

إنشاءات هندسية GEOMETRIC CONSTRUCTION

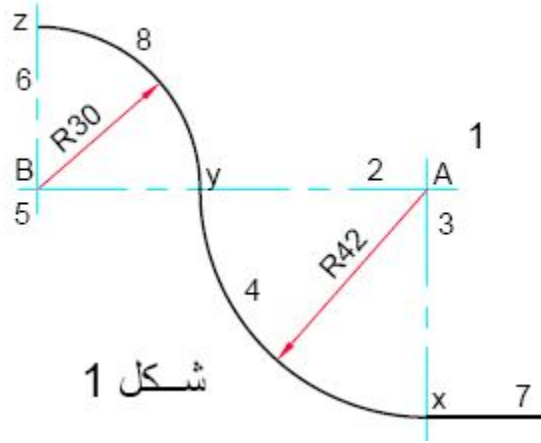
ما الفكرة من رسم الدوائر متماسة في الهندسة؟

تستهوي فكرة النجاح في رسم دوائر متماسة أو خطوط تماس دوائر وأقواس أفئدة الطلبة السنافر في جامعة بيرزيت وكل ممارس للرسم الهندسي. هذه الفكرة تعترضها الامكانيات والثقة المعدومتين بشكل كامل لدى هذه المجموعة الجديدة من الممارسين للرسم الهندسي وبينما يجب على السنفور أو طالب الهندسة بالمحصلة كما المهندس لاحقاً أن يتقن عمله تماماً، إلا أن الطالب الجديد لا يستطيع ولا يملك أن يرسم بالدقة المطلوبة إلا ما ندر.

حتى نفهم ما هي هذه الدقة نعرفها في الرسم الهندسي بنسبة الحل الصحيح لمخطط الرسم والتصميم. هذا الرسم أو المخطط الهندسي موجه بالأساس إلى الورشة للتصنيع. وهناك، يقوم العامل الفني بالقياسات ليقوم لاحقاً بصنع ونتاج نموذج أولي أو نهائي للمنتج. إذن، إذا كان المخطط الهندسي مرسوم بشكل صحيح وقراه العامل الفني بشكل صحيح أيضاً كان المنتج صحيحاً. وحيث لا يمكن لأي رسام، مصمم أو مهندس (بمن فيهم أنا) أن يرسم بدقة صحيحة 100%، تصبح إضافة الأبعاد للمخطط الهندسي على الورق ضرورة وملزمة. إن وجود الأبعاد في الرسم الهندسي اليدوي تخفي العيوب البسيطة فيه الناتجة من عدم الدقة. لذلك، فالرسم على الحاسوب دقيق جداً ولا يلزمه أية إضافات بعدية عند ارسال المخطط الهندسي إلى ورشة التصنيع.

تسلسل رسم الشكل التالي:

تكمّن الأهمية هنا في رسم نقاط الوصل متطابقة وانسيابية، شكل 1، وهذه نقطتان:



x بين الخط الأفقي 7 والقوس 4 في الأسفل. المسافة الرأسية بين A و x تساوي 42 ملم.

y بين القوس السفلي 4 والقوس العلوي 8. المسافة الأفقية بين A و y تساوي 42 ملم.

يجب على الطالب أن يلحظ التطابق والانسيابية بين الخط الأفقي 7 والقوس 4 عند النقطة x. التطابق يعني عدم وجود فراغ بين نهاية الخط 7 وبداية القوس 4 حال ترابطهما. الانسيابية في الرسم تعني حدوث تماس بين الخط الأفقي من 7 والقوس 4 في النقطة x. هذا التماس يعني المسار الذي يأخذه الخط 7 بعيد وصوله إلى النقطة x فيلتحم بها ثم يؤول مساره إلى القوس الدائري 4. هندساً هذا يعني أن مسار الخط الأفقي 7 يكون موازياً للخط القاطع A ← B وعلى بعد ثابت منه هو 42 ملم، ثم يدور مع القوس 4 الذي مركزه A ونصف قطره 42 ملم حتى يصل إلى القاطع A ← B في النقطة y.

التطابق والانسايية يظهران جلياً أيضاً عند ربط القوسين 4 و 8 عند النقطة y كنقطة التقاء (تعرف في الرياضيات بنقطة انقلاب). هذه النقطة y هي نهاية القوس 4 وبداية القوس 8 وهي أيضاً على الخط الأفقي الواصل بين المركزين A و B. سنحاول هنا معرفة التسلسل في الرسم لأجزاء الشكل التالي المرفق.

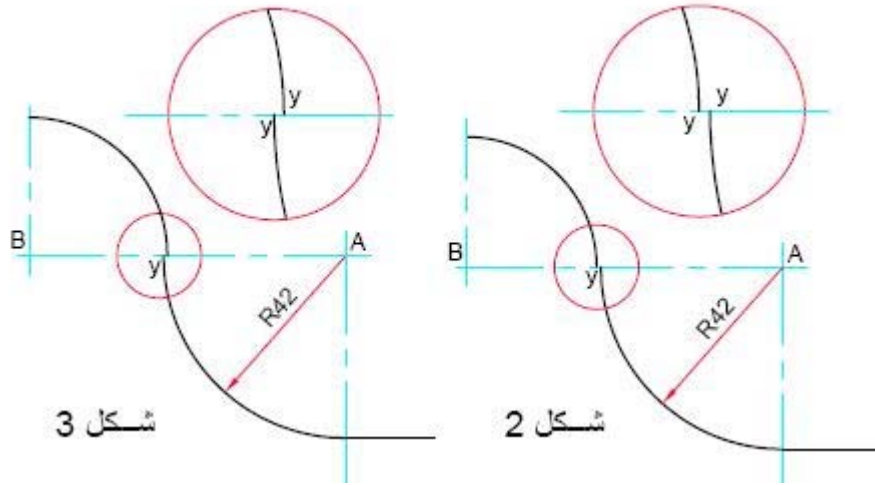
1. نحدد النقطة A كنقطة انطلاق على ورقة الرسم، الكرتون.
2. نرسم من A خطاً إنشائياً أفقياً لليسار ثم نكرر الأمر فنرسم خطاً إنشائياً رأسياً للأسفل
3. نحدد النقطة B على الخط الأفقي على بعد 72 ملم من A لليسار.
4. نرسم خطاً إنشائياً رأسياً من B للأعلى.
5. نرسم القوس 42 من A كربع دائرة فنحصل على النقطتين x و y . القوس يبدأ من الخط/القاطع الرأسى وينتهي في الخط/القاطع الأفقي. خط مرئي بقلم HB
6. نرسم الخط الأفقي $x \leftarrow 7$ السفلي من الخط/القاطع الرأسى لليمين مسافة محددة. خط مرئي بقلم HB
7. **نرسم القوس R30..... هنا المشكلة. تمهل وفكر.**

بالعادة، وهنا الخطأ، يفتح الرسام الفرجار بقيمة 30، ثم يركز الإبرة في الموضع B ويرسم ربع الدائرة العلوي. عندئذ، تعترضه كرسام احتمالات ثلاث.

شكل 1: انطبقت حواف الأقواس على بعضها البعض. **الحل صحيح.**

شكل 2: القوس الجديد أصغر مما يجب بما يعني إزاحة لليسار عن القوس الثاني.

شكل 3: القوس الجديد أكبر مما يجب بما يعني إزاحة لليمين عن القوس الثاني.



كيف للطالب السنفور أن يرسم بدقة مقبولة وللأستاذ.

فكر..... وانتبه إلى ما يلي:

8. افتح الفرجار بالقيمة 30. ركز الإبرة في الموضع B ثم جرب ارسم في الهواء ربع الدائرة بحيث تمر طرفي هذا الربع في النقطة y (النقطة y موجودة أصلاً كنهاية الربع السفلي).

9. إذا لم يمر القوس الجديد في النقطة γ هوائياً (مفترض هنا أن لا ترسم فقط حرك الفرجار في الهواء) نغير موضع مركز الابرة إلى نقطة قريبة حول النقطة B حتى يعطي الرسم تطابقاً بين نهاية المنحنى السفلي وبداية المنحنى العلوي. **أرسم القوس عندئذ.**
10. نغير نمط الخطوط الإنشائية المستقيمة، من A أفقياً حتى النقطة B ثم رأسياً من A للأسفل ورأسياً للأعلى من B، نغيرها إلى خطوط محورية.
11. يجب على الرسام وقبل تطبيق الخطوات الثلاثة الأخيرة أن يتأكد من قياسات الرسمة الأساسية.

الخلاصة:

كل واحد منا خطأ. والرسم مع أخطاء هو طبيعة بشرية وحقيقية، ومع هذا عليك بالسعي للكمال دائماً.

لرسم القوس الثاني R30 وبعيد تحديد فتحة الفرجار تثبت من مركز القوس ثم ارسم هوائياً حتى يصبح تطابقاً وانسيابية مع النقطة الأولى γ . إن لم تنجح المحاولة غير موضع مركز القوس و/أو غير مقدار الفتحة ثم ارسم هوائياً حتى تثبت من تطابق وانسيابية المنحنى الجديد.

إذا كان هذا الشكل الهندسي المرسوم هو جزء من مخطط في ورشة تصنيع مثلاً، فإن إضافة الأبعاد تخفي عدم الدقة في الرسم الهندسي.