بطاقة تحدي ستيم

مهندس ميل الألواح الشمسية

الضرب الداخلي والضرب الاتجاهي للمتجهات في الفضاء — الرياضيات 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

تخطط شركة طاقة لإنشاء محطة ألواح شمسية في إحدى مناطق المملكة المشمسة، وتحتاج فرق الهندسة إلى تحديد أفضل زاوية ميل للوح بحيث تكون أشعة الشمس عمودية قدر الإمكان على سطحه لزيادة كفاءة امتصاص الطاقة، مع معرفة مساحة الظل الذي يسقطه اللوح على الأرض في أوقات مختلفة

المهمة: صمم فريقك نموذجًا مصغرًا للوح شمسي ومتجه يمثل اتجاه أشعة الشمس، واحسب باستخدام الضرب الداخلي الزاوية بين أشعة الشمس وعمود سطح اللوح، ثم استخدم الضرب الاتجاهي لتقدير مساحة الظل الناتج عن ميل معين

الشروط

- استخدام أدوات بسيطة متاحة في الصف فقط
- إجراء جميع الحسابات يدويًا وتوضيحها على ورقة
- إنجاز النموذج والحسابات خلال وقت الحصة المحدد

الأدوات

قطعة كرتون تمثل اللوح الشمسي · أسياخ خشبية ومسامير دبابيس · مصباح يدوي يمثل مصدر الشمس · خيط ومنقلة ومسطرة · ورقة مربعات وآلة حاسبة

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما العلاقة بين زاوية ميل اللوح واتجاه أشعة الشمس، وكيف تؤثر على كمية الطاقة الممتصة؟
تخيّل	تخيل عدة أوضاع ممكنة لميل اللوح وحدد أيها يحقق أقرب زاوية بين متجه الشعاع والعمود على اللوح
خطّط	حدد إحداثيات تقريبية لمتجه الشمس ومتجه عمودي اللوح، وخطط لخطوات الحساب باستخدام الضرب الداخلي والاتجاهي
نفّذ	ركّب النموذج، سلّط المصباح، واحسب الزاوية فعليًا ثم مساحة الظل باستخدام القوانين المتعلمة
حسّن	عدّل ميل اللوح بناءً على النتائج لتقليل الزاوية بين الشعاع والعمود وتحسين كفاءة امتصاص الطاقة

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
الدقة الرياضية	حساب صحيح كامل للضرب الداخلي والاتجاهي مع تفسير سليم للنتائج	حساب صحيح في أغلبه مع أخطاء بسيطة في التفسير	أخطاء متكررة في الصيغ أو الحساب
جودة النموذج	نموذج دقيق ومتين يعكس المتجهات بوضوح	نموذج مقبول به بعض القصور البسيط	نموذج غير مكتمل أو غير دقيق
العمل الجماعي	توزيع أدوار واضح ومشاركة فعالة من الجميع	مشاركة جيدة مع تفاوت بسيط في الأدوار	مشاركة محدودة من بعض الأعضاء
العرض والتفسير	عرض واضح ومقنع يربط النتائج الرياضية بالتطبيق الهندسي	عرض مفهوم مع ربط جزئي بالتطبيق	عرض غير واضح أو بلا ربط بالتطبيق