بطاقة تحدي ستيم

صمم منزلق الكرة المتسارع

توسع: معدل التغير في الدالة التربيعية — الرياضيات — الصف الثالث المتوسط

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

تخطط إدارة المدرسة لإقامة ركن علمي في الحديقة المدرسية يوضح للطلاب مفهوم التسارع، وطلبت من فريقكم تصميم نموذج منحدر مصغر يُظهر أن الكرة تتسارع بانتظام أثناء انزلاقها، بحيث تقطع مسافات متزايدة بمقدار منتظم في كل فترة زمنية متساوية.

المهمة: صمم وابنِ نموذج منحدر من الكرتون مع كرة صغيرة، وسجّل بيانات حركتها لإثبات أن الفرق الثاني في مسافاتها المقطوعة يكون ثابتًا تقريبًا، أي أن حركتها تحاكي سلوك الدالة التربيعية

الشروط

- ارتفاع المنحدر لا يتجاوز 50 سم عن سطح الطاولة
- يجب تسجيل بيانات 4 فترات زمنية متساوية على الأقل
- استخدام مواد بسيطة متوفرة في الصف فقط
- وقت التنفيذ لا يتجاوز 15 دقيقة

الأدوات

لوح كرتون مقوى · كتب مدرسية لرفع الارتفاع · كرة صغيرة خفيفة · شريط قياس · ساعة توقيت · ورقة وقلم لتسجيل النتائج

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما العوامل التي تجعل الكرة تتسارع بانتظام على المنحدر؟ وكيف نثبت رياضيًا أن حركتها تربيعية؟
تخيّل	تخيلوا أشكالًا مختلفة للمنحدر (مستقيم، منحني، بزوايا متعددة) وأثرها على نمط الحركة
خطّط	ارسموا تصميم المنحدر وحددوا نقاط القياس وزاوية الميل المناسبة قبل البناء
نفّذ	ابنوا النموذج وأجروا التجربة مع تسجيل الزمن والمسافة لكل علامة بدقة
حسّن	عدّلوا زاوية الميل أو طول المنحدر إذا لم تظهر البيانات نمطًا تربيعيًا واضحًا وأعيدوا القياس

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
دقة القياس وتسجيل البيانات	قياسات دقيقة ومكررة 3 مرات مع حساب المتوسط بعناية	قياسات مقبولة مع تكرار مرتين	قياس واحد غير دقيق أو بيانات ناقصة
صحة حساب معدل التغير والفروق	حسابات صحيحة بالكامل مع تفسير واضح لثبات الفرق الثاني	حسابات صحيحة مع تفسير بسيط	أخطاء حسابية واضحة أو غياب التفسير
جودة التصميم الهندسي للمنحدر	منحدر ثابت وآمن ومناسب لإظهار التسارع بوضوح	منحدر مقبول مع بعض الاهتزاز	منحدر غير ثابت أو لا يحقق الغرض
وضوح العرض والتواصل داخل الفريق	عرض منظم بجدول ورسم بياني وشرح منطقي من جميع أفراد الفريق	عرض مقبول بجدول بسيط	عرض غير منظم أو ناقص