بطاقة تحدي ستيم

صمّم إنارة الساحة المدرسية

الاستضاءة — الفيزياء 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

تخطط إدارة المدرسة لإقامة حفل مسائي في الساحة الخارجية، وتحتاج إلى تحقيق إنارة كافية ومتجانسة في جميع أنحاء الساحة دون نقاط مظلمة أو إسراف في عدد المصابيح.

المهمة: صمّم نموذجًا مصغرًا لساحة مدرسية موضحًا عليه مواقع وارتفاعات المصابيح، مع حسابات تقديرية للاستضاءة في عدة نقاط باستخدام قانون $E = I/d^2$، بحيث تكون الفروق بين الاستضاءة في النقاط المختلفة أقل ما يمكن

الشروط

- عدد المصابيح المتاحة لا يتجاوز أربعة مصابيح
- يجب ألا تقل الاستضاءة المحسوبة عند أي نقطة عن حد أدنى متفق عليه مسبقًا
- ارتفاع تثبيت المصباح لا يتجاوز الحد المسموح في النموذج المصغر

الأدوات

مجسم كرتوني لساحة · مصابيح LED صغيرة أو كشافات هواتف · شريط قياس ومسطرة · تطبيق قياس إضاءة على الهاتف إن توفر · أقلام تلوين وورق رسم

مراحل التصميم الهندسي

اسأل	ما أقل عدد من المصابيح وأفضل مواقعها لتحقيق إنارة متجانسة كافية بأقل تكلفة؟
تخيّل	اقترح كل فرد في المجموعة ترتيبًا مختلفًا لمواقع وارتفاعات المصابيح مع تبرير مبدئي
خطّط	اختاروا أفضل ترتيب واحسبوا الاستضاءة المتوقعة رياضيًا في عدة نقاط مختارة من الساحة
نفّذ	ابنوا النموذج المصغر وثبّتوا المصابيح في المواقع المخطط لها وفق الحسابات
حسّن	قيسوا الاستضاءة الفعلية في النقاط نفسها وعدّلوا المواقع لتقليل الفروق بين النقاط

سلّم التقدير

المعيار	متميز	جيد	بحاجة لدعم
دقة الحسابات الرياضية	تطبيق صحيح ودقيق لقانون $E = I/d^2$ في جميع النقاط	تطبيق صحيح للقانون مع أخطاء حسابية بسيطة	أخطاء واضحة في تطبيق القانون أو فهم العلاقة
تجانس توزيع الإنارة	فروق ضئيلة جدًا بين الاستضاءة في مختلف نقاط الساحة	فروق مقبولة بين النقاط مع وجود مناطق أضعف قليلًا	تفاوت كبير وواضح بين مناطق الساحة
الالتزام بالقيود	التزام كامل بعدد المصابيح والحد الأدنى للإنارة والارتفاع	التزام جزئي مع تجاوز بسيط في أحد القيود	تجاوز واضح لأكثر من قيد من القيود المحددة
جودة العرض والتفسير العلمي	عرض منظم مع تفسير علمي دقيق وربط واضح بالقانون	عرض جيد مع تفسير علمي مقبول	عرض ضعيف أو تفسير غير مرتبط بالقانون المدروس