دليل المعلم

السرعة المتجهة النسبية

45 دقيقة — عمل فردي في التهيئة والشرح، ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية في التطبيق والنشاط

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم السرعة المتجهة النسبية بلغته الخاصة
- يكتب العلاقة الرياضية للسرعة النسبية بين جسمين متحركين
- يحسب السرعة النسبية لجسم بالنسبة لآخر في بعد واحد وفي بعدين
- يحلل مواقف واقعية باستخدام مفهوم السرعة النسبية ويفسر نتائجها
- يرسم متجهات السرعة ويجمعها أو يطرحها بطريقة بيانية صحيحة

قبل الحصة

- تجهيز سيارتين لعبة صغيرتين وشريط قياس للنشاط العملي
- تحضير عرض الشرائح والأمثلة المحلولة على السبورة
- طباعة أو تجهيز ورقة العمل مسبقًا

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض موقف السيارتين على الطريق وطرح سؤال نسبية الحركة لإثارة فضول الطلاب
شرح مفهوم الإطار المرجعي والسرعة النسبية	8 د	توضيح الفرق بين الراصد الثابت والمتحرك وكتابة القانون الأساسي على السبورة
أمثلة محلولة في بعد واحد	10 د	حل مثالين على السبورة: نفس الاتجاه واتجاهين متعاكسين مع مشاركة الطلاب في الحل
شرح السرعة النسبية في بعدين	7 د	تحليل المتجهات إلى مركبات وتطبيق مبرهنة فيثاغورس بمثال الطائرة والرياح
النشاط العملي بالسيارات	10 د	تنفيذ تجربة محاكاة السرعة النسبية في مجموعات صغيرة وتسجيل الملاحظات
التلخيص والتقييم الختامي	5 د	مراجعة أهم نقاط الدرس وطرح سؤال شفهي سريع للتأكد من تحقق الأهداف

التجربة: محاكاة السرعة النسبية بالعربات المتحركة على طاولة

الأدوات: سيارتان لعبة صغيرتان · مسطرة طويلة أو شريط قياس · ساعة توقيت أو هاتف · شريط لاصق ملون · ورقة وقلم لتسجيل البيانات

1. ثبّت خط بداية ونهاية على الطاولة بشريط لاصق بطول متر واحد
2. حرّك السيارة الأولى يدويًا بسرعة ثابتة تقريبية واحسب الزمن الذي تستغرقه لقطع المسافة
3. احسب سرعتها بالنسبة للطاولة الثابتة باستخدام القانون سرعة تساوي مسافة على زمن
4. كرر التجربة بتحريك السيارتين معًا في نفس الاتجاه وبنفس اللحظة، وسجّل زمن كل منهما
5. احسب سرعة السيارة الأولى بالنسبة للثانية بطرح السرعتين، ثم قارن مع ما يُلاحظ بصريًا من بطء الحركة النسبية بينهما

6. كرر مرة أخرى بتحريك السيارتين في اتجاهين متعاكسين وسجّل الملاحظات

السلامة: تأكد من ثبات الطاولة وخلوها من الأدوات الحادة · احرص على عدم سقوط السيارات على الأرض أثناء الحركة · استخدم مساحة عمل واسعة لتجنب الاصطدام بالزملاء

النتيجة المتوقعة: يلاحظ الطالب أن السيارتين عند تحركهما بنفس الاتجاه وسرعة متقاربة تبدوان شبه ثابتتين بالنسبة لبعضهما، بينما عند تحركهما بعكس الاتجاه يبدو الابتعاد بينهما سريعًا جدًا، مما يؤكد عمليًا أن السرعة النسبية تساوي فرق أو مجموع السرعتين حسب الاتجاه

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم خط أعداد بسيط لتمثيل الاتجاهات بإشارات موجبة وسالبة، وركّز على أمثلة البعد الواحد فقط قبل الانتقال للبعدين، مع تكرار القانون الأساسي بصوت مسموع وتمثيل حركي بالأيدي

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب حل مسائل تتضمن ثلاثة أجسام متحركة بسرعات واتجاهات مختلفة، أو اطلب منهم استنتاج سرعة الرياح من سرعة الطائرة بالنسبة للأرض والهواء معًا

التقويم: ملاحظة أداء الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، ودقة إجاباتهم في ورقة العمل، بالإضافة إلى جودة تفسيرهم لنتائج النشاط العملي وتطبيقهم الصحيح لقانون السرعة النسبية