

قياس معامل الاحتكاك الحركي

1. هدف التجربة:

قياس معامل الاحتكاك الحركي بين صندوق والسطح.

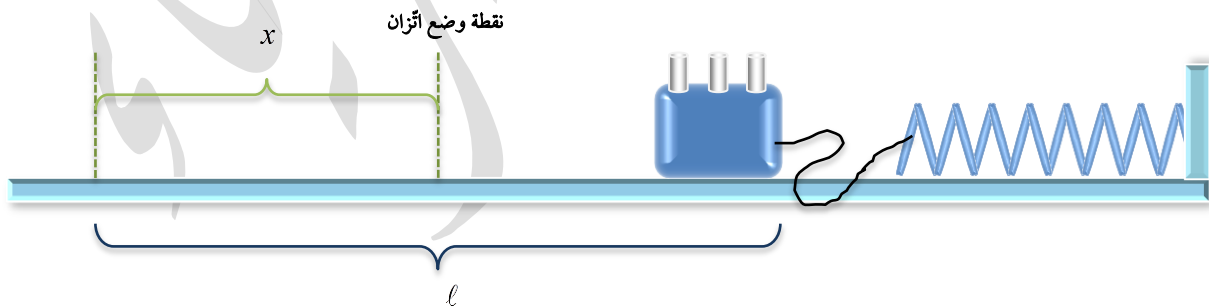
2. الأجهزة والأدوات:

نابض، أوزان، خيط، صندوق (علبة)، مسطرة.

3. المادة النظرية:

في الشكل التالي مبيّن نابض معاملته k طرفه الأول موصول بنقطة ثابتة بطرف الطاولة، والطرف الثاني مربوط بخيط. الطرف الثاني للخيط مربوط بعلبه فيها أوزان. كتلة العلبه مع الأوزان التي بداخلها هي M . العلبه موضوعه في نقطة معينة بحيث أنّ الخيط على استقامته لكن النابض ما زال بحالة استرخاء. هذه النقطة يتم اختيارها $x = 0$. نقوم بإزاحة العلبه بإزاحة x معينة (بحيث أنّ النابض يستطيل بنفس هذه الإزاحة)، ونتركها من حالة السكون، فتتحرك بتأثير قوة النابض، وبعد هذا تتوقف بفعل قوة الاحتكاك. نرّمز للمسافة التي تقطعها العلبه من لحظة تركها حتّى لحظة توقّفها على السطح بـ (ℓ) (أنظر إلى الشكل أدناه). من خلال حفظ الطاقة أو من خلال تحولات الطاقة يمكن أن نبرهن أنّه تتحقق العلاقة التالية بين x و ℓ :

$$(1) \quad \ell = \left(\frac{k}{2\mu_k Mg} \right) x^2$$



4. سير التجربة:

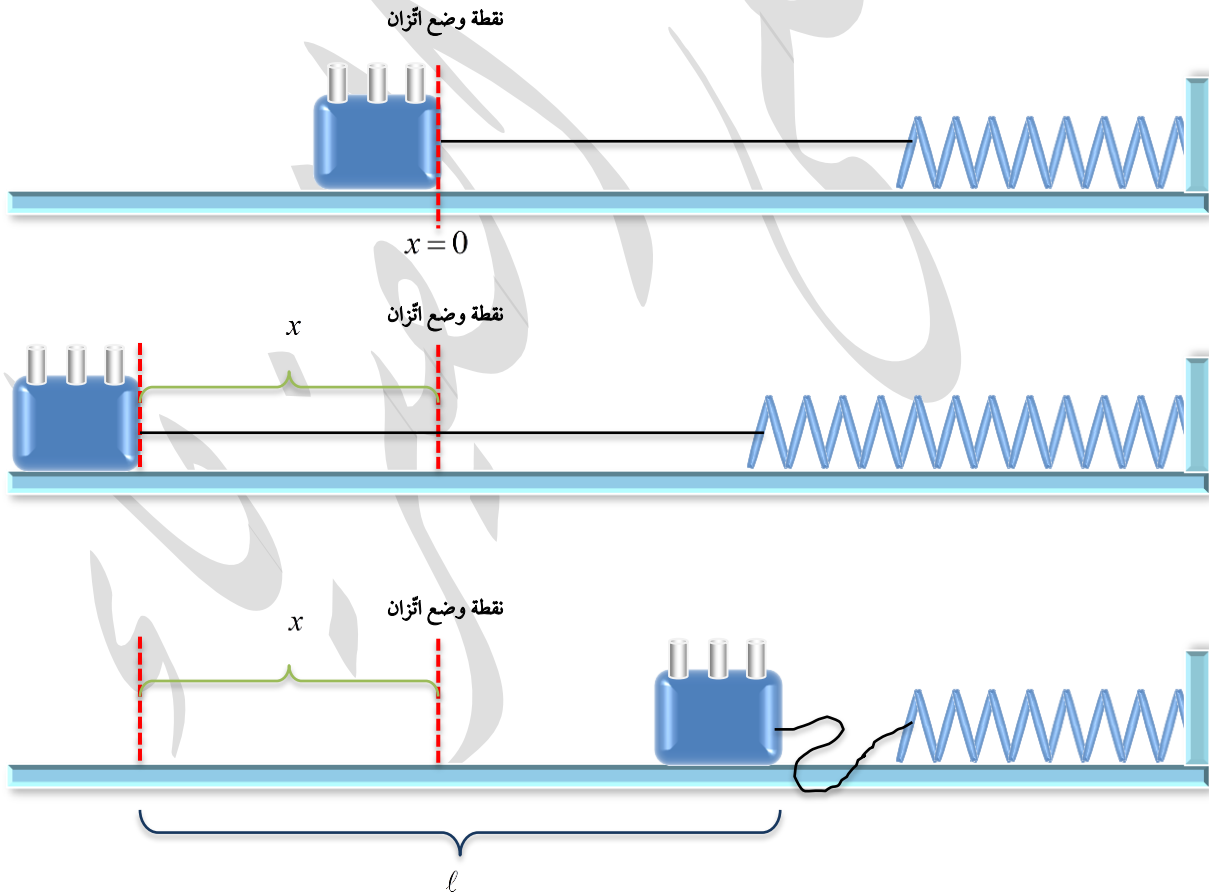
الجزء الأول: قياس معامل النابض:

1. علّق النابض على حامل خاص.
2. علّق على النابض عددا من المرات أوزانا مختلفة، وقس في كل مرّة استطالة النابض (ℓ) كدالة للوزن (mg) .

3. حضّر جدولاً يصف الاستطالة (l) كدالة للوزن (mg).

الجزء الثاني: قياس معامل الاحتكاك الحركي

1. اربط طرف النابض بنقطة ثابتة على طرف الطاولة.
2. اربط خيط بالطرف الثاني للنابض (طوله حوالي 60cm).
3. في الطرف الثاني للخيط اربط العلبة وضعها على الطاولة بحيث يكون الخيط على استقامته (أنظر إلى الشكل أ). علّم هذه النقطة على أنّها $x = 0$. في هذه الوضع يكون النابض بحالة استرخاء.
4. ضع في داخل العلبة كتلة معيّنة m .
5. أرح العلبة عن النقطة x_0 بإزاحة معيّنة x (بهذا الوضع يستطيل النابض باستطالة x). سجّل الاستطالة، ثمّ اترك العلبة لتتحرك بتأثير قوة النابض وبعد هذا لتتوقف في نقطة معيّنة نتيجة قوة الاحتكاك. سجّل المسافة (l) التي قطعتها العلبة من الموقع الذي تركناها به حتّى الموقع الذي توقفت به (أنظر إلى الشكل أدناه).



6. نكرّر عملية القياس أعلاه لقيم x مختلفة ولكل قيمة نسجّل مقدار l الملائم ونملأ الجدول التالي:

x (m)	l (m)
x_1	l_1
x_2	l_2

∴	∴

5. تحليل النتائج:

الجزء الأول:

ارسم بمساعدة الجدول رسماً بيانياً يصف l كدالة لـ mg ، وجد بمساعدته معامل النابض.

الجزء الثاني:

ارسم رسماً بيانياً يصف l كدالة لـ x^2 وجد بمساعدته معامل الاحتكاك الحركي بين العلبة والسطح.

6. أسئلة تحضيرية:

1. ما هي وحدات معامل النابض (k) وما هو مفهومه الفيزيائي؟
2. برهن المعادلة (1).
3. قما بإزاحة العلبة بمقدار x عن وضع الاتزان، وتركناها من حالة السكون. عبّر عن مقدار السرعة التي تمر فيها الكتلة من النقطة $x=0$.