1ـ مؤشرات الكفاءة :

- يستخرج عبارة الطاقة الكامنة المرونية .

2 ـ الوسائل المستعملة :

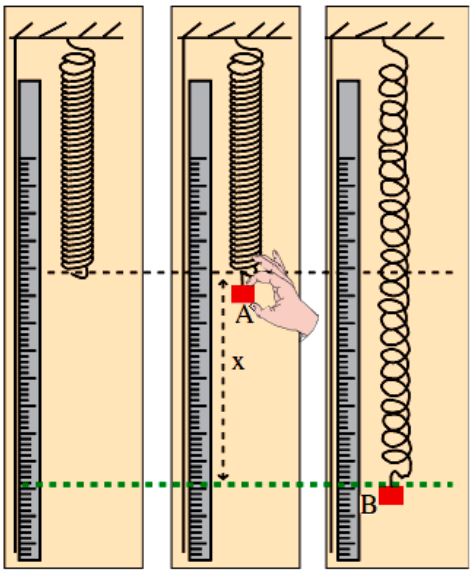
- نابض أو خيط مطاطي ، كتل مختلفة.

3ـ خطوات العمل :

نشاط 1: مقاربة أولية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية.

نربط جسما كتلته m إلى أحد طرفي نابض طويل ثم نتركه يسقط من الموضع A (الشكل3ب) دون سرعة ابتدائية فيستطيل النابض حتى الموضع B أين تنعدم سرعة الجسم ويستطيل النابض بالمقدار x (الشكل 3ج).

توضيح: الموضع B كيفي تحدده الاستطالة x .



الشكل 3 -أ ■ الشكل 3 -ب ■ الشكل 3 - ج

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B ، وبيِّن أن: $E_{peB} = -\Delta E_{pp}$ حيث E_{pe} هي الطاقة الكامنة المرونية للنابض.

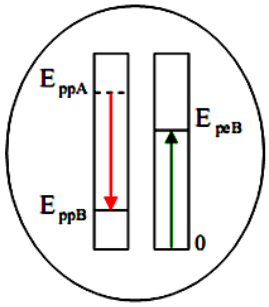
... معادلة انحفاظ الطاقة تكتب على الشكل:

$$E_{ppA} + E_{peA} = E_{ppB} + E_{peB}$$

$E_{peA} = 0$ ، و منه $E_{peB} = E_{ppA} - E_{ppB}$ ، وبالتالي

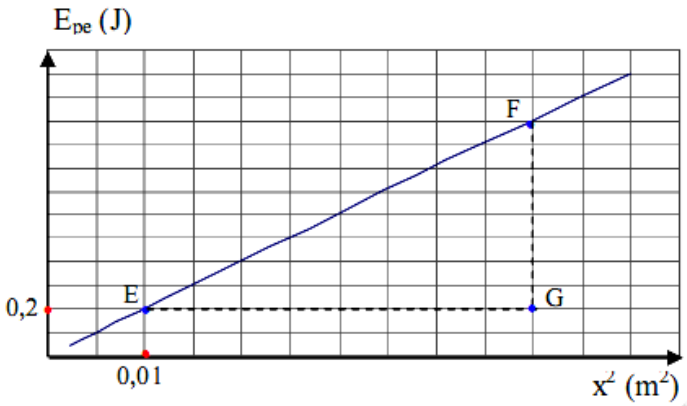
$$E_{peB} = -\Delta E_{pp}$$

3- نكرر التجربة من أجل قيم مختلفة للكتلة m ونقيس في كل مرة استطالة النابض:



$m(Kg)$	$x(m)$	$mgx(J)$	$x^2(m^2)$
0,1	0,049	0,048	$2,4 \times 10^{-3}$
0,2	0,098	0,192	$9,6 \times 10^{-3}$
0,4	0,196	0,768	$3,8 \times 10^{-2}$
0,5	0,245	1,200	$6,0 \times 10^{-2}$

4- أرسم المنحنى الممثل لتغيرات E_{pe} بدلالة المقدار x^2 . ماذا تلاحظ؟



... لدينا: $\Delta E_{pp} = E_{ppB} - E_{ppA} = mgh - mg(h+x)$

$E_{peB} = -\Delta E_{pp} = -(-mgx) = mgx$ ، و لدينا من جهة أخرى: $\Delta E_{pp} = mgh - mgh - mgx = -mgx$

ملاحظة: المستوى المرجعي لقياس E_{pp} أسفل الموضع B.

البيان يمثل تغيرات E_{peB} .

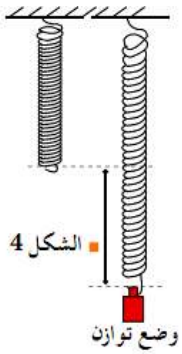
5- احسب معامل توجيه المنحنى واستنتج أن عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب على الشكل:

$$E_{pe} = K_e x^2$$

معامل توجيه البيان هو: $\frac{FG}{EG} = 20\ S.I$

المنحنى البياني عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته هي: $E_{pe} = K_e x^2$

حيث: $K_e = 20\ S.I$ هومعامل توجيه البيان.



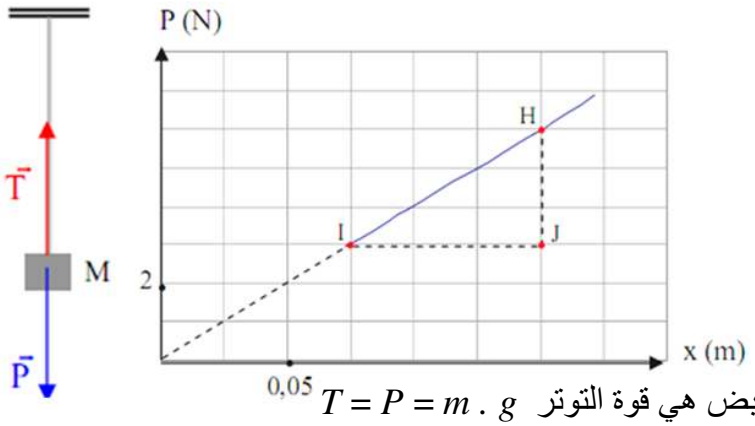
نشاط 2: تعيين الثابت K_e.

لتعيين الثابت K_e نقوم بمعايرة النابض المستعمل في التجربة السابقة.

نعلق في نهاية النابض أجساما مختلفة الكتلة ونقيس في كل مرة الاستطالة عند وضعية توازن الجسم.

$m(Kg)$	0,3	0,4	0,6	0,7
$mg = T(N)$	2,94	3,92	5,88	6,86
$\Delta L = x(cm)$	7,3	9,8	14,7	17,1

1- أرسم منحنى المعايرة الممثل لتغيرات شدة القوة المطبقة على النابض بدلالة الاستطالة.



القوة المطبقة على النابض هي قوة التوتر $T = P = m \cdot g$

2- أحسب معامل توجيه المنحنى الذي يمثل ثابت مرونة النابض.

... معامل توجيه المنحنى هو ثابت مرونة النابض K لأن قوة التوتر تكتب بالشكل $T = K.x$

$$K = \frac{HJ}{IJ} = 40\ SI$$

3- قارن قيمة معامل التوجيه مع قيمة K_e . ماذا تلاحظ؟

... بتكرار التجربة بنوابض مختلفة نلاحظ أن: $K_e = \frac{1}{2}K$ في حدود أخطاء التجربة.

وبالتالي عبارة الطاقة الكامنة المرونية تكتب بالشكل: $E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$. حيث: وحدة ثابت مرونة النابض K هي (N/m) .

نتيجة: عندما يستطيل أو ينضغط نابض ثابت مرونته K بمقدار x ، تكتب عبارة طاقته الكامنة المرونية بالشكل: $E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$.

توجيهات: على الأستاذ أن يلفت انتباه التلميذ إلى المستوي المرجعي لقياس الطاقة الكامنة الثقالية.