دليل المعلم

الأعداد المركبة ونظرية ديموافر

45 دقيقة — عمل فردي في الشرح والتمارين، ومجموعات من 3 إلى 4 طلاب في النشاط العملي والتحدي الختامي

نواتج التعلم

- يحوّل الطالب العدد المركب من الصورة الجزيئية a+bi إلى الصورة القطبية والعكس بدقة
- يوجد الطالب ناتج ضرب وقسمة عددين مركبين معبَّر عنهما بالصيغة القطبية
- يطبق الطالب نظرية ديموافر لحساب القوة النونية لعدد مركب
- يحسب الطالب الجذور النونية لعدد مركب باستخدام نظرية ديموافر ويمثلها هندسياً
- يربط الطالب بين جذور الوحدة والتماثل الدوراني في الأنماط الهندسية

قبل الحصة

- تجهيز شرائح العرض وأمثلة محلولة على السبورة
- تحضير أدوات النشاط: فرجار ومنقلة ومسطرة لكل مجموعة
- طباعة أوراق العمل ونسخ من بطاقة التحدي الهندسي

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة بسؤال مثير عن الزخارف النجمية	5 د	عرض صورة زخرفة هندسية وطرح سؤال عن كيفية رسمها بدقة
مراجعة الصيغة القطبية وتحويلها	8 د	شرح العلاقة بين الصورة الجزيئية والقطبية مع مثال محلول على السبورة
شرح الضرب والقسمة بالصيغة القطبية	7 د	توضيح القاعدتين بمثال عددي بسيط وربطهما بالدوران والتكبير الهندسي
شرح نظرية ديموافر وتطبيقها على القوى	10 د	صياغة النظرية مع مثالين محلولين تدريجياً بمشاركة الطلاب
شرح الجذور النونية وجذور الوحدة	8 د	تقديم صيغة الجذر النوني وربطها بالتوزيع المتساوي للزوايا على الدائرة
النشاط العملي والتلخيص	7 د	تنفيذ جزء من نشاط رسم النجمة الخماسية ومراجعة أهم أفكار الدرس

النشاط: رسم نجمة منتظمة باستخدام جذور الوحدة

الأدوات: ورقة بيضاء · فرجار · منقلة · مسطرة · أقلام تلوين

1. ارسم دائرة نصف قطرها 5 سم ومركزها نقطة O باستخدام الفرجار
2. احسب زوايا جذور الوحدة الخماسية باستخدام القاعدة θ_k = 360×k÷5 حيث k = 0، 1، 2، 3، 4
3. ستحصل على الزوايا 0 درجة و72 درجة و144 درجة و216 درجة و288 درجة

4. حدد هذه النقاط الخمس على محيط الدائرة باستخدام المنقلة بدءاً من المحور الأفقي
5. صل كل نقطة بالنقطة الثانية بعدها (وليس المجاورة مباشرة) لتكوين نجمة خماسية
6. لوّن الشكل الناتج وقارنه بنموذج زخرفي إسلامي إن توفر

السلامة: التعامل بحذر مع إبرة الفرجار عند الرسم

النتيجة المتوقعة: يحصل الطالب على نجمة خماسية منتظمة التماثل، لأن جذور الوحدة الخماسية موزعة بزوايا متساوية مقدارها 72 درجة على محيط دائرة واحدة، وهذا هو الأساس الرياضي للتماثل الدوراني في الزخارف الهندسية الإسلامية

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: تقديم جدول جاهز بزوايا الأرباع الشائعة (30، 45، 60، 90) ومراجعة نظرية فيثاغورس وحساب الزوايا المثلثية قبل الدخول في الصيغة القطبية، مع تبسيط الأمثلة إلى أرقام صحيحة فقط

إثراء المتميزين: للمتميزين: تكليفهم بإيجاد الجذور الخماسية أو السداسية لعدد مركب غير الوحدة، وربطها برسم نمط زخرفي أكثر تعقيداً بعدد رؤوس أكبر مع تبرير العلاقة رياضياً

التقويم: من خلال الإجابة الشفهية أثناء الشرح، أداء ورقة العمل والاختبار القصير، والملاحظة المباشرة لدقة الحسابات والرسم أثناء النشاط العملي وتحدي التصميم الهندسي