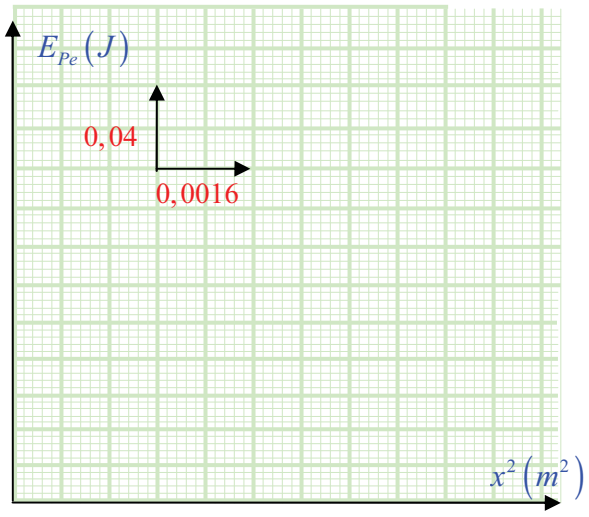
2- استنتج من معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B أن : $E_{PeB}=E_{PPA}=m.g.x$ حيث E_{Pe} : الطاقة الكامنة المرونية للنابض.

.....

.....

3- كرر التجربة من أجل قيم مختلفة للكتلة m و قس في كل مرة الإستطالة x للنابض ، ثم املأ الجدول المقابل .

$m(Kg)$	$x(m)$	$m.g.x(j)$	$x^2(m^2)$
0,10			
0,15			
0,20			
0,25			



4- أرسم المنحنى $E_{Pe}=f(x^2)$ بحيث $E_{Pe}=m.g.x$.

- ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

5- أحسب ميل المنحنى ، و استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب بالشكل $E_{Pe} = K_e.x^2$.

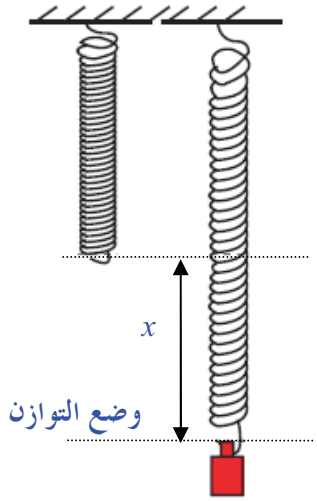
.....

.....

** التجربة 2 :

لتعيين الثابت K_e قم بمعايرة النابض المستعمل في التجربة السابقة .

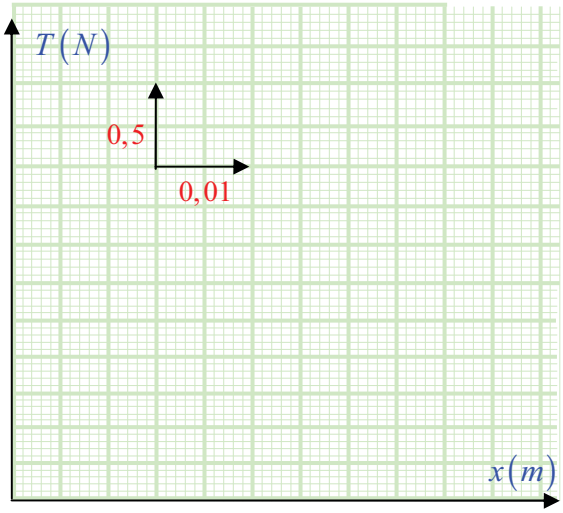
** علق في نهاية النابض أجساما مختلفة الكتلة و قس في كل مرة الإستطالة عند وضعية توازن الجسم



1- املأ الجدول التالي :

$m(Kg)$	$x(m)$	$m.g(N)$
0,10		
0,15		
0,20		
0,25		

2- أرسم منحنى المعايرة الممثل لتغيرات القوة المطبقة على النابض $T = m.g$ بدلالة الإستطالة x .



- ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

.....

3- أحسب ميل المنحنى الذي يمثل ثابت مرونة النابض (K) .

.....

.....

.....

4- قارن قيمة الميل (K) مع قيمة الثابت (K_e) .ماذا تلاحظ ؟

.....

5- كرر التجربتين السابقتين باستعمال نوابض مختلفة (ثوابت مرونة مختلفة)

- قارن في كل مرة قيمة K_e مع قيمة ثابت المرونة لكل نابض . ماذا تلاحظ ؟

.....

- استنتج من هذه المقارنة أن $K_e = ...K$ حيث K هو ثابت المرونة للنابض .

6- استنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب بالشكل : $E_{Pe} = ...K.x^2$

.....

.....

7- هل يمكن استعمال سلك مطاطي بدلا من نابض في الأنشطة السابقة ؟ ناقش .

.....