بطاقة تحدي ستيم

تصميم كاسر أمواج لحماية ميناء صغير

سلوك الموجات — الفيزياء 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

يقع ميناء صغير للصيادين على ساحل البحر الأحمر، وتتعرض القوارب الراسية فيه لأمواج قوية تهزها وتزيد احتمال تضررها، وتحتاج البلدية إلى حل هندسي يقلل طاقة الأمواج الداخلة دون منع دخول القوارب.

المهمة: صمم مجموعتك نموذجًا مصغرًا لكاسر أمواج يُختبر داخل صينية ماء، بحيث يقلل ارتفاع الموجات الواصلة إلى منطقة الرسو مع ترك ممر كافٍ لمرور القوارب الصغيرة.

الشروط

- لا يُسمح بإغلاق الممر بالكامل؛ يجب ترك فتحة مرور للقوارب
- استخدام خمس قطع بناء كحد أقصى في تصميم الحاجز
- يجب اختبار التصميم عمليًا في الصينية قبل تسليمه

الأدوات

صينية ماء كبيرة وضحلة · عيدان خشبية أو قطع ليغو · شبك بلاستيكي صغير · قطع فلين أو إسفنج · معجون لاصق أو شريط لاصق مقاوم للماء

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما سبب شدة الأمواج داخل حوض الميناء؟ وما الخصائص الموجية التي يمكن استغلالها لتقليل طاقتها؟
تخيّل	اقترح كل فرد في المجموعة شكلًا مختلفًا للحاجز اعتمادًا على مبدأ الانعكاس أو تشتيت الطاقة
خطّط	اختر التصميم الأنسب وارسم مخططًا يوضح موقع الحاجز وموقع فتحة مرور القوارب
نفّذ	ابنِ النموذج داخل الصينية وثبّت القطع جيدًا لضمان ثباتها أثناء الاختبار
حسّن	اختبر التصميم بإحداث موجات، قِس ارتفاع الموجة قبل الحاجز وبعده، ثم عدّل الشكل لتحسين الأداء

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
فعالية تقليل ارتفاع الموجة	انخفاض واضح وملحوظ في ارتفاع الموجة خلف الحاجز	انخفاض بسيط في ارتفاع الموجة	لا يوجد فرق واضح قبل وبعد الحاجز
ملاءمة الممر لمرور القوارب	فتحة مناسبة الحجم مع حماية جيدة للمنطقة الداخلية	فتحة موجودة لكنها غير محسوبة بدقة	الفتحة غائبة أو كبيرة جدًا تُفقد فائدة الحاجز
الإبداع والتوظيف العلمي للمفاهيم	التصميم يوظف الانعكاس أو الحيود بوضوح وبطريقة مبتكرة	التصميم يوظف المفاهيم بشكل جزئي	التصميم عشوائي دون ربط واضح بالمفاهيم
العمل الجماعي والتوثيق	توزيع أدوار واضح وتوثيق كامل للخطوات والنتائج	توثيق جزئي مع تعاون مقبول	توثيق ضعيف أو غياب التعاون بين الأعضاء