السقوط الحر

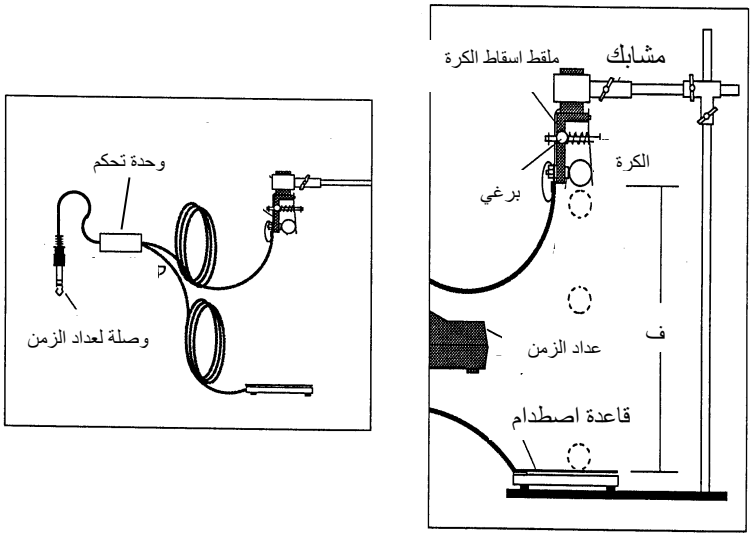
أهداف التجربة:

1. البحث في علاقة زمن السقوط بالكتلة وبالارتفاع.
2. قياس معامل الجاذبية الأرضية.

مقدمة:

في هذه التجربة سنبحث ظاهرة السقوط الحر، كما وسندرس علاقة زمن سقوط جسم بكتلته وبالارتفاع الذي سقط منه. سيتم تثبيت كرة معدنية في "الملقط" بارتفاع معين (ف) بواسطة برغي تحكم، كما في الشكل (1). الملقط موصول بواسطة وحدة تحكم إلكترونية صغيرة بعداد للزمن. عند إرخاء البرغي تسقط الكرة ويبدأ تعداد الوقت. في نهاية سقوط الكرة فإنها تصطدم بقاعدة مثبّتة التي هي الأخرى موصلة بوحدة التحكم الإلكترونية وعداد الزمن. في لحظة اصطدام الكرة بالقاعدة يتوقف تعداد الوقت، وبهذا يكون الزمن المحسوب هو زمن سقوط الكرة.

00



الشكل (1): وصف نظام التجربة.

سياق التجربة:

علاقة زمن السقوط بالكتلة

1. تأكد من أن عداد الزمن في الوضعية Gate ومضبوط على حساسية بمقدار 0.1ms.
2. حرك ملقط إسقاط الكرة لارتفاع 30 سم مثلا.
3. ثبت الكرة المعدنية (30 غم) بواسطة شد برغي ملقط الإسقاط وتأكد من تصفير عداد الزمن.
4. تأكد من أن القاعدة أسفل ملقط الإسقاط مباشرة.
5. أفلت الكرة بواسطة إرخاء البرغي، وسجل زمن السقوط في الجدول (1) .

6. كرر التجربة 4 مرات، واحسب معدل زمن السقوط للقياسات الخمس.
7. قم ب 5 قياسات مماثلة للكرة الأخرى (15 غم) وسجل نتائجك في الجدول (1).

الجدول (1).

رقم القياس	زمن السقوط الكرة- (30 غم)	زمن السقوط الكرة- (15 غم)
1		
2		
3		
4		
5		
المعدل		

8. هل تلاحظ فرقاً بين قياسات الزمن الخمس لكل كرة؟ اشرح مدى الخطأ في كل قياس.

---

9. هل هناك فرق ملحوظ بين معدلي زمن سقوط الكرتين؟ مما ينتج هذا الفرق؟ اشرح.

---

10. كيف يمكن قياس الارتفاع بحيث لا يؤثر نصف القطر على القياس؟

علاقة زمن السقوط بالإرتفاع.

1. ثبت الكرة المعدنية (30 غم) في الملقط بواسطة شد البرغي.
2. قس ارتفاع السقوط (ف) (بالأمتار). من اين الأفضل اختيار المستوى الرجعي (نقطة الصفر) لقياس الارتفاع ؟ لماذا؟
3. قسم الارتفاعات الى اقصى حد بحيث تتمكن من حساب 10 قياسات بمسافات متساوية تقريبا (بحيث يكون الارتفاع الأدنى 30 سم على الأقل). سجل النتائج في الجدول (2) وفي جدول باستخدام برنامج الإكسل.

الجدول (2).

#	الإرتفاع (م)	ز١ (ثانية)	ز٢ (ثانية)	**معدل الزمن (ثانية)**	ز٢ (ثانية٢)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

4. قم بتنفيذ قراءتان بكل ارتفاع واحسب معدل القراءتان كما في الجدول
5. ارسم رسماً بيانياً للارتفاع مقابل الزمن (المعدل) باستخدام برنامج الإكسل. ما نوع الرسم الذي حصلت عليه؟ معتمداً على الرسم الذي حصلت عليه اكتب المعادلة التي تربط بين الإرتفاع وزمن السقوط في حركة بتسارع ثابت.. اختاروا بالخيار منحنى كثير الحدود, (واحصلوا على المعادلة لحساب معامل الحد المربع, ما ذا تمثل الحدود الأخرى في المعادلة).
6. لحساب الثابت في المعادلة التي توصلت إليها, ارسم رسماً بيانياً خطيا لمربع معدل الزمن مقابل الإرتفاع بواسطة الإكسل أو باستخدام أوراق رسم بياني. ما نوع الرسم الذي حصلت عليه؟ إحسب ميله, بأي طريقة تم الحصول على موائمة أفضل؟
7. معتمداً على ميل الرسم, احسب مقدار تسارع الجاذبية الأرضية(ج).
8. احسب نسبة الخطأ بين المقدار الذي حصلت عليه وبين مقدار (ج) المعروف لك من قبل.
9. مم تنتج هذه النسبة؟ حاول تقدير الخطأ في هذه التجربة.