دليل المعلم

استخدام قوانين نيوتن

45 دقيقة — العمل الفردي لحل الأمثلة، ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب في النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يحسب الطالب محصلة القوى المؤثرة على جسم يتحرك في بعد واحد
- يطبق الطالب قانون نيوتن الثاني لإيجاد التسارع أو القوة أو الكتلة
- يميز الطالب بين الوزن والكتلة في المسائل التطبيقية
- يفسر الطالب أزواج الفعل ورد الفعل في مواقف يومية
- يحل الطالب مسائل تتضمن الاحتكاك باستخدام قوانين نيوتن

قبل الحصة

- تجهيز أدوات التجربة العملية مسبقًا والتأكد من سلامتها
- طباعة أو عرض ورقة العمل والمسائل التطبيقية
- تجهيز مواد تحدي الهندسة إن سمح الوقت بتنفيذه كامتداد للدرس

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض موقف الحافلة والصاروخ وربطهما بأسئلة تمهيدية
مراجعة قوانين نيوتن الثلاثة	5 د	استعراض سريع للقوانين الثلاثة كخلفية ضرورية للدرس
شرح خطوات حل المسائل	8 د	توضيح خطوات مخطط الجسم الحر وتطبيق ق = ك × ت
أمثلة تطبيقية موجهة	10 د	حل أمثلة العربة والمصعد والسيارة بمشاركة الطلاب خطوة بخطوة
النشاط العملي	10 د	تنفيذ تجربة قياس التسارع في مجموعات ومقارنة النتائج
التلخيص والتقييم الختامي	7 د	حل بندين من ورقة العمل شفهيًا وطرح سؤال تثبيت سريع

التجربة: قياس التسارع الناتج عن قوة سحب ثابتة

الأدوات: عربة صغيرة أو لوح بعجلات · ميزان نابضي أو خيط ووزن معلق · شريط قياس · ساعة توقيت أو هاتف محمول · كتل معايرة أو كتب صغيرة · سطح أرضي أملس في الفصل

1. ضع العربة على مسار مستقيم محدد طوله 2 متر
2. اربط خيطًا بالعربة من طرف ووزنًا معلقًا من الطرف الآخر فوق حافة الطاولة
3. زن كتلة العربة والوزن المعلق باستخدام ميزان مناسب وسجل القيم
4. اترك العربة لتتحرك بفعل الوزن المعلق وقس زمن قطع المسافة 2 متر بالتوقيت
5. احسب التسارع التجريبي من العلاقة م = ½ × ت × ن² حيث ن الزمن
6. احسب التسارع النظري باستخدام القانون الثاني ثم قارن بين القيمتين

7. كرر التجربة مع زيادة الكتلة المعلقة وسجل أثرها على التسارع

السلامة: تأكد من ثبات الطاولة وعدم سقوط الوزن على الأقدام · أبعد الأدوات الزجاجية والهشة عن مسار العربة · لا تضع يدك في مسار حركة العربة أثناء التجربة

النتيجة المتوقعة: يزداد التسارع كلما زادت القوة المحصلة المتمثلة في وزن الكتلة المعلقة، وتقترب القيمة التجريبية من القيمة النظرية المحسوبة من ق = ك × ت، مع وجود فرق بسيط بسبب الاحتكاك ومقاومة الهواء الذي لم يُحسب.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تبسيط المسائل بأرقام صحيحة سهلة، وتوفير جدول خطوات مكتوب يتبعونه خطوة بخطوة، مع تكرار مثال واحد بأرقام مختلفة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تقديم مسائل تتضمن أكثر من قوة أفقية ورأسية معًا، أو تكليفهم بتصميم مسألة جديدة من بيئة سعودية وحلها لعرضها على زملائهم

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة الموجهة، ودقة حسابات التجربة العملية، إضافة إلى نتائج ورقة العمل والاختبار القصير لقياس مدى تحقق نواتج التعلم