

رسم المسنن في أوتوكاد بالطريقة التفصيلية

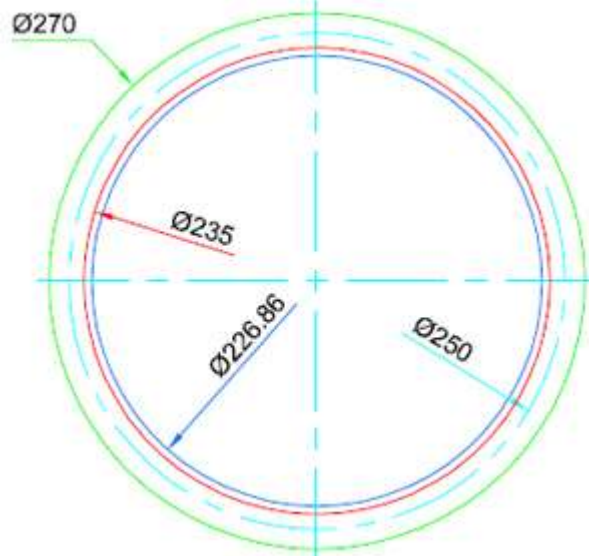
ارسم المسنن المكون من 25 سنناً بالطريقة التفصيلية للمعطيات التالية:

قطر دائرة جذر السن Root Circle يساوي $\varnothing 226.86$

قطر دائرة الأساس Base Circle يساوي $\varnothing 235$

قطر دائرة الخطوة Pitch Circle يساوي $\varnothing 250$

قطر الدائرة الخارجية Addendum Circle يساوي $\varnothing 270$



شكل 1: مواصفات المسنن الهندسية

الحل:

نرسم دائرة الأساس $\varnothing 235$.

من رأس هذه الدائرة نرسم خطاً أفقياً بطول يكافئ عُشر محيط الدائرة. حتى نرسم بدقة نستخدم ليسب أوتوكاد

Command: **PL** ←

PLINE

Specify start point:

Current line-width is 0.00

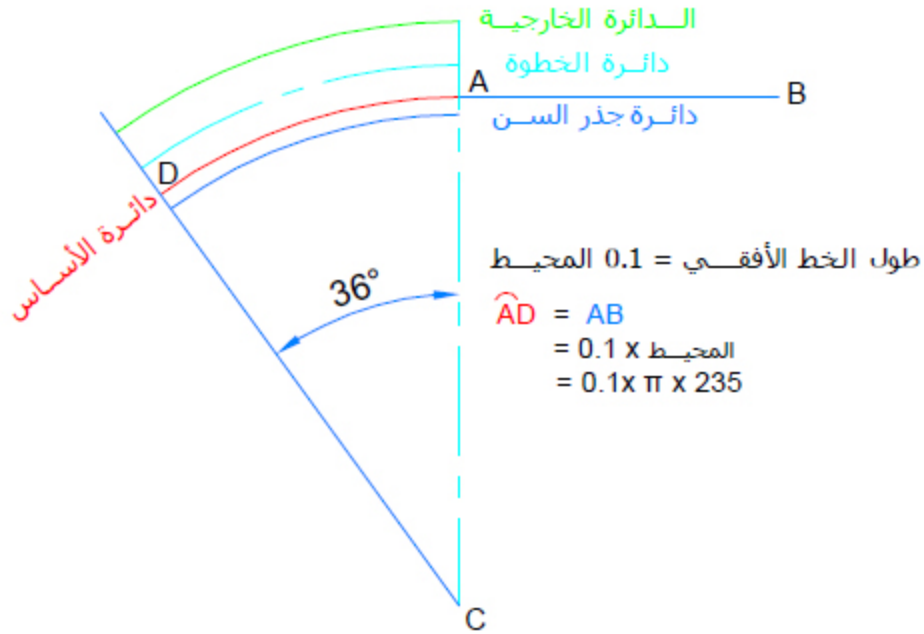
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on> (* **PI 235**) ←

738.274

فينتج خطاً أفقياً بطول المحيط، أي 738.274 وحدة. نختصر هذا الطول للعشر بمقياس الرسم فينتج الخط المطلوب AB.

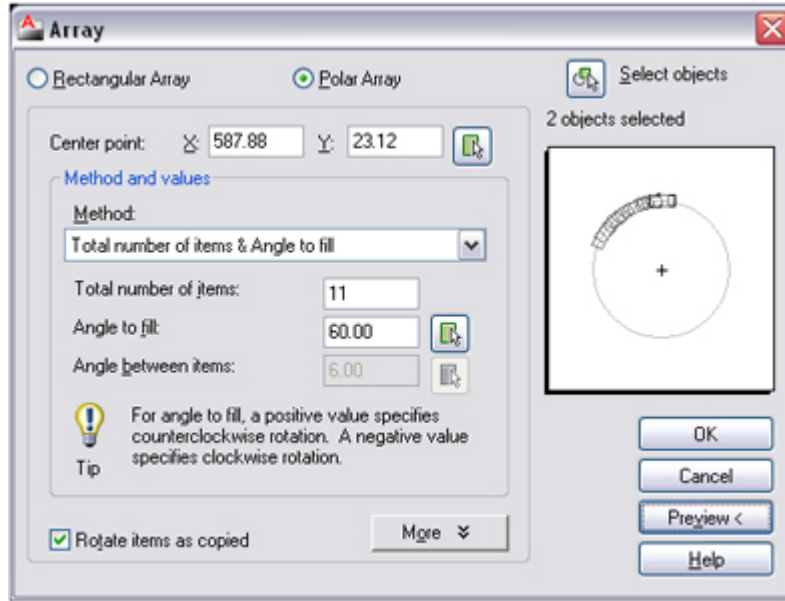
نرسم خطاً يميل عن الرأسى بزاوية 36 درجة من المركز C ثم نحدد بالأمر Trim قياس القوس AD الذي يحصر زاوية

36 درجة كعشر الزاوية 360 درجة. هنا نستنتج أن القوس AD = طول الخط AB.

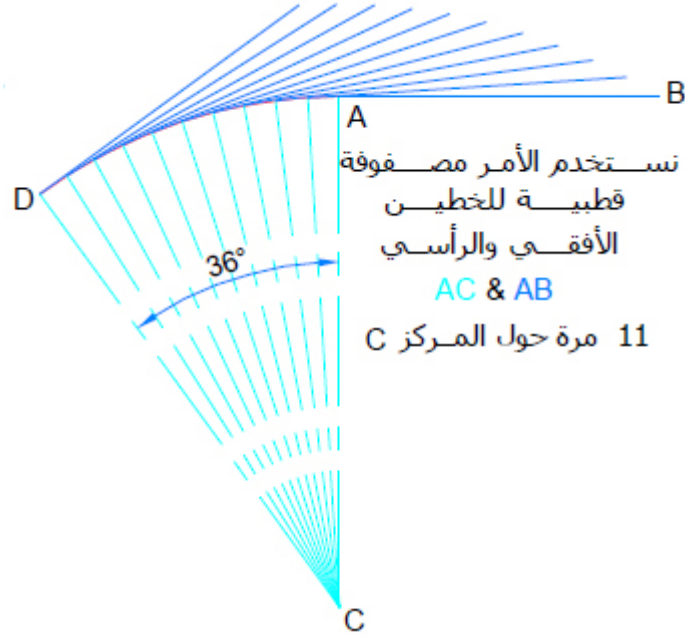


شكل 2: طول عشر المحيط، القوس AD يساوي الطول الناتج، أي AB.

نعمل مصفوفة قطبية بالأمر Array للخط الأفقي AB والخط المركزي AC بالأزرق السماوي ونكرهما 10 مرات ضمن الزاوية 36 درجة وحول المركز C. يمكن عمل المصفوفة للخط الأفقي فقط ضمن الزاوية 36 درجة.

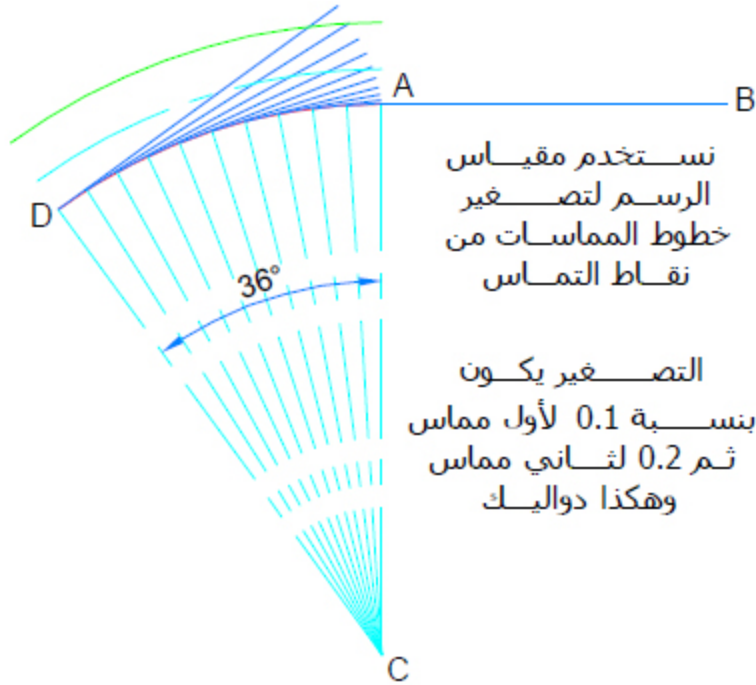


شكل 3: المصفوفة القطبية للخط AB ضمن الزاوية 36 درجة حول مركز المسنن



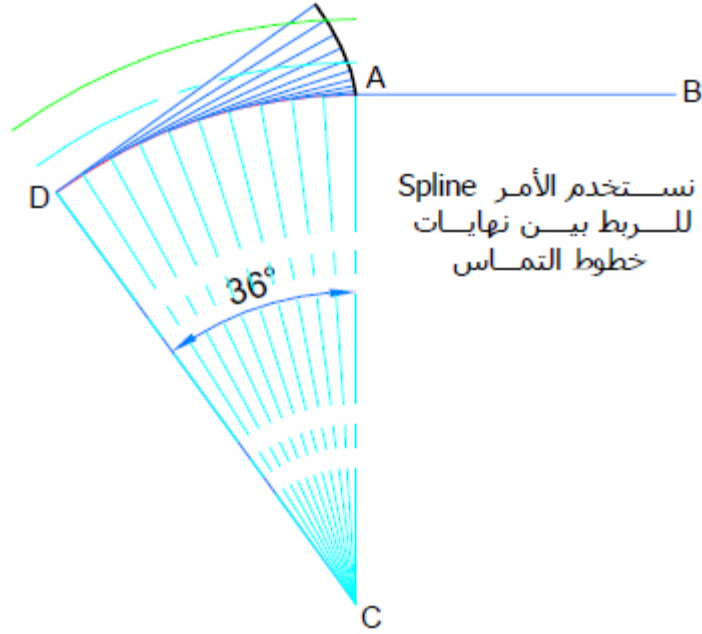
شكل 4: نتاج تطبيق الأمر مصفوفة قطبية السابق

نستخدم الأمر Scale لتصغير الخطوط المماسية والنتيجة من المصفوفة. الخط AB نستثنيه ثم نصغر الخط الأول من جهة A بنسبة 0.1 ثم نصغر الخط الثاني بنسبة 0.2 وهكذا دواليك..... الأخير يبقى بطوله.



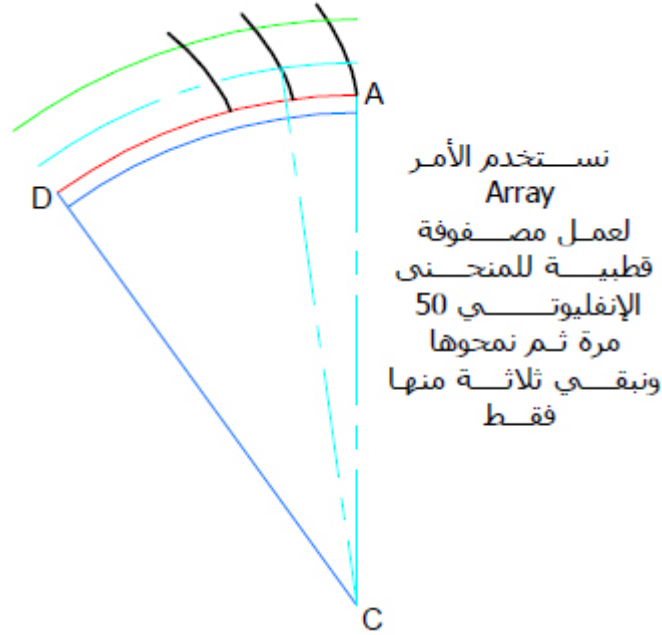
شكل 5: تصغير كل خطوط المماسات الناتجة بالتدرج

نستخدم الأمر Spline للربط بين نهايات الخطوط المكررة حول قوس الدائرة. أي أننا نرسم منحنى انفولويوت الدائرة.



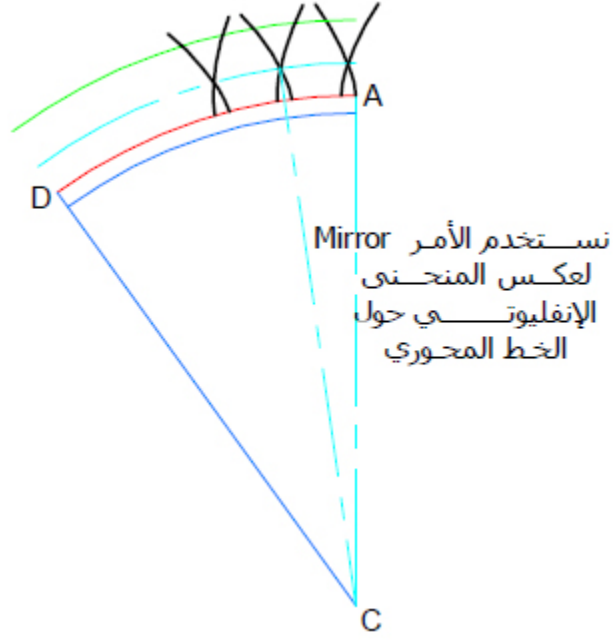
شكل 6: ربط نهايات المماسات بالمنحنى الشريحي Spline

نستخدم أمر المصفوفة القطبية لنكرر رسم المنحنى الأنفوليوتي الناتج حول المركز 50 مرة. نستخدم أمر المحو ونبقي على المنحنيات الثلاثة الأولى فقط كما في الشكل التالي.



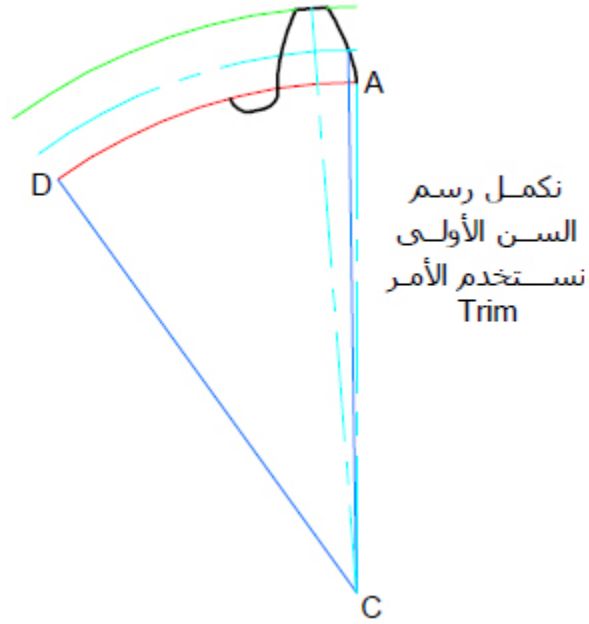
شكل 7: استخدام المصفوفة القطبية للمنحنى الإنفوليوتي

نستخدم أمر الإنعكاس Mirror لنعكس المنحنى الأنفوليوتي حول الخط الواصل بين المركز C إلى تقاطع المنحنى مع دائرة الخطوة. مرة أخرى نكرره بالأمر Array خمسين 50 مرة حول المركز C ونبقي الثلاثة الأولى.

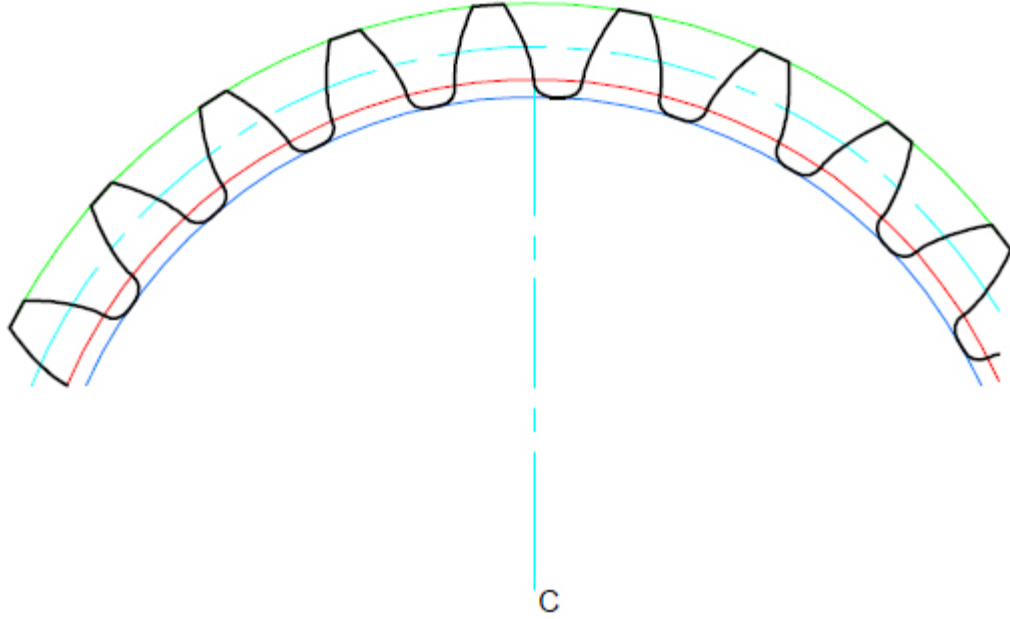


شكل 8: استخدام أمر الإنعكاس للمنحني الإنفليوتي حول الخط المركزي

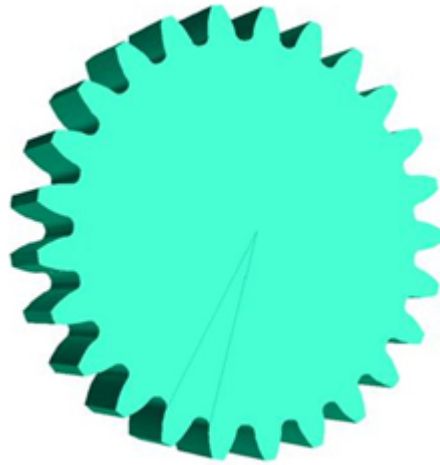
نرسم سنّاً واحداً علي محيط الدائرة الأساس. من الطبيعي استخدام أمر الرسم دائرة والأمر Trim مرة أخرى، نستخدم أمر المصفوفة القطبية لنكرر رسم السن الناتج حول المركز 25 مرة.



شكل 9: تكملة سن واحدة



شكل 10: تكملة سن واحدة



شكل 11: المسنن كجسم ثلاثي الأبعاد