دليل المعلم

قوانين نيوتن للحركة

45 دقيقة — مجموعات صغيرة من 3 إلى 4 طلاب لمرحلة التطبيق والنشاط، مع شرح جماعي للفصل كاملًا في بداية الحصة

نواتج التعلم

- يوضح الطالب نص قوانين نيوتن الثلاثة للحركة بلغته الخاصة
- يميز الطالب بين أمثلة قانون القصور الذاتي وقانون الفعل ورد الفعل من واقع الحياة
- يحسب الطالب القوة الناتجة باستخدام العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع
- يفسر الطالب ظواهر حركية يومية بالاستناد إلى قوانين نيوتن
- يصمم الطالب نشاطًا عمليًا يوضح قانون الفعل ورد الفعل

قبل الحصة

- تجهيز بالونات وخيوط وشفاطات بالعدد الكافي لكل مجموعة قبل الحصة
- إعداد عرض الشرائح وأمثلة عددية إضافية على السبورة
- تجهيز بطاقات مواقف يومية لتصنيف القوانين الثلاثة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال تمايل الراكب عند توقف الحافلة ومناقشة إجابات الطلاب الأولية
شرح القوانين الثلاثة بالأمثلة	15 د	عرض الشرائح من الثاني إلى السادس مع أمثلة عددية وحياتية ومناقشة صفية
النشاط العملي صاروخ البالون	12 د	تنفيذ التجربة في مجموعات مع متابعة إجراءات السلامة وتسجيل الملاحظات
التطبيق وورقة العمل	8 د	حل بعض بنود ورقة العمل بشكل فردي ومراجعة الإجابات جماعيًا
الختام والتلخيص	5 د	تلخيص القوانين الثلاثة بأسئلة سريعة شفهية وتوضيح الواجب المنزلي

التجربة: صاروخ البالون: تطبيق على قانون الفعل ورد الفعل

الأدوات: بالون مطاطي · خيط أو خيط صيد طويل بطول 3 أمتار تقريبًا · شفاطة بلاستيكية · شريط لاصق · كرسيان أو مسندان لتثبيت الخيط

1. اربط أحد طرفي الخيط بكرسي أو مسند ثابت
2. مرر الطرف الآخر من الخيط داخل الشفاطة
3. اربط الطرف الآخر من الخيط بالمسند الثاني بحيث يكون الخيط مشدودًا أفقيًا
4. انفخ البالون دون ربطه واحتفظ بفوهته مغلقة بيدك
5. ثبّت البالون على الشفاطة باستخدام شريط لاصق
6. اترك فوهة البالون فجأة ولاحظ حركته على طول الخيط

السلامة: تأكد من تثبيت الخيط جيدًا بعيدًا عن الوجه قبل إطلاق البالون · لا توجه فوهة البالون نحو وجه زميل أثناء النفخ أو الإطلاق · اطلب مساعدة المعلم عند تثبيت الخيط بين الكراسي

النتيجة المتوقعة: يندفع البالون على طول الخيط في الاتجاه المعاكس لاندفاع الهواء الخارج منه، وهذا يوضح قانون نيوتن الثالث: خروج الهواء للخلف (الفعل) يدفع البالون للأمام (رد الفعل) بقوة مساوية ومعاكسة في الاتجاه

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تبسيط العلاقة الرياضية باستخدام أرقام صحيحة صغيرة، وتكرار الأمثلة الحياتية البسيطة، واستخدام بطاقات مصورة لكل قانون

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بحساب القوة في أمثلة بكسور عشرية، أو تصميم تجربة إضافية تبين القانون الثاني باستخدام أثقال مختلفة على عربة

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء النشاط العملي ومناقشاتهم الشفهية، إضافة إلى تصحيح إجابات ورقة العمل والاختبار القصير لقياس تحقق نواتج التعلم