بطاقة تحدي ستيم

تصميم نظام حماية لتقليل أثر التصادم

حفظ الزخم — الفيزياء 2 — الصف الثاني الثاني

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

تلاحظ إدارة المرور في إحدى المدن السعودية أن كثيرًا من إصابات حوادث السيارات تنتج عن شدة الصدمة المفاجئة رغم حفظ الزخم الكلي في التصادم، وتطلب من فريق الطلاب تصميم نموذج مصغر يُبيّن كيفية تقليل أثر القوة الناتجة عن التصادم على الراكب

المهمة: صمم الفريق نموذجًا مصغرًا لعربة لعبة مزودة بنظام امتصاص صدمات (مثل كرتون مموج أو إسفنج أو زنبرك) ثم اختبر أداءه بمقارنته بعربة بدون نظام حماية عند اصطدامهما بحاجز ثابت بنفس السرعة

الشروط

- استخدام عربة لعبة واحدة فقط لكل تصميم وموادّ متاحة في الفصل أو المنزل
- ثبات السرعة الابتدائية ومسافة الانطلاق في كلتا التجربتين للمقارنة العادلة
- ألا تتجاوز تكلفة المواد المستخدمة حدًا بسيطًا يحدده المعلم
- تسجيل الزمن والمسافة بدقة لحساب القوة التقريبية الناتجة

الأدوات

عربة لعبة صغيرة ذات عجلات · كرتون مموج أو إسفنج أو قطن أو زنبرك صغير · شريط لاصق · حاجز ثابت (كتاب سميك أو قطعة خشب) · شريط قياس وساعة توقيت

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما العوامل التي تجعل التصادم مؤلمًا أو خطرًا رغم بقاء الزخم الكلي ثابتًا؟
تخيّل	تخيل حلولًا متعددة لإطالة زمن التصادم أو امتصاص جزء من طاقته قبل أن تصل إلى الراكب
خطّط	اختر المادة والتصميم الأنسب وارسم مخططًا أوليًا لموقع نظام الحماية على العربة
نفّذ	ركّب نظام الحماية على العربة واختبرها عمليًا مقابل عربة بدون حماية بنفس الظروف
حسّن	سجل الملاحظات وعدّل سمك المادة الماصة أو موقعها لتحسين الأداء وتقليل أثر الاصطدام

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
الفهم العلمي لمبدأ حفظ الزخم وتطبيقه في التفسير	يفسر الفريق النتائج بالربط الدقيق بين الزخم والدفع والقوة وزمن التصادم	يفسر الفريق النتائج بشكل صحيح مع بعض القصور في الربط	تفسير غير مكتمل أو غير مرتبط بالمفاهيم العلمية
جودة التصميم وفعالية نظام الحماية	يقلل النموذج القوة الناتجة عن التصادم بوضوح مقارنة بالعربة غير المحمية	يُظهر النموذج تحسنًا طفيفًا في تقليل أثر التصادم	لا يُظهر النموذج أي فرق ملحوظ عن العربة غير المحمية
دقة القياس والتوثيق	تُسجَّل جميع القياسات بدقة ووضوح مع جدول منظم للنتائج	تُسجَّل القياسات بشكل مقبول مع بعض النقص	القياسات غير دقيقة أو غير موثقة بشكل كافٍ
العمل الجماعي وعرض النتائج	يتعاون جميع أفراد الفريق ويعرضون النتائج بثقة ووضوح أمام الصف	تعاون جيد مع عرض مقبول للنتائج	مشاركة محدودة أو عرض غير واضح للنتائج