بطاقة تحدي ستيم

# تصميم منحنى طريق آمن عند المنعطفات

المماس والسرعة المتجهة — الرياضيات 3 — الصف الثالث الثانوي

المجموعة: ..... الأعضاء: .....

تخطط أمانة إحدى المدن لتصميم منعطف جديد في طريق سريع، ويحتاج المهندسون إلى معرفة ميل الطريق عند كل نقطة لضبط حدود السرعة المناسبة وتجنب الانزلاق

**المهمة:** صمم نموذجًا ورقيًا لمنحنى طريق (باستخدام دالة من اختياركم مثل ف(س)=س²) وحدد ميل المماس عند ثلاث نقاط مختلفة على المنحنى، ثم اقترح حد السرعة المناسب عند كل نقطة بناءً على مقدار الميل

## الشروط

- يجب استخدام نفس الدالة الرياضية لجميع النقاط الثلاث
- يجب حساب الميل باستخدام تعريف النهاية وليس بالتخمين
- يجب تبرير العلاقة بين كبر الميل وحد السرعة المقترح
- الوقت المتاح للتصميم والعرض 20 دقيقة

## الأدوات

ورق رسم بياني · أقلام ملونة · مسطرة · آلة حاسبة · بطاقات لكتابة حدود السرعة

## مراحل التصميم الهندسي

| | |
|---|---|
| **اسأل** | ما العلاقة بين ميل الطريق عند نقطة وسرعة السيارة الآمنة عندها؟ |
| **تخيّل** | تخيّلوا طريقًا جبليًا يمر عبر عدة منعطفات بميول مختلفة كمنعطفات طريق الطائف |
| **خطّط** | اختاروا دالة تمثل شكل الطريق وحددوا ثلاث نقاط عليها لحساب الميل |
| **نفّذ** | ارسموا المنحنى واحسبوا ميل المماس عند كل نقطة باستخدام تعريف النهاية |
| **حسّن** | راجعوا الحسابات وعدّلوا حدود السرعة المقترحة لتكون منطقية ومتسقة مع قيم الميل |

## سلّم التقدير

| المعيار | متميز | جيد | بحاجة لدعم |
|---|---|---|---|
| **دقة حساب ميل المماس** | حساب صحيح كامل باستخدام تعريف النهاية لجميع النقاط الثلاث | حساب صحيح لنقطتين من ثلاث | أخطاء في معظم الحسابات أو استخدام التخمين بدل النهاية |
| **ربط الميل بحد السرعة** | تبرير منطقي وواضح يربط كبر الميل بانخفاض حد السرعة المقترح | ربط صحيح لكن التبرير غير مكتمل | لا يوجد ربط واضح بين الميل وحد السرعة |
| **جودة الرسم والتمثيل** | رسم دقيق ومنظم يوضح المنحنى والمماسات الثلاثة بوضوح | رسم مقبول به بعض الأخطاء الطفيفة | رسم غير دقيق أو غير مكتمل |
| **العرض والتواصل** | عرض منظم وواضح يشرح الخطوات والنتائج أمام الفصل | عرض مقبول مع بعض التشتت | عرض غير منظم أو ناقص المعلومات |