دليل المعلم

الزخم والتصادمات

45 دقيقة — العمل الفردي في بداية الحصة للتمهيد، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب للنشاط والتحدي الهندسي

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم الزخم ويكتب معادلته الرياضية
- يحسب الطالب زخم جسم معلوم الكتلة والسرعة باستخدام وحدات متّسقة
- يفرّق الطالب بين التصادم المرن والتصادم غير المرن بذكر خصائص كل منهما
- يطبّق الطالب قانون حفظ الزخم لحل مسائل على تصادم جسمين
- يستنتج الطالب أثر الزمن والقوة على تغيّر الزخم في مواقف واقعية

قبل الحصة

- تجهيز كرات زجاجية أو رخامية متنوعة الأحجام قبل الحصة
- طباعة أوراق العمل وتوزيعها مسبقًا
- تجهيز بيض نيئ ومواد التحدي الهندسي في أكياس منفصلة لكل مجموعة
- التأكد من جاهزية جهاز العرض لعرض الشرائح إن توفر

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال الشاحنة والدراجة لإثارة فضول الطلاب نحو مفهوم الزخم
شرح مفهوم الزخم ومعادلته	8 د	عرض الشرائح من الثانية إلى الثالثة مع أمثلة حسابية مباشرة على السبورة
شرح قانون حفظ الزخم وأنواع التصادم	10 د	عرض الشرائح من الرابعة إلى السادسة مع ربط الأمثلة بمواقف واقعية من حياة الطالب
حل مسألة تطبيقية جماعية	7 د	حل مسألة التصادم خطوة بخطوة بمشاركة الطلاب في السبورة
تنفيذ التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة تصادم الكرات ضمن مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التقييم الختامي والتلخيص	5 د	طرح أسئلة شفهية سريعة من الاختبار القصير وتلخيص أهم أفكار الدرس

التجربة: تصادم الكرات الزجاجية على سطح مستوٍ

الأدوات: كرتان زجاجيتان أو رخاميتان مختلفتا الحجم · مسطرة طويلة أو قضيب خشبي مستقيم · طاولة مستوية أو أرضية ملساء · شريط قياس · ميزان حساس لقياس الكتلة إن توفر

1. ضع الكرتين على سطح مستوٍ وقِس كتلة كل منهما إن أمكن
2. ضع الكرة الأولى في حالة سكون واجعل الكرة الثانية تتحرك نحوها بدفعة ثابتة باليد
3. لاحظ حركة الكرتين بعد التصادم: هل توقفت الكرة المتحركة أم استمرت بسرعة أقل؟
4. كرر التجربة باستخدام كرتين متساويتين في الكتلة ثم كرتين مختلفتين

5. سجّل ملاحظاتك عن سرعة واتجاه كل كرة قبل وبعد التصادم في جدول بسيط
6. ناقش مع زملائك: هل يبدو أن مجموع الزخم محفوظ تقريبًا في كل حالة؟

السلامة: احرص على عدم دفع الكرات بقوة شديدة تجاه حواف الطاولة لتفادي سقوطها على الأرجل · تأكد من خلو مكان التجربة من زملاء يمرون بجانب الطاولة · لا تضع الكرات في الفم أو تستخدمها بطريقة غير التجربة المطلوبة

النتيجة المتوقعة: عند تصادم كرة متحركة بأخرى ساكنة ومتساوية الكتلة تقريبًا، تتوقف الكرة الأولى تقريبًا وتنطلق الثانية بنفس سرعتها تقريبًا، وهذا يوضح انتقال الزخم من جسم لآخر مع بقاء المجموع الكلي للزخم شبه ثابت قبل وبعد التصادم

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تبسيط المعادلة باستخدام أرقام صغيرة وسهلة، واستخدام رسوم توضيحية بسيطة لمسار الكرات قبل وبعد التصادم، مع إعادة شرح الفرق بين التصادمين بأمثلة محسوسة من الألعاب

إثراء المتميزين: للمتميزين: تكليفهم بحساب الزخم في حالة تصادم مائل باستخدام مركبتين للسرعة، أو تصميم مسألة واقعية جديدة عن تصادم مركبتين في طريق سريع وحلها باستخدام قانون حفظ الزخم

التقويم: تقييم الفهم من خلال ملاحظة مشاركة الطلاب في حل المسألة التطبيقية على السبورة، ودقة إجاباتهم في ورقة العمل والاختبار القصير، بالإضافة إلى جودة تفسيرهم لنتائج التجربة العملية وربطها بقانون حفظ الزخم