دليل المعلم

حركة المقذوف

45 دقيقة — عمل فردي في الشرح والتقويم، ومجموعات ثنائية أو ثلاثية في النشاط العملي والتحدي

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب حركة المقذوف ويحدد خصائصها الأساسية
- يحلّل الطالب حركة المقذوف إلى مركبتين أفقية ورأسية مستقلتين عن بعضهما
- يحسب الطالب زمن الطيران وأقصى ارتفاع والمدى الأفقي لمقذوف معلوم السرعة الابتدائية وزاوية القذف
- يفسر الطالب أثر زاوية القذف على المدى الأفقي للمقذوف
- يطبق الطالب قوانين حركة المقذوف على مواقف حياتية وهندسية

قبل الحصة

- تجهيز طاولة ثابتة ومسطرة وعملتين لتجربة السقوط
- تجهيز جهاز عرض لمحاكاة projectile-motion إن توفر
- طباعة أو عرض ورقة العمل والمسائل المحلولة مسبقًا
- تجهيز مواد التحدي الهندسي إن تقرر تنفيذه في نهاية الحصة أو كواجب إثرائي

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وسؤال مثير	5 د	طرح سؤال سقوط الكرتين وتسجيل توقعات الطلاب
شرح المفهوم وتحليل المركبتين	12 د	تقديم مفهوم المقذوف وتحليل الحركة إلى أفقية ورأسية مع عرض المعادلات الأساسية
مثال محلول وتطبيق على السبورة	8 د	حل مثال المقذوف بزاوية خطوة بخطوة بمشاركة الطلاب
نشاط عملي: سباق السقوط	10 د	تنفيذ تجربة العملتين ومناقشة النتيجة وربطها باستقلالية الحركتين
تطبيقات حياتية ومناقشة	5 د	عرض أمثلة من البيئة السعودية وربطها بالمفاهيم
التقويم والختام	5 د	حل عدد من بنود ورقة العمل شفهيًا وتلخيص أهم الأفكار

التجربة: سباق السقوط: مقارنة المقذوف الأفقي بالسقوط الحر

الأدوات: عملتان معدنيتان متماثلتان · مسطرة بلاستيكية صلبة · طاولة مرتفعة بحافة واضحة · ساعة توقيت (اختياري)

1. ضع العملتين على حافة الطاولة بحيث تكونان على الحافة نفسها تمامًا
2. ضع المسطرة خلف العملتين بحيث تلامس حافتيهما الخلفيتين
3. ادفع المسطرة بسرعة وثبات أفقيًا بحركة واحدة لدفع العملتين معًا خارج الطاولة
4. استمع جيدًا لصوت ارتطام العملتين بالأرض

5. كرر التجربة ثلاث مرات للتأكد من دقة الملاحظة
6. سجل ملاحظتك عن زمن سقوط كل عملة مقارنة بالأخرى

السلامة: تأكد من خلو الأرضية أسفل الطاولة من عوائق أو أشخاص · استخدم طاولة ثابتة لا تهتز أثناء الدفع · احرص على عدم دفع العملتين باتجاه زملائك

النتيجة المتوقعة: تصل العملتان إلى الأرض في اللحظة نفسها تقريبًا رغم أن إحداهما تتحرك أفقيًا والأخرى تسقط سقوطًا حرًا، لأن الحركة الرأسية في الحالتين متماثلة تمامًا وتعتمد فقط على التسارع g والارتفاع، بينما السرعة الأفقية لا تؤثر على زمن السقوط إطلاقًا

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، يُقدَّم رسم توضيحي مبسط يفصل الحركة إلى سهمين منفصلين (أفقي ورأسي) مع التركيز أولًا على حالة المقذوف الأفقي فقط قبل الانتقال لحالة الزاوية، مع تبسيط المعادلات بأرقام صحيحة سهلة القسمة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، يُطلب منهم اشتقاق قانون المدى الأفقي R = v0² جا(2θ) ÷ g من معادلتي x وt الأساسيتين، ثم تنفيذ تحدي المنجنيق كإثراء إضافي مع تسجيل بيانات الزاوية والمدى في جدول ورسم علاقة بيانية بينهما

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال دقة إجابات الطلاب في أسئلة ورقة العمل والاختبار القصير، وملاحظة مشاركتهم في تفسير نتيجة التجربة العملية، إضافة إلى جودة الحسابات والتفسير الفيزيائي أثناء تنفيذ تحدي المنجنيق إن طُبّق