دليل المعلم

حفظ الطاقة

45 دقيقة — مجموعات ثنائية أو ثلاثية للأنشطة، وعمل فردي لحل الأسئلة الكتابية

نواتج التعلم

- يوضح الطالب نص قانون حفظ الطاقة الميكانيكية بلغته الخاصة
- يميز الطالب بين القوى المحافظة والقوى غير المحافظة بالأمثلة
- يحسب الطالب الطاقة الحركية وطاقة الوضع والطاقة الميكانيكية الكلية لجسم متحرك
- يطبق الطالب قانون حفظ الطاقة لإيجاد سرعة أو ارتفاع جسم في نقطتين مختلفتين
- يحلل الطالب أثر الاحتكاك على مقدار الطاقة الميكانيكية الكلية لنظام

قبل الحصة

- تجهيز خيط وكرة صغيرة لتجربة البندول قبل الحصة
- طباعة أوراق العمل أو عرضها على الشاشة
- تجهيز جهاز عرض لمحاكاة حديقة التزلج أو البندول إن توفر
- تجهيز مواد تحدي الهندسة مسبقًا مثل الورق المقوى والأنابيب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض سؤال الكرة المنزلقة من المنحدر ومناقشة إجابات الطلاب الأولية
شرح المفاهيم الأساسية وقانون الحفظ	12 د	تقديم معادلات الطاقة الحركية ووضع الثقل وربطها بقانون الحفظ عبر الأمثلة المحلولة
التمييز بين القوى المحافظة وغير المحافظة	5 د	مناقشة أمثلة من واقع الطلاب وتوضيح أثر الاحتكاك على الطاقة الميكانيكية
النشاط العملي: البندول البسيط	10 د	تنفيذ تجربة البندول في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات حول الارتفاعات
تطبيق على ورقة العمل	8 د	حل عينة من أسئلة ورقة العمل بشكل فردي مع متابعة المعلم
الملخص والتقييم الختامي	5 د	مراجعة سريعة للنقاط الرئيسية وطرح سؤال تقييمي شفهي على عدد من الطلاب

التجربة: بندول بسيط وتحول الطاقة

الأدوات: خيط طوله 1 م · كرة معدنية صغيرة أو صامولة · حامل ثابت أو حافة طاولة · مسطرة · ساعة توقيت أو جوال

1. اربط الكرة بطرف الخيط وثبت الطرف الآخر في نقطة ثابتة مرتفعة
2. ارفع الكرة إلى الجانب حتى ارتفاع معين عن أدنى نقطة وقس هذا الارتفاع بالمسطرة
3. اترك الكرة لتتأرجح بحرية دون دفع
4. لاحظ سرعة الكرة عند أدنى نقطة مقارنة بأعلى نقطة في الطرف الآخر

5. كرر التجربة بارتفاعات مختلفة وسجل الملاحظات في جدول

السلامة: تأكد من تثبيت نقطة التعليق جيدًا لتفادي سقوط الكرة · احتفظ بمسافة آمنة بينك وبين مسار تأرجح الكرة · لا تستخدم كرة ثقيلة جدًا تجنبًا لإصابة الأصابع

النتيجة المتوقعة: تلاحظ أن الكرة تصل تقريبًا إلى نفس الارتفاع الذي بدأت منه في الطرف الآخر لأن الطاقة الميكانيكية محفوظة تقريبًا، مع نقص بسيط بسبب مقاومة الهواء واحتكاك نقطة التعليق

دعم المتعثرين: تقديم بطاقة مرجعية تحتوي المعادلات الأساسية للطلاب المتعثرين، مع حل مثال مبسط خطوة بخطوة تحت إشراف المعلم قبل الانتقال للأمثلة الأصعب

إثراء المتميزين: تكليف الطلاب المتميزين بدراسة حالة وجود احتكاك جزئي وحساب نسبة الطاقة المفقودة، أو تصميم مسار بزوايا انحدار متعددة ومقارنة كفاءتها

التقويم: تقييم الفهم من خلال ملاحظة إجابات المناقشة الشفهية، ودقة حسابات ورقة العمل، وجودة تفسير الطلاب لنتائج تجربة البندول