بطاقة تحدي ستيم

تحدي صانعي ساعة البندول التراثية

الحركة الدورية — الفيزياء 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

يرغب متحف تراثي في إحدى المدن السعودية بعرض نموذج بسيط لساعة بندول تقليدية يكون دور تأرجحها ثانية واحدة بالضبط، ليستخدمها الزوار في فهم فكرة ضبط الزمن قديمًا قبل الساعات الرقمية

المهمة: صمم مجموعتك بندولًا بسيطًا باستخدام أدوات بسيطة بحيث يكون دوره الزمني ثانية واحدة تقريبًا، مع توثيق خطوات الحساب والتجربة التي أوصلتكم لهذا الطول

الشروط

- يجب استخدام خيط وكرة صغيرة فقط دون أي آلية كهربائية
- طول الخيط يجب ألا يتجاوز 50 سنتيمتر
- زاوية الإطلاق يجب أن تبقى صغيرة لا تتجاوز 15 درجة تقريبًا
- يجب قياس الدور عمليًا والتحقق من مطابقته للقيمة النظرية بنسبة خطأ لا تتجاوز 10 بالمئة

الأدوات

خيط رفيع · كرة صغيرة (معدنية أو من الصلصال) · حامل أو نقطة تعليق ثابتة · شريط قياس · ساعة توقيت أو تطبيق هاتف

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	اسأل: ما طول الخيط اللازم نظريًا ليكون دور البندول ثانية واحدة عند g = 9.8 متر لكل ثانية مربعة؟
تخيّل	تخيّل: ارسم شكلًا تقريبيًا للبندول المقترح وحدد نقطة التعليق المناسبة في الصف
خطّط	خطّط: احسب الطول النظري باستخدام العلاقة T = 2π جذر(L/g) ثم اكتب خطوات التجربة وترتيب القياسات
نفّذ	نفّذ: اصنع البندول بالطول المحسوب وقس زمن 10 اهتزازات لحساب الدور العملي
حسّن	حسّن: قارن الدور العملي بالنظري وعدّل طول الخيط بزيادته أو إنقاصه حتى تقترب النتيجة من ثانية واحدة بدقة أكبر

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
دقة الحساب النظري لطول الخيط	حساب صحيح كامل مع توضيح القانون والخطوات الرياضية	حساب صحيح مع نقص بسيط في التوضيح	خطأ في تطبيق القانون أو في العمليات الحسابية
دقة القياس العملي للدور	الدور العملي يطابق ثانية واحدة بخطأ أقل من 5 بالمئة	الدور العملي قريب من ثانية واحدة بخطأ بين 5 و10 بالمئة	خطأ القياس أكبر من 10 بالمئة أو غياب التوثيق
العمل الجماعي والتوثيق	توزيع واضح للأدوار وتوثيق كامل لكل خطوة بجدول بيانات	توثيق جزئي مع تعاون جيد بين أفراد المجموعة	توثيق ضعيف أو غياب التعاون بين الأفراد
الالتزام بالقيود المحددة للتحدي	التزام تام بطول الخيط والزاوية والأدوات المسموح بها	التزام جزئي مع مخالفة بسيطة لا تؤثر في النتيجة	مخالفة واضحة لأحد القيود الأساسية للتحدي