دليل المعلم

التسارع (العجلة)

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات من 3 إلى 4 طلاب أثناء النشاط العملي

نواتج التعلم

- يعرّف التسارع بأنه معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن
- يكتب العلاقة الرياضية للتسارع ويحدد وحدته في النظام الدولي
- يحسب مقدار تسارع جسم معلوم السرعتين الابتدائية والنهائية والزمن
- يميز بين التسارع الموجب (الإسراع) والتسارع السالب (التباطؤ) من خلال أمثلة حياتية
- يفسر الرسم البياني للعلاقة بين السرعة والزمن ويربطه بقيمة التسارع

قبل الحصة

- تجهيز الألواح الخشبية والكرات ومستلزمات تجربة المنحدر قبل الحصة
- تحضير شرائح العرض وكتابة القانون الرياضي على السبورة مسبقًا
- طباعة أو تجهيز ورقة العمل لكل طالب
- التأكد من توفر ساعات توقيت (هواتف) لكل مجموعة

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال انطلاق السيارة ومناقشة إجابات الطلاب الأولية لفتح النقاش حول مفهوم التسارع
شرح المفهوم والقانون الرياضي	10 د	تقديم تعريف التسارع والعلاقة الرياضية ووحدة القياس مع التمييز بين التسارع الموجب والسالب
الأمثلة المحلولة	8 د	حل مثالين تطبيقيين خطوة بخطوة على السبورة بمشاركة الطلاب في الحساب
النشاط العملي (تجربة المنحدر)	15 د	تقسيم الطلاب لمجموعات وتنفيذ تجربة قياس تسارع الكرة على المنحدر وتسجيل النتائج
التلخيص والتقويم الختامي	7 د	مراجعة أهم النقاط، طرح سؤالين سريعين من الاختبار القصير، وتوزيع ورقة العمل كواجب

التجربة: قياس تسارع كرة متدحرجة على منحدر

الأدوات: لوح خشبي أملس بطول متر واحد تقريبًا · كرة رخامية أو كرة صغيرة صلبة · كتب مدرسية لرفع أحد طرفي اللوح · شريط قياس (متر) · ساعة توقيت (موبايل) · طباشير أو شريط لاصق لتحديد نقاط على اللوح

1. ارفع أحد طرفي اللوح الخشبي باستخدام الكتب ليشكّل منحدرًا بسيطًا بزاوية صغيرة
2. حدد نقطة البداية عند أعلى المنحدر ونقطة نهاية عند أسفله، وقس المسافة بينهما بالمتر
3. ضع علامتين إضافيتين عند منتصف المسافة لتسجيل القراءات الوسطية
4. أطلق الكرة من نقطة البداية دون دفع، وشغّل ساعة التوقيت في اللحظة نفسها
5. سجّل الزمن الذي تستغرقه الكرة للوصول إلى منتصف المنحدر ثم إلى نهايته

6. كرر التجربة 3 مرات واحسب متوسط الزمن لكل مسافة لتقليل الخطأ
7. احسب السرعة المتوسطة عند كل مرحلة (المسافة ÷ الزمن) ثم احسب التسارع باستخدام فرق السرعتين على الزمن بينهما

السلامة: تأكد من ثبات اللوح الخشبي جيدًا لمنع انزلاقه أثناء التجربة · احرص على عدم وقوع الكرة على قدم أحد الطلاب عند نهاية المنحدر · اجعل العمل في مجموعات صغيرة منظمة لتفادي الازدحام حول الطاولة

النتيجة المتوقعة: تلاحظ المجموعات أن سرعة الكرة تزداد كلما اقتربت من أسفل المنحدر، وأن حساب التسارع يعطي قيمة موجبة ثابتة تقريبًا، مما يؤكد أن الجاذبية الأرضية تسبب تسارعًا منتظمًا للكرة المتحركة على السطح المائل.

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام أرقام بسيطة وصحيحة في الأمثلة، وتكرار القانون شفهيًا مع ربط كل رمز بصورة أو موقف حياتي مألوف، والسماح باستخدام الآلة الحاسبة لتخفيف العبء الحسابي

إثراء المتميزين: للمتميزين: تكليفهم بحساب التسارع في حركة لها أكثر من مرحلة (تسارع ثم تباطؤ) ورسم العلاقة البيانية الكاملة للسرعة والزمن وتفسير كل جزء من الرسم

التقويم: يقيس المعلم تحقق النواتج من خلال ملاحظة مشاركة الطلاب أثناء حل الأمثلة، ودقة تنفيذهم للتجربة العملية وتسجيل القراءات، وأداءهم في ورقة العمل والاختبار القصير، إضافة إلى جودة تفسيرهم العلمي في تحدي عملية التصميم الهندسي