



التدفة والأدوات الصحية

الرسم الصناعي

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

الفرع الصناعي

12

فريق التأليف

د. زبيدة حسن أبو شويمة (رئيسًا)

م. محمد أمين جبر أبو دوش (منسقًا)

م. أحمد محمد الشريف م. ثامر سامي الحلاية م. فواز كامل العالية م. أمجد زيد العمري

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج، استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:



06 - 5376262/ 235



06 - 5376266



P.O.Box : 2088 Amman 11941



@nccdjor



@feedback@nccd.gov.jo



www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدرّس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (2022/126) تاريخ 2022/12/6 بدءاً من العام الدراسي 2022/2023 م.

(ردمك) 4 - 406 - 41 - 9923 - ISBN 978-

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2022/11/5722)

373.19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
التدفئة والأدوات الصحية: الرسم الصناعي: الصف الثاني عشر / (الفصل الدراسي الثاني) / المركز الوطني لتطوير
المناهج. - عمان: المركز، 2022
(120) ص.

ر.إ.: 2022/11/5722

الواصفات: / المناهج / التطوير التربوي / العلوم الصناعية / التعليم الثانوي.
يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعتبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.



الفصل الدراسي الثاني

الصفحة	الموضوع	الوحدة
6	الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بشبكات التدفئة بالبخار	أولاً
17	أجهزة أنظمة التدفئة العاملة بالبخار	ثانيًا
24	شبكات التدفئة العاملة بالبخار	ثالثًا
28	الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بشبكات التدفئة بالهواء الساخن	رابعًا
40	رسم قنوات الهواء وقطع الوصل ومساقطها وإفراداتها	خامسًا
61	تمارين الوحدة	
68	أساسيات الرسم التجميعي والتفصيلي	أولاً
84	الرسم التجميعي	ثانيًا
97	الرسم التفصيلي	ثالثًا
107	تمارين الوحدة	
115	مسرد المصطلحات	
118	قائمة المراجع	



أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخر وبالهواء الساخن وشبكاتهما



- ما الفائدة من رسم مساقط الأجهزة والمعدّات الملحقة بأنظمة التدفئة بالبخر والتدفئة بالهواء الساخن؟
- ما الفائدة من رسم الأجهزة وقطع الوصل بالرموز في الرسومات والمخططات الهندسيّة؟

4

من الضروري وضع مجموعة من الرموز والمصطلحات لتسهيل قراءة وتنفيذ الرسومات الهندسيّة، وتسهيل رسم مساقط الأجهزة والمعدّات وقطع الوصل المستخدمة في أنظمة البخار، ومساقط شبكات وقطع وصل قنوات الهواء.



النتائج العامة للوحدة

يُتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يميّز الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بأجهزة التدفئة العاملة بالبخار.
- يقرأ مخطّطات شبكات التدفئة المركزيّة العاملة بالبخار.
- يرسم المساقط المختلفة لشبكات التدفئة المركزيّة العاملة بالبخار.
- يميّز الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بأجهزة التدفئة المركزيّة العاملة بالهواء الساخن.
- يقرأ مخطّطات شبكات التدفئة المركزيّة العاملة بالهواء الساخن.
- يرسم المساقط المختلفة لشبكات التدفئة المركزيّة العاملة بالهواء الساخن وإفرادها.

منهاجي

متعة التعليم الهادف



أولاً: الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بشبكات التدفئة بالبخار

الوحدة
الرابعة

التّأجّات الخاصّة بالدرس

يُتوقّع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- ترسم رموز الخطوط المستخدمة في أنظمة التدفئة العاملة بالبخار.
- ترسم رموز الصمّامات والأجهزة المساعدة في أنظمة التدفئة العاملة بالبخار.
- ترسم رموز قطع الوصل الخاصّة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.
- تتعرّف طرائق وصل القطع الخاصّة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.

انظر... وتساءل



الشكل (1).

- هل شاهدت الأجهزة والقطع المبيّنة في الشكل (1) من قبل؟
- هل يمكنك ذكر مسميات هذه الأجهزة والقطع؟

أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار
وبالهواء الساخن وشبكاتهما



- ما الفائدة من استخدام الصمّامات وقطع الوصل في أنظمة التدفئة بالبخر؟
 - هناك أجهزة ومعدّات ملحقة بنظام التدفئة بالبخر، هل يمكنك معرفة أهميتها؟
 - هل يمكنك رسم الصمّامات وقطع الوصل والأجهزة والمعدّات الملحقة بنظام التدفئة بالبخر بأشكالها الحقيقيّة؟
- لقد تمّ اعتماد رموز خاصّة للصمّامات وقطع الوصل والأجهزة والمعدّات الملحقة بنظام التدفئة بالبخر، وذلك لتسهيل رسم المخطّطات الهندسيّة لهذا النظام.



درست سابقاً نظام التدفئة المركزيّ بالماء الساخن والأجهزة والمعدّات الملحقة بهذا النظام وكذلك الرموز المستخدمة فيه لتسهيل رسم مخطّطاته الهندسيّة.

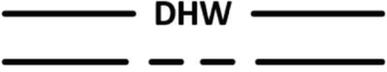
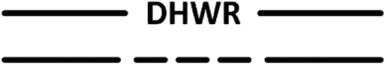
سنتعرف هنا على نظام آخر للتدفئة المركزيّة وهو نظام التدفئة بالبخر، من صمّامات وقطع وصل وأجهزة خاصّة بهذا النظام، وطرق وصلها والرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بها، والمستخدم في رسم المخطّطات الهندسيّة لهذا النظام.

1- رموز الخطوط المستخدمة في أنظمة التدفئة بالبخر:

يبيّن الجدول (1) رموز الخطوط المستخدمة في أنظمة التدفئة بالبخر.

الجدول (1): رموز الخطوط في أنظمة التدفئة بالبخر

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	اتجاه الجريان (Water flow direction)	1
	مزود ماء ساخن (Hot water supply)	2
	راجع ماء ساخن (Hot water return)	3

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	خطّ تتابع التسخين (Piping heat traced)	4
	مياه باردة للاستخدام المنزليّ (Domestic cold water)	5
	مياه ساخنة للاستخدام المنزليّ (Domestic hot water)	6
	مياه راجعة ساخنة للاستخدام المنزليّ (Domestic hot water return)	7
	مزوّد ماء المكثّف (Condensed water supply)	8
	راجع ماء المكثّف (Condensed water return)	9
	بخار ذو ضغط عالٍ (High pressure steam)	10
	بخار ذو ضغط متوسط (Medium pressure steam)	11
	بخار ذو ضغط منخفض (Low pressure steam)	12
	بخار ذو ضغط عالٍ للمكثّف (High pressure condenser vapor)	13
	بخار ذو ضغط متوسط للمكثّف (Medium pressure condenser vapor)	14
	بخار ذو ضغط منخفض للمكثّف (Low pressure condenser vapor)	15

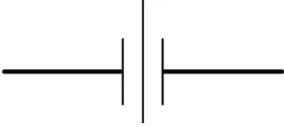
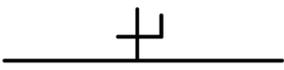
الرمز	دلالة الرمز	الرقم
 PC 	مضخة التكثيف (Condensation pump)	16
 BBD 	تفريغ المرجل (Boiler blow down water)	17
 BFW 	تعويض الماء للمرجل (Boiler feed water)	18

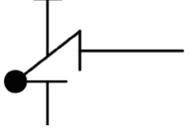
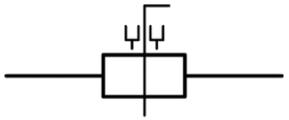
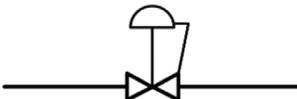
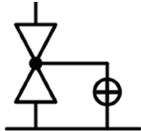
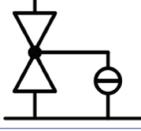
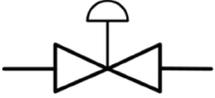
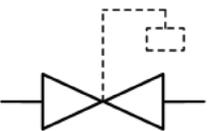
2- رموز الصمامات والأجهزة المساعدة في أنظمة التدفئة بالبخار:

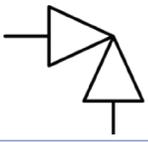
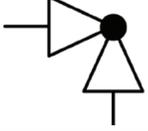
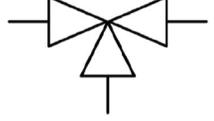
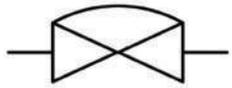
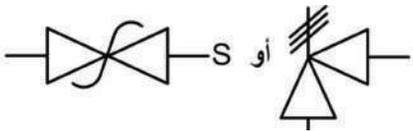
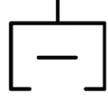
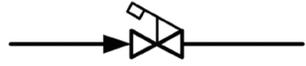
تُعدّ ملحقات مرجل البخار من الأجهزة والمعدّات الرئيسية لتشغيل المرجل، ما يتطلب توافرها لضمان استمرارية عمل المرجل والنظام بشكل عام على نحو آمن، وعند رسم المخططات الهندسيّة (بطريقة الخطّ الواحد) لنظام التدفئة بالبخار أو لجزء منه فإننا نحتاج إلى رسم هذه الأجهزة والملحقات برموزها، لذلك سوف نتعرّف على هذه الرموز.

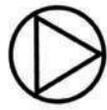
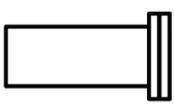
ويُبيّن الجدول (2) رموز الصمامات والأجهزة المساعدة في أنظمة التدفئة بالبخار.

الجدول (2): الرموز والمصطلحات الفنيّة للصمامات والأجهزة المساعدة

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	صمام كروي	1
	صمام فراشة	2
	صمام إيقاف	3
	مانع التسرب	4

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	صمّام فحص (عدم رجوع)	5
	صمّام فحص (عدم رجوع)، ذو ثقل زنبركي	6
	صمّام زاوية (إيقاف وفحص)	7
	صمّام فحص وقياس الجريان	8
	منظّم تخفيض الضغط (تفاضلي)	9
	منظّم تخفيض الضغط	10
	منظّم الضغط	11
	صمّام تفريغ تلقائي جانبي	12
	صمّام تخفيض تلقائي	13
	صمّام ذو غشاء	14
	صمّام عوامة	15
	صمّام بوابي	16

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	صمّام بوابي زاويّ	17
	صمّام جلدة (شبه كروي)	18
	صمّام جلدة زاويّ (شبه كروي زاويّ)	19
	صمّام ثلاثي الممرّات	20
	صمّام ثنائي الممرّات (ذو غشاء مرّن)	21
	صمّام إبري	22
	صمّام مشعّ	23
	صمّام أمان	24
	صمّام القدم	25
	صمّام سريع الفتح	26
	صمّام سريع الإغلاق	27
	مصيدة البخار ذات الدلو المقلوب	28

الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	مصيدة البخار الثيرموستاتية ذات العوامة	29
	مصيدة بخار ثيرموستاتية ذات معدنين مختلفين	30
	مصيدة بخار ثيرمودينامية (قرص)	31
	مصيدة بخار متغيرة الفتحة (ذات مكبس)	32
	مصيدة بخار ذات فتحة ثابتة	33
	قياس الضغط	34
	مضخة	35
	مبادل حراري (ذو الغلاف والأنبوب)	36
	المبادل الحراري ذو الصفائح	37
	ملف تبريد	38
	ملف تسخين	39
	ملف كهربائي	40



الرمز	دلالة الرمز	الرقم
	وحدة تسخين (مرجل)	41
	مشع تدفئة	42
	هوائية تلقائية	43
	مصفاة	44
	فاصل بخار	45

تمرين (1)

بالاستعانة بالجدول (1) والجدول (2) ارسم رمز كل مما يلي:

- (1) مزود ماء ساخن (2) خطّ تتابع التسخين (3) مضخة التكييف
(4) صمام كروي (5) صمام إبري (6) صمام الأمان

تمرين (2)

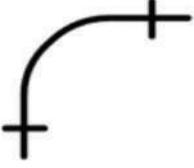
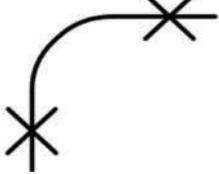
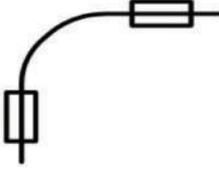
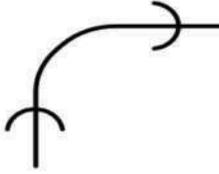
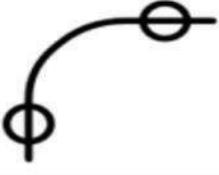
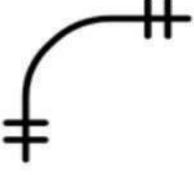
بالاستعانة بالجدول (1) والجدول (2) اذكر دلالة كل من الرموز التالية:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)
- (6)



3- رموز قِطَع الوصل وطُرق وصلها في أنظمة التدفئة بالبخار:

يتم توصيل قِطَع الوصل بشبكة التدفئة بالبخار بعدة طُرق وهي:

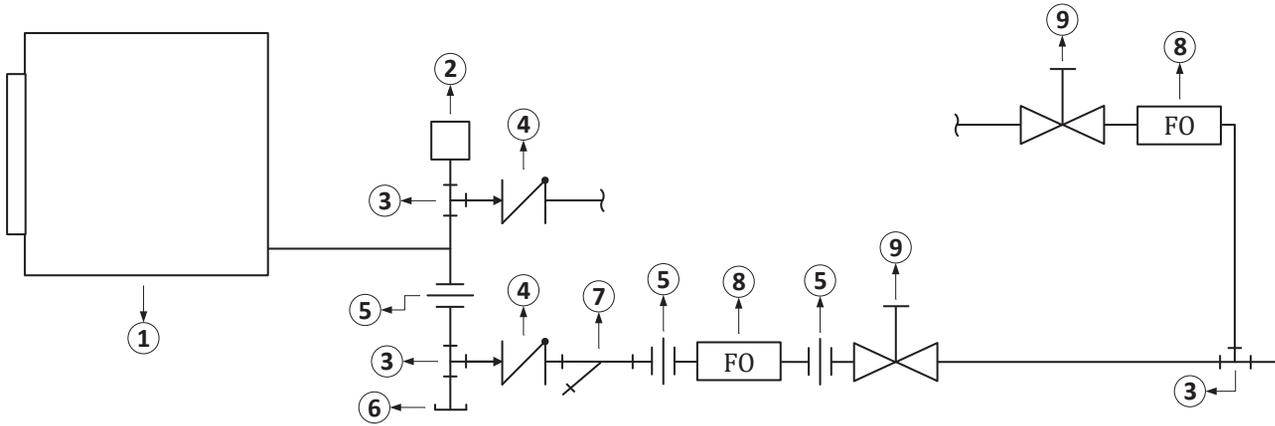
الرمز	الطريقة	الرقم
	الوصل بالتسنين	1
	الوصل باللحام الكهربائي	2
	الوصل بالحشر وبمحلول لاصق	3
	الوصل بالحشر (الذيل داخل المفة)	4
	الوصل بلحام السبيكة (القصدير)	5
	الوصل بالوصلات المشفهة (بالفانجات)	6

ملاحظة

إن الرموز والمصطلحات الفنيّة لقطع الوصل المستخدمة في أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار مشابهة تمامًا لتلك المستخدمة في أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالماء الساخن والتي تمّ دراستها في كتاب الفصل الدراسي الأول لهذه المادة، لذلك لن يتمّ إعادة تكرارها هنا، وعلى الطالب الرجوع إليها.

مثال (1)

يُبيّن الشكل (2) جزءًا من مخطّط تسخين بالبخار، والمطلوب:
اذكر دلالة رمز ما يشير إليه كلّ رقم من الأرقام الموضّحة بالشكل.



الشكل (2): جزء من مخطّط تسخين بالبخار.

الحل:

الرقم	دلالة الرمز	الرقم	دلالة الرمز
1	وحدة تسخين (مرجل)	2	هوائية
3	وصلة T	4	صمّام فحص
5	شدّ وصل	6	غطاء (سدّادة)
7	مصفاة بخار	8	مصيدة بخار (ذات فتحة ثابتة)
9	صمّام مشعّ		

ابحث في المصادر المتوفرة لديك عن أجهزة ومعدّات أخرى تُستخدم في نظام التدفئة بالبخار، وارسم رموزها.





القياس والتقييم



التقييم الذاتي

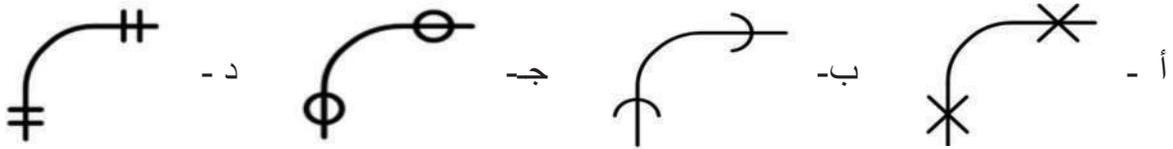
بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أرسم رموز الخطوط المستخدمة في أنظمة التدفئة العاملة بالبخار.			
2	أرسم رموز الصمامات والأجهزة المساعدة في أنظمة التدفئة بالبخار.			
3	أرسم رموز قطع الوصل الخاصة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.			
4	أتعرف طرائق وصل القطع الخاصة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.			

أسئلة الدرس:

- 1- ارسم رمز كل مما يلي:
- أ - وصلة مصلبة (بالتسنين).
ب- كوع ذو اتجاه علوي (صاعد) (بالفانجات).
ج- وصلة جانبية (بلحام السبيكة).
د - نقّاصه لا مركزية (بالتسنين).
هـ - شدّ وصل (بلحام السبيكة).
و - صمّام كروي.

2- اذكر طريقة الوصل المستخدمة في كل مما يلي:



ثانيًا: أجهزة أنظمة التدفئة العاملة بالبخار

الوحدة
الرابعة

النتائج الخاصة بالدرس

يُتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف الأجهزة والمعدّات الخاصّة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.
- ترسم المساقط المختلفة للأجهزة والمعدّات الخاصّة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.

انظر... وتساءل

انظر إلى الشكل (1) الذي يظهر وحدة تسخين (مرجل بخاري) وملحقاته من الأجهزة والمعدّات.

- هل تستطيع ذكر أسماء بعض من هذه الأجهزة والمعدّات الملحقة بالمرجل البخاري؟
- هل تستطيع ذكر أهمية كلّ جهاز من هذه الأجهزة في نظام التدفئة بالبخار؟
- هل يوجد خطر عند تشغيل نظام التدفئة بالبخار بدون وجود هذه الأجهزة والمعدّات الملحقة به؟



الشكل (1): وحدة تسخين (مرجل بخاري).

أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار
وبالهواء الساخن وشبكاتهما



يُستخدم البخار في أنظمة التدفئة وفي بعض الأعمال الصناعيّة وفي الفنادق والمستشفيات، تعرّف على بعض هذه الأعمال الصناعية، وعلى الأعمال التي يُستخدم فيها البخار في الفنادق وفي المستشفيات.



يجب توفر بعض الأجهزة الخاصّة بأنظمة البخار والتي تُعدّ مكملّة لعمل هذه الأنظمة وضمان استمرارية عملها بشكل آمن، ومن هذه الأجهزة ما يلي:

1- صمّامات البخار:

تُعدّ الصمّامات من الأجهزة الرئيسيّة في أنظمة البخار، ولها استخدامات عدّة، منها:

أ - صمّام الأمان: يمنع ارتفاع ضغط المرجل عن الحدّ الذي ضُبط الصمّام عنده.

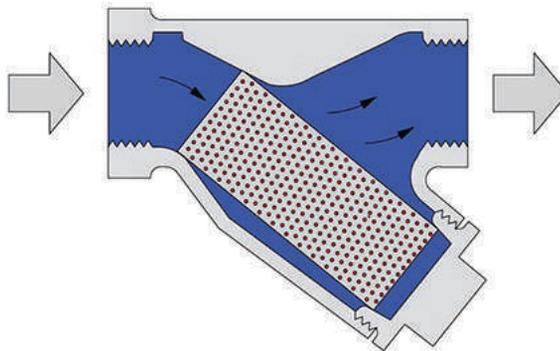
ب- صمّام عدم الرجوع: يسمح بالمرور في اتجاه واحد فقط.

ج- صمّام التصريف (التفريغ): يُستخدم لإخراج الترسّبات الكلسية أو الأملاح المترسّبة في قعر المرجل.

د - صمّام تخفيض ضغط البخار: يستخدم لتخفيض ضغط البخار عندما يكون الضغط المتولّد من المرجل مرتفعًا ويراد استخدام هذا البخار بضغط أقل.

2- المصفاة: تركب على خطّ سحب المياه من الخزان إلى مضخة التغذية لمنع دخول أي شوائب إلى المضخة.

يُبيّن الشكل (2) مقطعًا لمصفاة تُستخدم في أنظمة البخار.



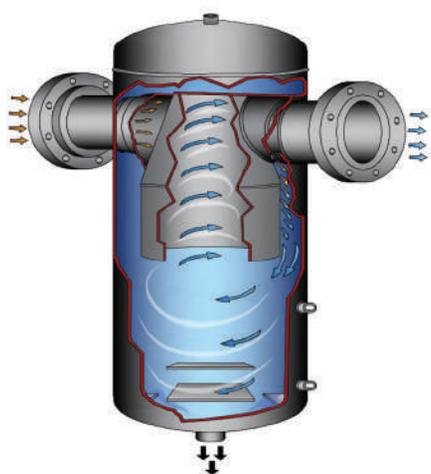
الشكل (2): مصفاة.

3- مصيدة البخار: تمنع مصيدة البخار خروج البخار قبل أن يتكثف ويتحول إلى ماء، وكذلك تقوم هذه المصيدة بتفريغ الماء. يوجد عدة أنواع من مصائد البخار حسب طبيعة الاستعمال وأماكن تركيبها.



الشكل (3): فاصل تمدد ذو النابض.

4- فاصل التمدد: يُستخدم لامتناس التمديد والحركة في تمديدات خطوط البخار، للمحافظة على هذه التمديدات من الكسر والتلف، ويوجد عدة أنواع من فواصل التمدد، ويبين الشكل (3) أحد أنواع فواصل التمدد.



الشكل (4): فاصل بخار.

5- فاصل البخار: يعمل فاصل البخار على فصل البخار الرطب عن البخار الجاف، ومن ثم إزالة قطرات الماء من البخار الرطب حيث يتم تصريفها بواسطة مصيدة البخار. ويبيّن الشكل (4) أحد أنواع فواصل البخار.

6- ساعة قياس الضغط: تُستخدم في مراقبة ضغط البخار داخل المرجل وفي التمديدات المختلفة لخطوط البخار.



الشكل (5): ساعة قياس الضغط.

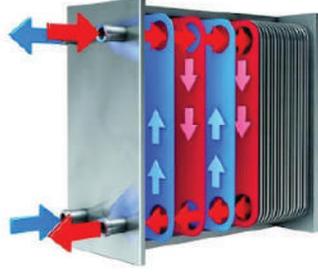
يبيّن الشكل (5) إحدى ساعات قياس الضغط المستخدمة في أنظمة التدفئة بالبخار.

7- الهوائية التلقائية: تُستخدم لإخراج الهواء المتكوّن نتيجة تبخر الماء في أجهزة وتمديدات البخار.



8- المبادل الحراري: يُستخدم لإنتاج الماء الساخن في أنظمة البخار، ويوجد عدّة أنواع من المبادلات الحرارية.

يُبيّن الشكل (6) والشكل (7) بعض أنواع المبادلات الحرارية المستخدمة في أنظمة البخار.



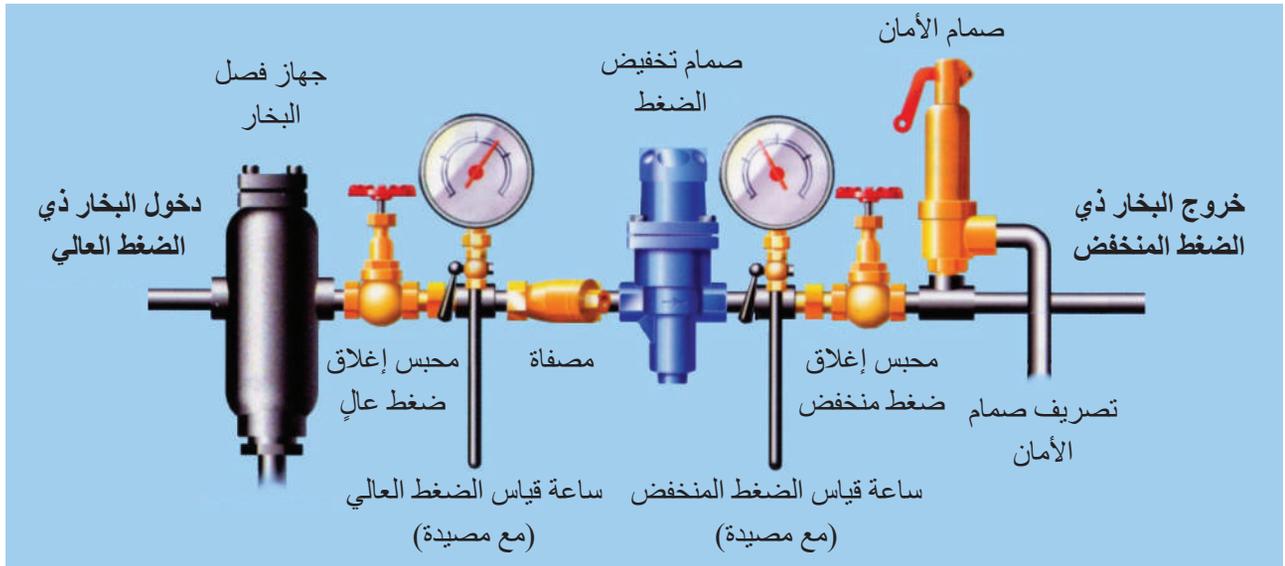
الشكل (7): مبادل حراري ذو الصفائح.



الشكل (6): مبادل حراري ذو الغلاف.

توصيلة تخفيض الضغط:

تُستخدم توصيلات تخفيض الضغط في أنظمة التدفئة بالبخار، والتي يكون فيها ضغط البخار مرتفعًا ولذلك نحتاج إلى تخفيضه، وذلك بمرور البخار في عدّة محطات، وتستخدم لأغراض مختلفة مثل: محطة الكوي، محطة الغسيل، محطة التعقيم... إلخ. ويُبيّن الشكل (8) توصيلة تخفيض الضغط لإحدى المحطات.



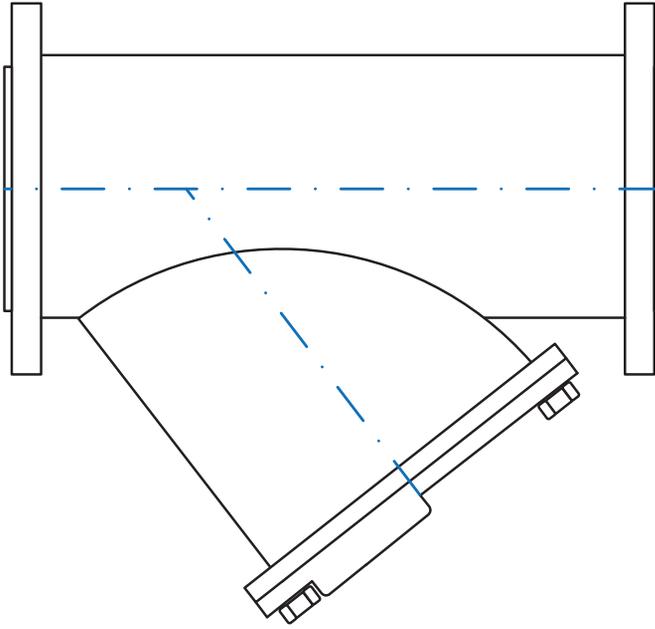
الشكل (8): توصيلة تخفيض الضغط.

تمرين (1)

يُبيّن الشكل (8) السابق توصيلة تخفيض الضغط، والمطلوب:
ارسم بمقياس رسم مناسب هذه التوصيلة باستخدام الرموز.

رَسْم مساقط الأجهزة والمعدّات المستخدمة في أنظمة البخار:

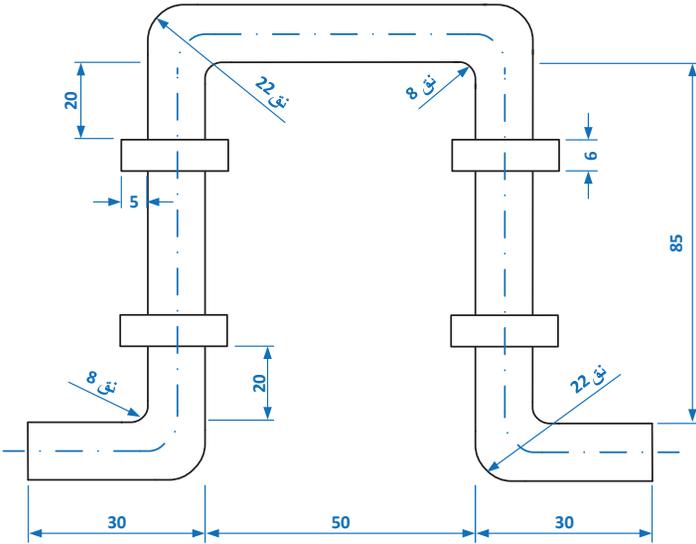
درست في الصفّ الحادي عشر أسس وطريقة رسم مساقط الأجسام المختلفة، وتعتبر عمليّة رسم مساقط الأجهزة والمعدّات المستخدمة في أنظمة البخار ضروريّة عند رسم مخطّطات هذه الأنظمة.



الشكل (9): مصفاة.

تمرين (2)

يُبيّن الشكل (9) أحد مساقط مصفاة تستخدم في أنظمة البخار، والمطلوب: ارسم هذا المسقط بمقياس رسم مناسب.



الشكل (10): فاصل تممّد ذو الأكواع.

تمرين (3)

يبيّن الشكل (10) أحد مساقط فاصل التمدّد ذي الأكواع، يستخدم في أنظمة البخار، والمطلوب: ارسم هذا المسقط بمقياس رسم (1:1)، علماً أنّ قطر الأنبوب 14 مم.

بمساعدة معلمك في المدرسة قم بكتابة مسمّيات بعض الأجهزة الملحقة بالمرجل البخاري وارسم رمز كلّ منها.





القياس والتقييم



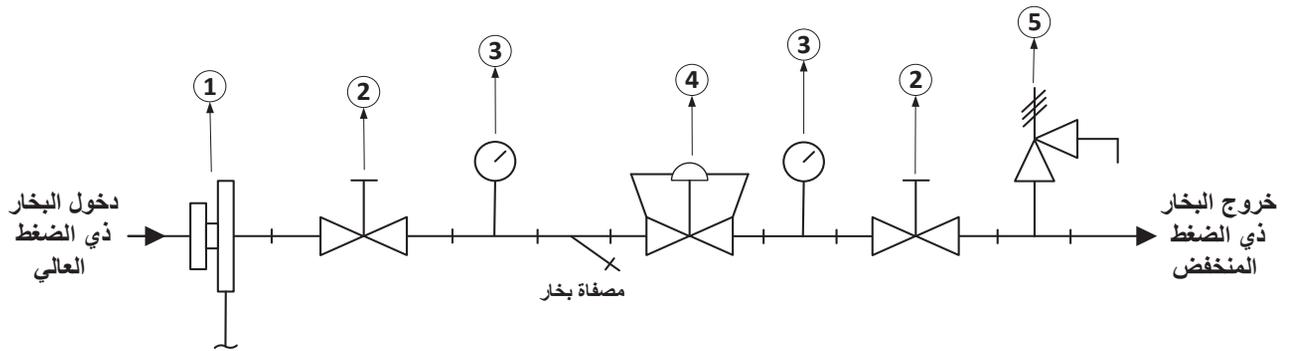
التقييم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرف الأجهزة والمعدات الخاصة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.			
2	أرسم المساقط المختلفة للأجهزة والمعدات الخاصة بأنظمة التدفئة العاملة بالبخار.			

أسئلة الدرس:

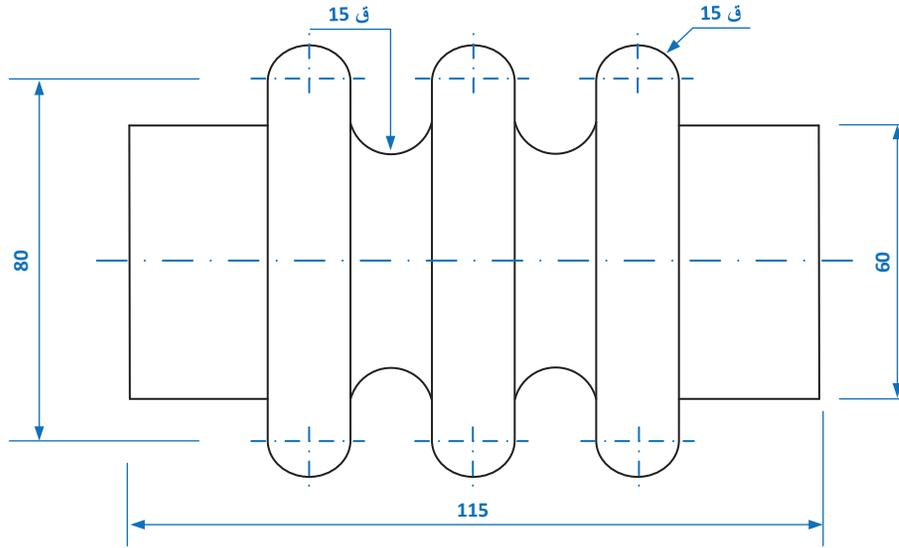
- 1- يبيّن الشكل (11) جزءاً من إحدى وصلات تخفيض الضغط، والمطلوب:
اذكر دلالة رمز ما يشير إليه كلّ رقم من الأرقام الموضّحة بالشكل.



الشكل (11): جزء من وصلة تخفيض الضغط.

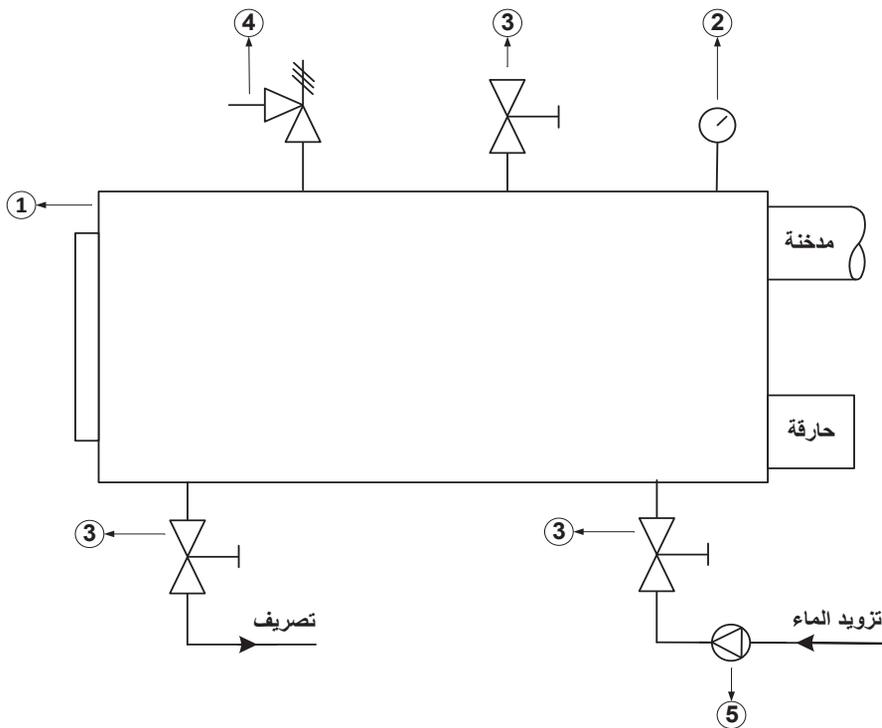


2- بيّن الشكل (12) أحد مساقط فاصل التمدّد ذي المنفاخ الحراري، والمطلوب:
ارسم هذا المسقط بمقياس رسم (1:1).



الشكل (12): فاصل تمدّد ذو المنفاخ الحراري.

3- بيّن الشكل (13) مرجل بخار عليه بعض الأجهزة المساعدة، والمطلوب:
ارسم هذا الشكل بمقياس رسم مناسب، مستبدلاً الأرقام بمسمياتها.



الشكل (13): مرجل بخار عليه بعض الأجهزة المساعدة.

ثالثًا: شبكات التدفئة العاملة بالبخار

الوحدة
الرابعة

التتجات الخاصة بالدرس

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
- تتعرف أهمية قطع الوصل الخاصة بالبخار.
- ترسم قطع الوصل الخاصة بالبخار.

انظر وتساءل

● تأمل الشكل (1)، سمّ كلاً من هذه القطع، ما الفائدة من رسم مساقط قطع الوصل؟



الشكل (1): قطع وصل مستخدمة في نظام التدفئة بالبخار.

أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار
وبالهواء الساخن وشبكاتهما



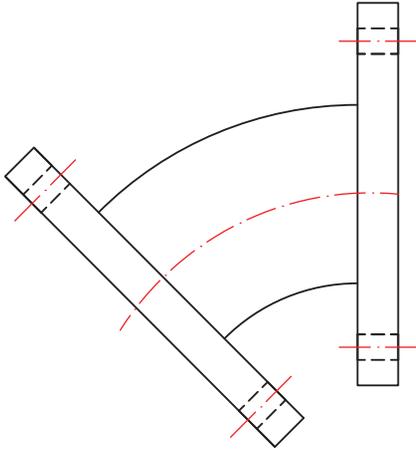
عند رسم توصيلة جزئية معينة في نظام التدفئة بالبخار ضمن مسقط أمامي، فإنه لا بدّ من رسم قطع الوصل المستخدمة في هذه التوصيلة، بالرجوع إلى الشكل (1)، ارسم المساقط الأمامية لقطع الوصل رسماً حرّاً.

اقرأ وتعلّم

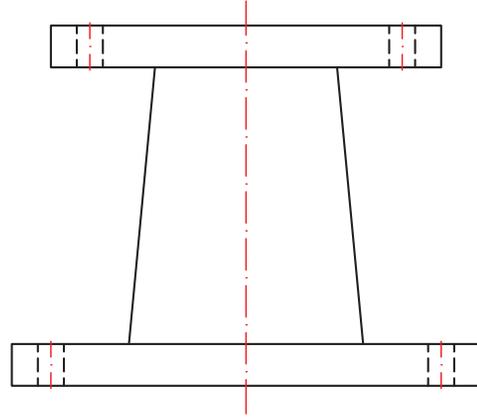


- رَسْمِ قِطْعِ الوِصْلِ الخَاصَّةِ بِنِظَامِ التَّدْفِئَةِ بِالْبَخَارِ:

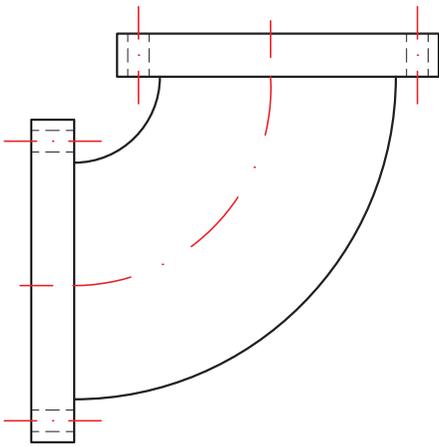
تُبيِّن الأشكال التالية (2 ، 3 ، 4 ، 5) مساقط بعض قطع الوصل المستخدمة في نظام التدفئة بالبخار، ويمكن وصل هذه القطع بواسطة اللحام أو الفلنجات.



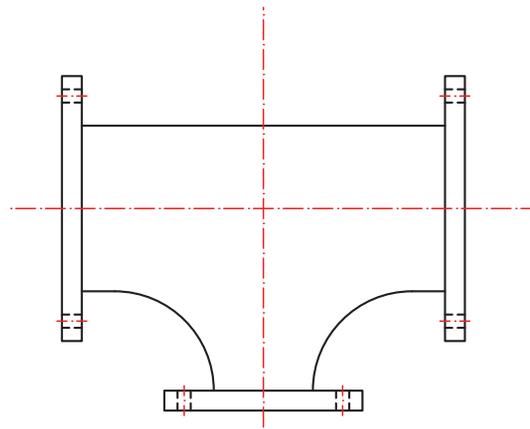
الشكل (3): كوع فاتح.



الشكل (2): نقاصة مركزية.



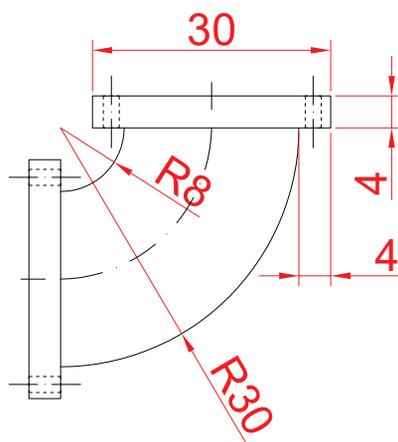
الشكل (5): كوع قائم 90°.



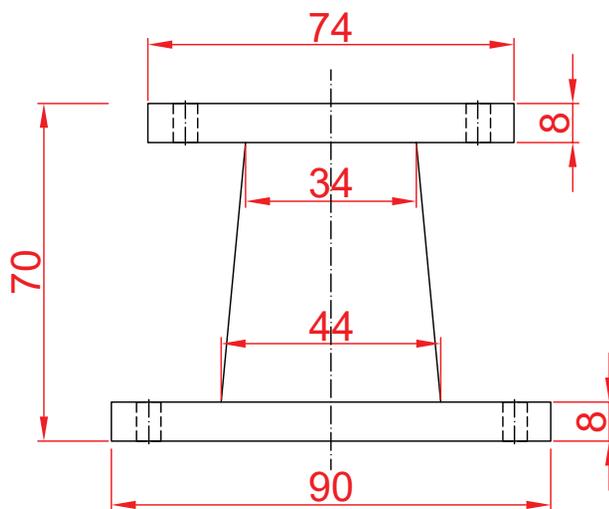
الشكل (4): وصلة T منقصة.

مثال (1)

يُبيّن الشكلان التاليان (6 ، 7) قطعتي وصل (كوع قائم، نقاصة مركزية)، ارسم هاتين القطعتين حسب المسطّطين المرسومين والأبعاد المبيّنة.



الشكل (6): كوع قائم (90°).



الشكل (7): نقاصة مركزية.



ابحث في شبكة الإنترنت عن قطع وصل خاصة بنظام التدفئة بالبخار، واختر واحدة من هذه القطع، وارسم مساقطها الثلاثة، ثم اعرض ما قمت برسمه على معلمك وزملائك.



القياس والتقويم



التقويم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرف أهمية قطع الوصل الخاصة بالبخار.			
2	أرسم قطع الوصل الخاصة بالبخار.			

أسئلة الدرس:

- ارسم المسقط الخاص بقطعة الوصل كوع قائم (90°) والمبيّن في الشكل (6) بمقياس رسم (2:1).



رابعًا: الرموز والمصطلحات الفنيّة الخاصّة بشبكات التدفئة بالهواء الساخن

الوحدة
الرابعة

التّجات الخاصّة بالدرس

يُتوقّع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تتعرّف الرموز والمصطلحات الخاصّة بأنظمة التدفئة بالهواء الساخن وترسمها.
- تتعرّف وصلات قنوات الهواء وطرق توصيل قنوات الهواء.
- ترسم الرموز والمصطلحات الخاصّة بأنظمة الهواء الساخن.
- ترسم قطع وصل قنوات الهواء وطرق وصلها.
- تقرأ مخططات شبكات التدفئة بالهواء الساخن.

انظر وتساءل

- ما هذه القطع الموجودة في الصورة أمامك؟
- هل تعرف استخداماتها وطبيعة عمل كلّ منها؟



الشكل (1): بعض مكونات نظام التدفئة بالهواء الساخن.

وبالهواء الساخن وشبكاتهما
أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخر



ناقش زملاءك ومعلمك حول أجزاء ومكونات نظام التدفئة بالهواء الساخن ورموزها ووظيفة الأجزاء الرئيسية لهذا النظام وطرق وصلها.

اقرأ وتعلم



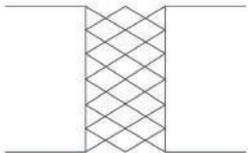
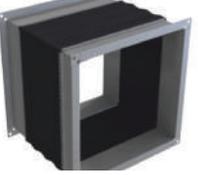
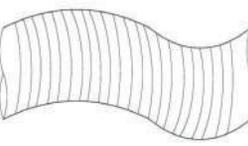
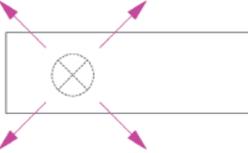
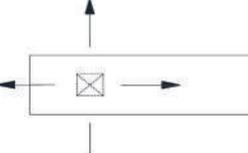
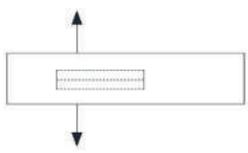
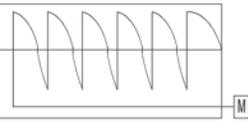
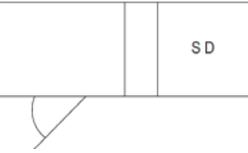
يُعدّ نظام التدفئة بالهواء الساخن واحدًا من الأنظمة المهمّة في الحصول على الحرارة لأغراض التدفئة وهو واسع الانتشار في المراكز التجارية الكبرى والفنادق والمستشفيات وغيرها. حيث يتكوّن هذا النظام من أجزاء رئيسية متكاملة للحصول على الهواء الساخن وبالظروف التصميمية المطلوبة وهي فرن الهواء الساخن وقنوات الهواء المزوّدة والراجعة وأجهزة الترطيب ومراوح الدفع والسحب من وإلى فرن الهواء إضافة إلى أجهزة الترطيب ومرشحات الهواء وملفّات التسخين وصندوق المزج وأجهزة التحكم المختلفة. في هذه الوحدة سنتعرف على كيفية رسم مخططات التدفئة بالهواء الساخن باستخدام الرموز الهندسية والفنية المتعارف عليها عالميًا.

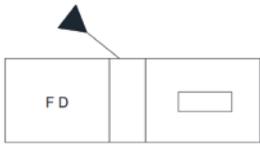
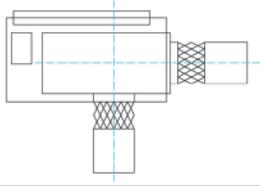
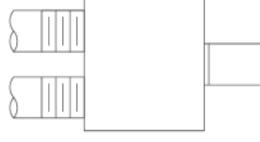
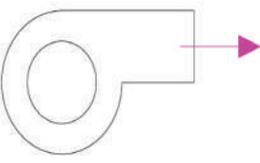
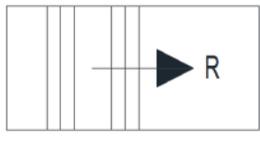
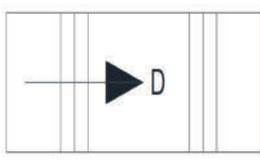
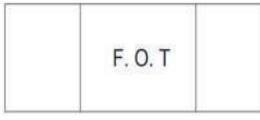
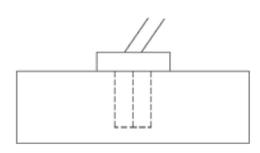
1- رموز قطع الوصل والأجهزة الخاصة بنظام التدفئة بالهواء الساخن:

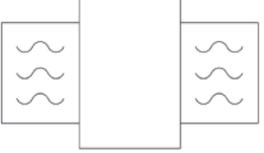
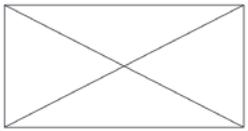
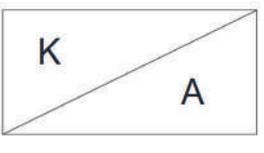
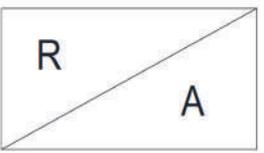
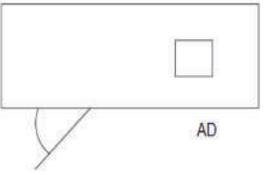
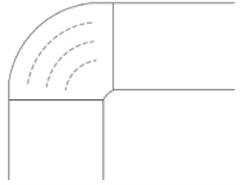
في كافة المشاريع الهندسية والتصميمية تستخدم الرموز والمصطلحات الفنية في المخططات الهندسية وذلك لتسهيل عمليات الرسم والإنشاءات الهندسية حيث من الصعب رسم أجزاء أي نظام كما هو موجود في الطبيعة وذلك توفيرًا للوقت والجهد ولاختلاف شكل أجزاء النظام من شركة لأخرى. وفيما يلي الجدول (1) الذي يبيّن الرموز المستخدمة لرسم أنظمة التدفئة بالهواء الساخن.

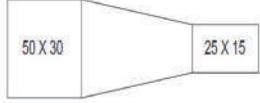
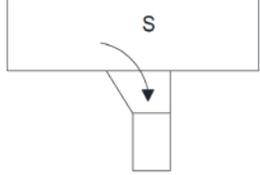
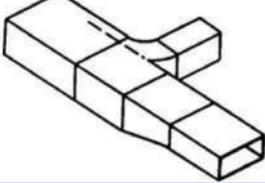
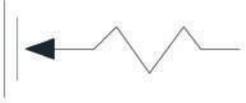
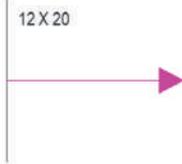
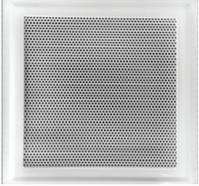
الجدول (1): رموز أنظمة التدفئة بالهواء الساخن.

الرمز المعتمد	الشكل العام	اسم الجهاز (العنصر)	الرقم
(العرض × الارتفاع)		قياسات قناة الهواء (العرض × الارتفاع) (Air duct Measurements)	1
Φ أو القطر		قياس قناة هواء دائري (Circular Air duct Size Measurements)	2

الرمز المعتمد	الشكل العام	اسم الجهاز (العنصر)	الرقم
		اتجاه جريان الهواء (Air Flow Direction)	3
		وصلة مرنة (Flexible Connector)	4
		قناة هواء مرنة (Flexible Air Duct)	5
		ناشر أو مزود سقفي دائري (Circular Ceiling Diffuser)	6
		ناشر أو مزود سقفي مربع (Square Ceiling Diffuser)	7
		ناشر أو مزود سقفي خطي (Linear Slot Diffuser)	8
		منظّم خنق حجمي للهواء (آلي التحكم) (Variable Air Flow)	9
		منظّم خنق حجمي للهواء (يدوي التحكم) (Volume Control Damper)	10
		منظّم خنق الدخان (Smoke Damper)	11

الرمز المعتمد	الشكل العام	اسم الجهاز (العنصر)	الرقم
		منظّم خنق الحريق/ عمودي (Fire Damper)	12
		وحدة تدفئة بمروحة طاردة مركزية (Heating Unit With Centrifugal Fan)	13
		صندوق خلط الهواء (Air Mixing Box)	14
		مروحة تدفّع الهواء (Airflow Fan)	15
		صعود مائل لجريان الهواء (Inclined Upstream Airflow)	16
		هبوط مائل لجريان الهواء (Inclined Downstream Airflow)	17
		نقّاصة سطحها العلوي مستو (Flat Top offset)	18
		نقّاصة سطحها السفلي مستو (Flat Bottom offset)	19
		مسخّن كهربائي لقناة الهواء (Electrical Air Heater)	20

الرمز المعتمد	الشكل العام	اسم الجهاز (العنصر)	الرقم
		مخفّض صوت (Sound Attenuator)	21
		بطانة عازلة للصوت (Internal Acoustic Linear)	22
		مقطع قناة هواء (مزوّد) (Supply Air Duct)	23
		مقطع قناة هواء (عادم) (Exhaust Air Duct)	24
		مقطع قناة هواء (نقي) (Fresh Air Duct)	25
		مقطع قناة هواء (هواء المطبخ) (Kitchen Exhaust Duct)	26
		مقطع قناة هواء (الراجع) (Return Air Duct)	27
		باب الخدمة (Access Door)	28
		كوع ذات أرياش انعطاف (Elbow with Direction vanes)	29

الرمز المعتمد	الشكل العام	اسم الجهاز (العنصر)	الرقم
		منظم تقسيم هواء (Splitter Damper)	30
		نقاصة (offset)	31
		قناة فرعي (Branch Duct)	32
		شبكة عادم (Smoke Duct)	33
		شبكة تزويد (Air Supply Grill)	34
		شبكة حائط (Wall Perforated Grill)	35



2- رموز وصلات قنوات الهواء:

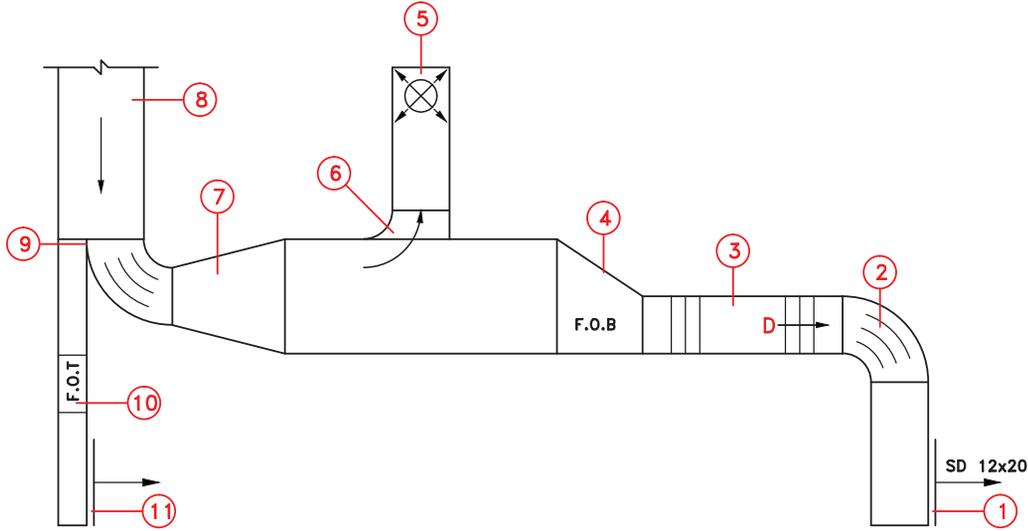
يتمُّ وصلُ قطعِ قنواتِ الهواءِ بواسطة وصلات تُصنع من نفس مادّة قنواتِ الهواءِ، وهناك عدّة أنواع من هذه الوصلات مبيّنة في الجدول (2) التالي:

الجدول (2): رموز وصلات قنوات الهواء.

الرقم	اسم الطريقة	مقطع التوصيل
1	وصلة حرف C	
2	انزلاق مزدوج	
3	وصلة رباط تقوية	
4	وصلة رأسيّة	
5	وصلة حرف S	
6	وصلة تقوية	
7	وصلة حرف T	

مثال (1)

يُبيّن الشكل (2) مخططاً تنفيذياً لشبكة نظام تدفئة بالهواء الساخن، حيث رسمت بالرموز والمصطلحات الفنيّة، والمطلوب ذكر أسماء هذه الرموز والمصطلحات التي وردت في الشكل.



الشكل (2): مخطط تنفيذي لشبكة نظام تدفئة بالهواء الساخن.

الحل

يُبيّن الجدول أسماء الرموز المطلوبة.

الرقم	اسم الرمز
1	شبكة تزويد
2	كوع ذات أرياش انعطاف
3	هبوط مائل لجريان الهواء
4	نقّاصة سطحها السفلي مستوي
5	ناشر أو مزوّد سقفي دائري
6	قناة هواء فرعي
7	نقّاصة
8	قناة هواء رئيسة
9	منظم تقسيم الهواء
10	نقّاصة سطحها العلوي مستوي
11	شبكة حائط

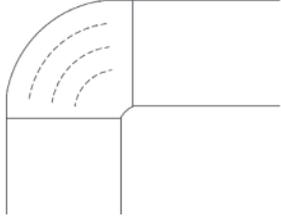
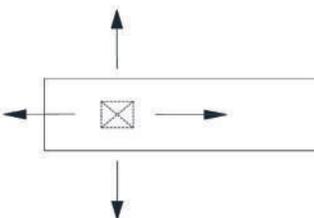
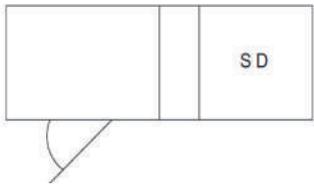
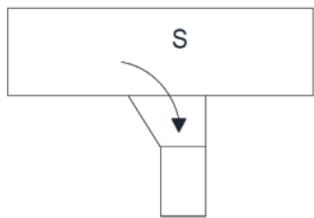
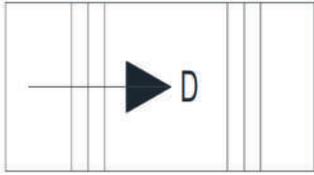
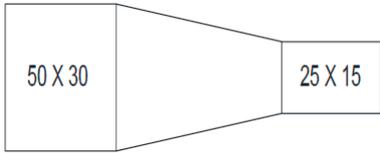
مثال (2)

ارسم كلاً من رموز القطع التالية والمستخدمه في قنوات الهواء:

- 1- كوع ذات أرياش انعطاف.
- 2- ناشر سقفي مربع.
- 3- منظّم خنق دخان.
- 4- هبوط مائل لجريان الهواء.
- 5- بطانة عازل للصوت.
- 6- شبكة عادم.
- 7- قناة فرعي.
- 8- نقاصة.

الحل

يُبيّن الجدول رسومات رموز القطع المطلوبة.

الرقم	اسم الرمز	الرقم	اسم الرمز
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

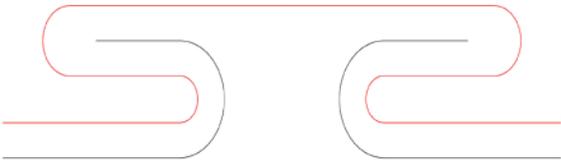
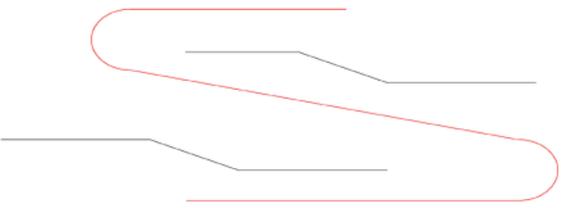
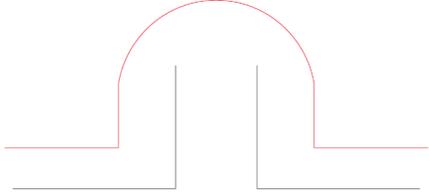
مثال (3)

ارسم كلاً من رموز وصلات قنوات الهواء التالية:

- 1- انزلاق مزدوج.
- 2- وصلة حرف S.
- 3- وصلة حرف C.
- 4- وصلة حرف T.

الحل

يُبين الجدول رسومات رموز وصلات قنوات الهواء المطلوبة.

الرقم	اسم الطريقة	مقطع التوصيل
1	انزلاق مزدوج	
2	وصلة حرف S	
3	وصلة حرف C	
4	وصلة حرف T	

ابحث في الإنترنت عن مزيد من قطع الوصل المستخدمة في قنوات الهواء وكيفية رسمها وتصنيعها، وشارك ما توصلت به مع معلمك وزملائك.





القياس والتقييم



التقييم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

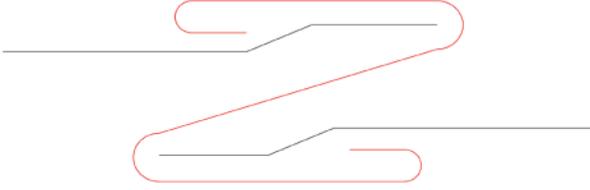
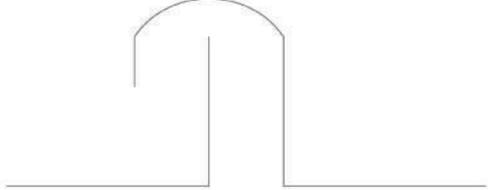
الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أميز بين رموز قطع الوصل المختلفة.			
2	أتعرف أشكال قطع الوصل المختلفة.			
3	أتعرف منظمات خنق الهواء المختلفة.			
4	أميز رموز وصلات قنوات الهواء.			
5	أرسم رموز قطع وصل قنوات الهواء المختلفة.			

أسئلة الدرس:

1- اكتب أسماء الرموز المبينة في الجدول التالي:

اسم الرمز	الرمز	اسم الرمز	الرمز

2- اكتب أسماء الرموز المبينة في الجدول التالي:

اسم الرمز	الرمز
	
	



خامسًا: رَسْم قنوات الهواء وقِطْع الوصل ومساقتها وإفراداتها

الوحدة
الرابعة

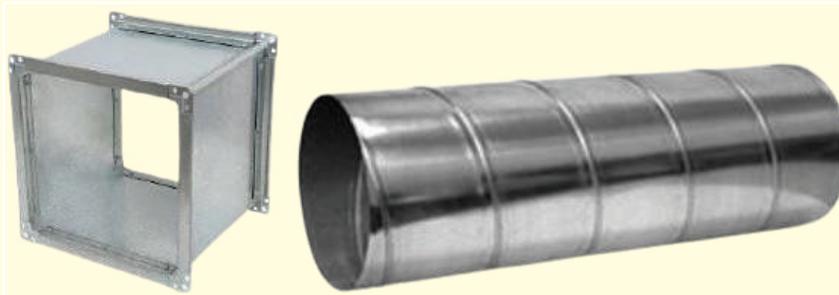
التتاجات الخاصة بالدرس

يُتَوَقَّع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تقرأ مخططات شبكات التدفئة بالهواء الساخن.
- ترسم مساقط قطع وصل قنوات الهواء.
- ترسم مساقط شبكات التدفئة بالهواء الساخن.
- ترسم أفرادات قطع وصل قنوات الهواء.

انظر وتساءل

- هل شاهدت هذه القطع المبيّنة في الشكل (1) من قبل؟ وهل تستطيع أن ترسم مساقطها الثلاثة؟



الشكل (1): قنوات هواء.

أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار
وبالهواء الساخن وشبكاتهما



يُمثّل الشكل (1) قناتي هواء، وعند رسم شبكات قنوات الهواء على المخطّطات فإنّه يتعيّن معرفة شكل كلّ قناة منها، وأبعادها وتفصيلها، وقد تعلّمت في الصفّ الحادي عشر رسم المساقط بشكل عام، هل تستطيع رسم المساقط الثلاثة لكلّ قناة من المبيّنة في الشكل (1).

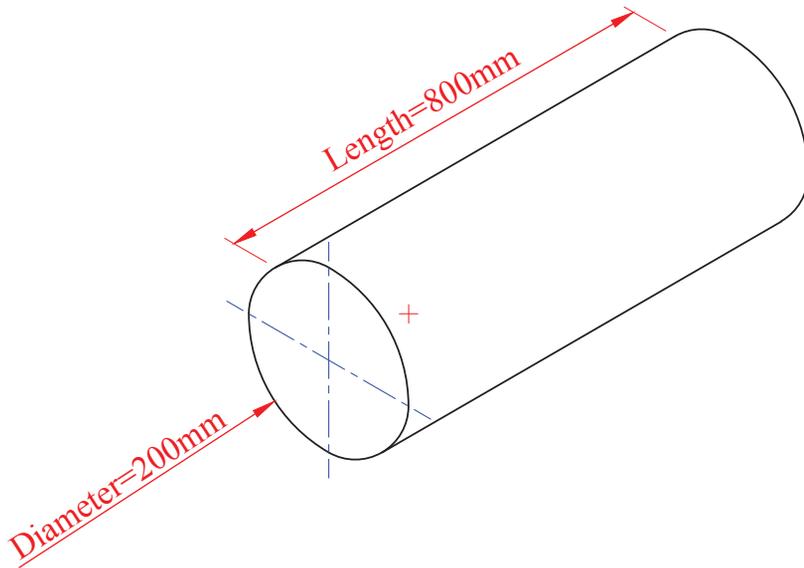
اقرأ وتعلّم



تُصنع قنوات الهواء من أنواع مختلفة، وغالبًا ما تصنع من الصاج المجلفن أو الألمنيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ (stainless steel) أو من المواد المعزولة مسبقًا (Pre-Insulated Duct). وتتواجد قنوات الهواء بعدة أشكال وأهمّها:

1- قنوات الهواء ذات المقطع الدائري:

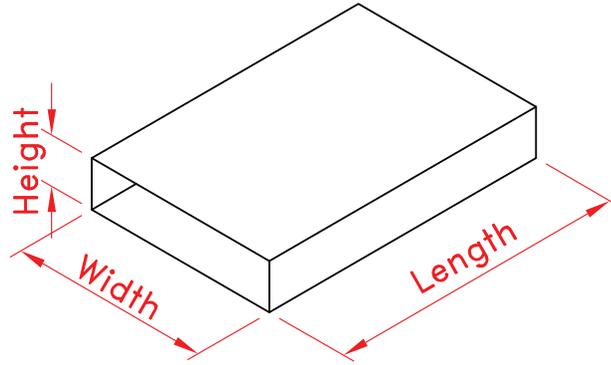
تتميّز هذه القنوات بقلّة معامل الاحتكاك وسهولة تصنيعها وبكلفة إنشائية قليلة وسهولة تركيبها إلا إنها قليلة الانتشار في التطبيقات الإنشائية وذلك لأنها تحتاج إلى ارتفاع كبير عند تركيبها. ويتمّ تحديد أبعاد وقياسات هذا المقطع كما هو مبين في الشكل (2) أدناه، من خلال قياس قطر مقطع الهواء. حيث يرمز له بالرمز (ق) وتعني القطر أو بالرمز (D) وتعني (Diameter) أو بالرمز (Ø) ويساوي هنا 200 مم (mm).



الشكل (2): قناة هواء دائرية المقطع.

2- قنوات الهواء ذات المقطع المضلع:

تُحدّد أبعاد وقياسات هذه المقاطع بثلاثة أبعاد وهي كما هو مبين في الشكل (3) أذناه:



الشكل (3): قناة هواء مضلعة المقطع.

- أ - الطول ويرمز له بالرمز (L) أو بالرمز Length (L)
- ب- العرض ويرمز له بالرمز (ع) أو بالرمز Width (W)
- ج- الارتفاع ويرمز له بالرمز (ر) أو بالرمز Height (H)

وسوف نعتد وحدة قياس الأبعاد بالمليمتر (مم).

3- المقاطع المكافئة:

عمد المهندسون المختصّون في تصميم قنوات الهواء إلى إصدار جداول هندسيّة يتمّ من خلالها الحصول على القطر المكافئ لأبعاد قناة الهواء ذي المقطع المضلع حيث يتبيّن من الجدول (1) أنّ الخطّ العمودي على يسار الجدول يُمثّل عرض قناة الهواء بينما الخطّ الأفقي على رأس الجدول يُمثّل ارتفاع قناة الهواء، والأرقام داخل الجدول تبين القطر الدائري المكافئ.

الجدول (1): حساب القطر المكافئ للمقاطع المضلعة.

العرض (ملم)	الارتفاع (ملم)													
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
200	220	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
300	270	330	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
400	300	380	440	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
500	340	420	490	550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
600	370	460	530	600	660	---	---	---	---	---	---	---	---	---
700	390	490	570	640	710	770	---	---	---	---	---	---	---	---
800	410	520	610	690	760	820	870	---	---	---	---	---	---	---
900	430	550	640	730	800	870	930	890	---	---	---	---	---	---
1000	450	570	670	760	840	910	980	1040	1090	---	---	---	---	---
1100	470	600	700	800	880	950	1020	1090	1150	1200	---	---	---	---
1200	490	620	730	830	910	990	1070	1130	1200	1260	1310	---	---	---
1300	510	640	760	860	950	1030	1110	1180	1240	1310	1370	1420	---	---
1400	520	660	780	890	980	1070	1150	1220	1290	1350	1420	1470	1530	---
1500	540	680	800	910	1010	1110	1180	1260	1330	1400	1460	1530	1580	1640
1600	550	700	830	940	1040	1130	1220	1300	1370	1440	1510	1570	1460	1690
1700	560	720	850	960	1070	1160	1250	1340	1410	1490	1560	1620	1480	1740
1800	580	730	870	990	1100	1190	1290	1370	1450	1530	1600	1670	1730	1790
1900	590	750	890	1010	1120	1220	1320	1410	1490	1570	1640	1710	1780	1840
2000	600	770	910	1030	1150	1250	1350	1440	1520	1600	1680	1750	1820	1890
2200	630	800	950	1080	1200	1300	1410	1500	1590	1680	1760	1830	1910	1980
2400	650	830	980	1120	1240	1350	1460	1560	1650	1740	1830	1910	1990	2060

ملاحظة: الجدول أعلاه ليس للحفظ.



ما هو القطر المكافئ لقناة هواء ذات مقطع مضلع عرضه 700mm وارتفاعه 500mm؟
الحل: نلاحظ من تقاطع العمود الرأسي عند الرقم 700mm مع الخط الأفقي عند الرقم 500mm أنّ
القطر المكافئ لقناة الهواء هو 640mm.

سؤال: أوجد القطر المكافئ لقنوات الهواء ذات الأبعاد التالية:

- 1- قناة هواء أبعاده (400×300) MM.
- 2- قناة هواء أبعاده (1000×600) MM.
- 3- قناة هواء أبعاده (1500×1500) MM.

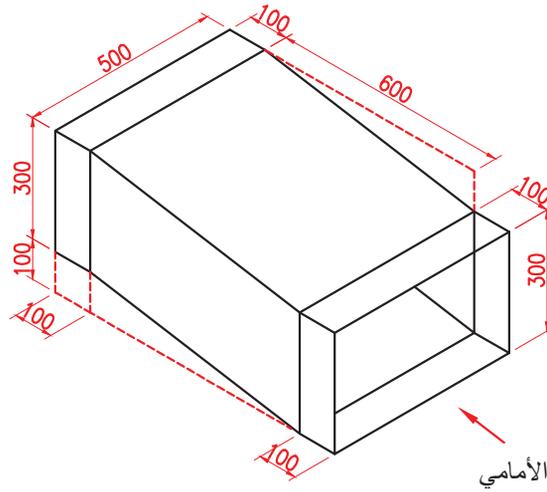
4- رَسْمِ قِطْعِ الوَصْلِ لِقَنَوَاتِ الهَوَاءِ:

سنتعرف هنا على رسم مساقط قطع الوصل لقنوات الهواء بشكل منفرد حيث سنقوم ومن خلال بعض الأمثلة بتعلم كيفية رسم مساقط قطع الوصل.
وقد تعلمت سابقاً كيفية رسم مساقط الأشكال الهندسية المختلفة من خلال المنظور الأيزومتري، وفي هذا الدرس سنتعلم رسم مساقط قنوات الهواء وقطع الوصل الخاصة بها.



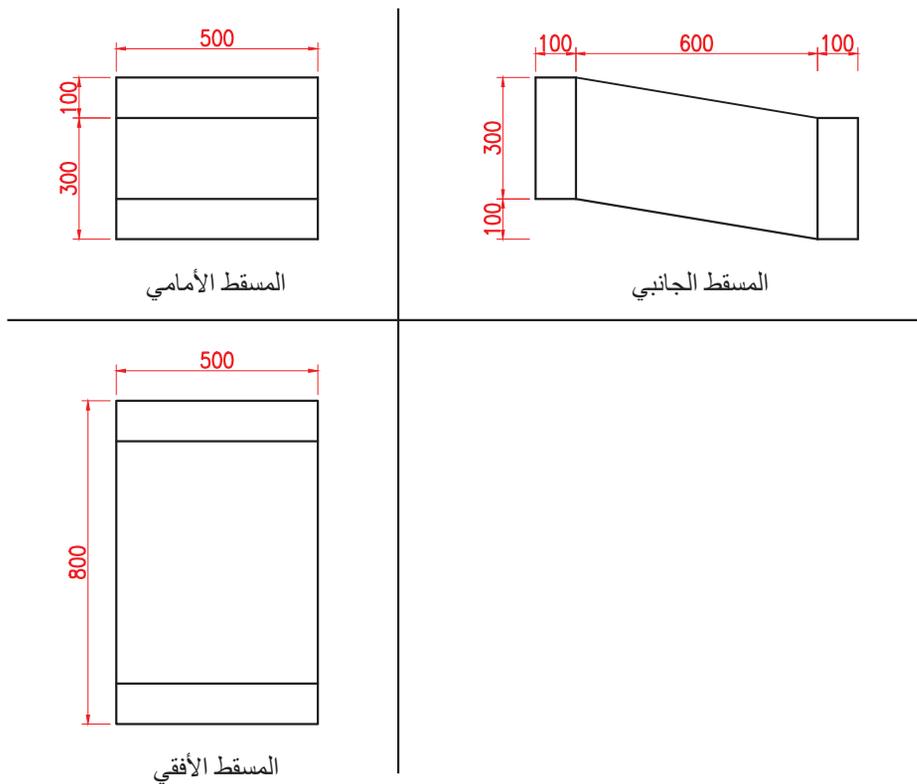
مثال (1)

يُبيّن الشكل (4) منظورًا أيزومتريًا لقناة هواء، والمطلوب رَسْم المساقط الثلاثة لقطعة الوصل (الأمامي والجانبية والأفقي) بمقياس رسم (1:10) علمًا أن الأبعاد بالمليمتر.



الشكل (4): منظور أيزومتري لقناة هواء.

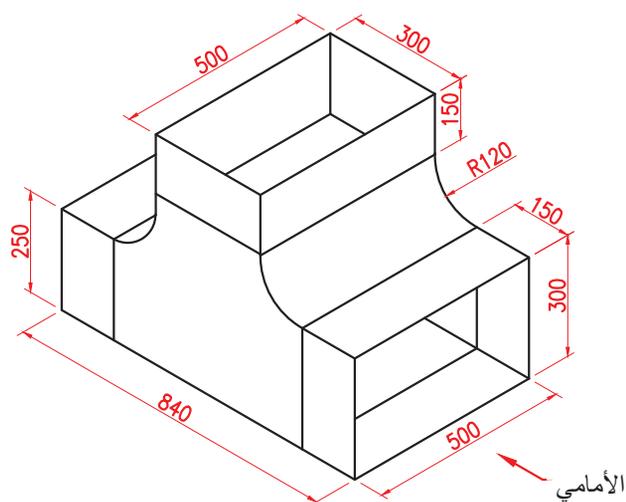
الحلّ



الشكل (5): مساقط قناة الهواء.

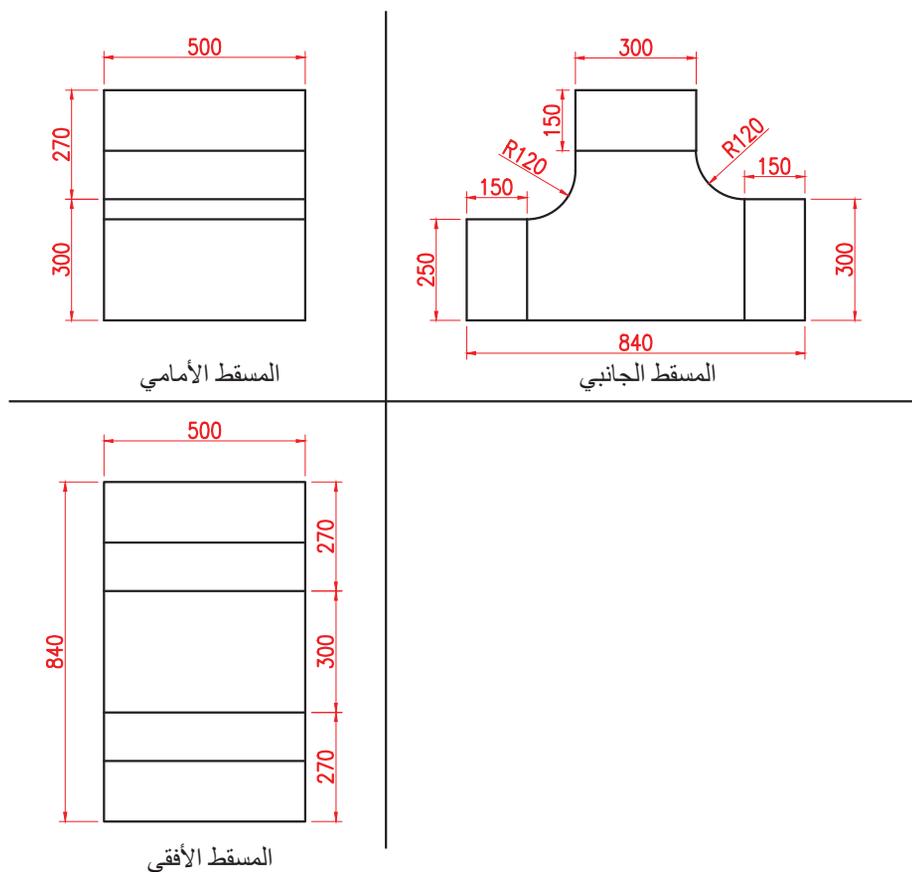
مثال (2)

يُبيّن الشكل (6) منظورًا أيزومتريًا لقناة هواء، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10).



الشكل (6): منظور أيزومتري لقناة هواء.

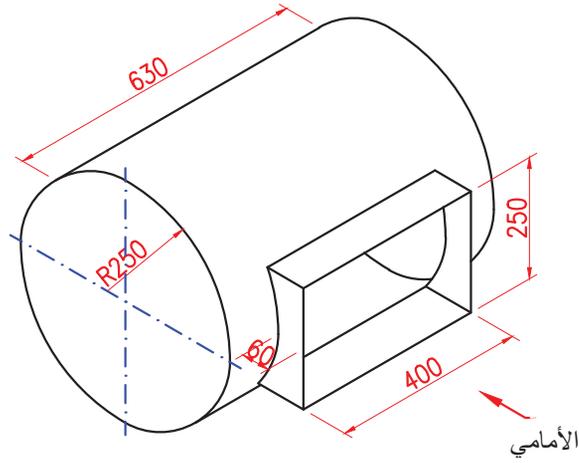
الحل



الشكل (7): مساقط قناة الهواء.

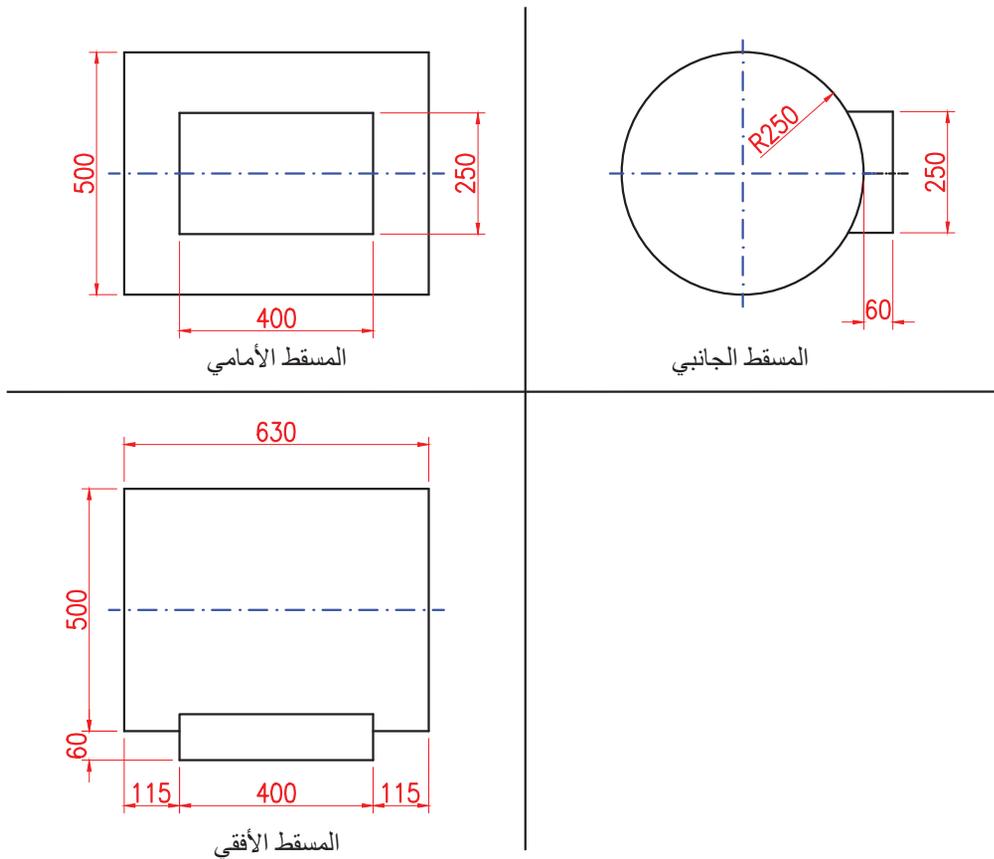
مثال (3)

يُبيّن الشكل (8) منظورًا أيزومتريًا لقناة هواء، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10).



الشكل (8): منظور أيزومتري لقناة هواء.

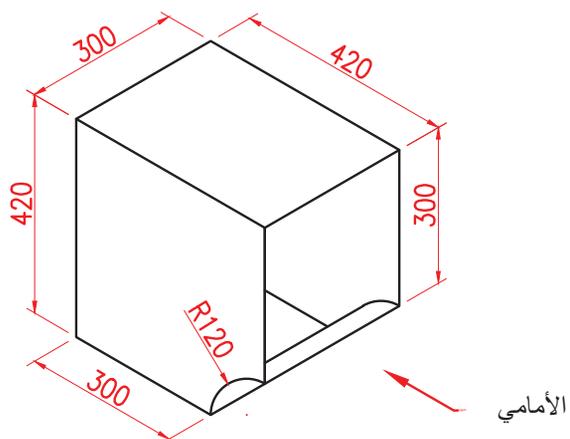
الحل



الشكل (9): مساقط قناة الهواء.

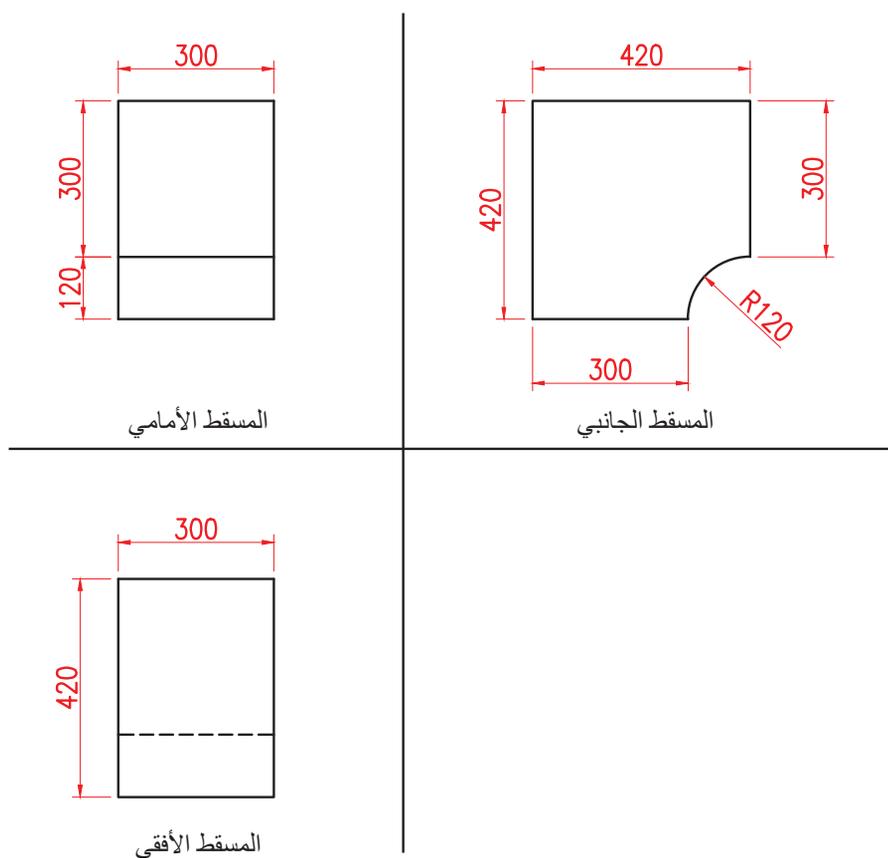
مثال (4)

بيّن الشكل (10) منظورًا أيزومتريًا لقناة هواء، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10).



الشكل (10): منظور أيزومتري لقناة هواء.

الحل

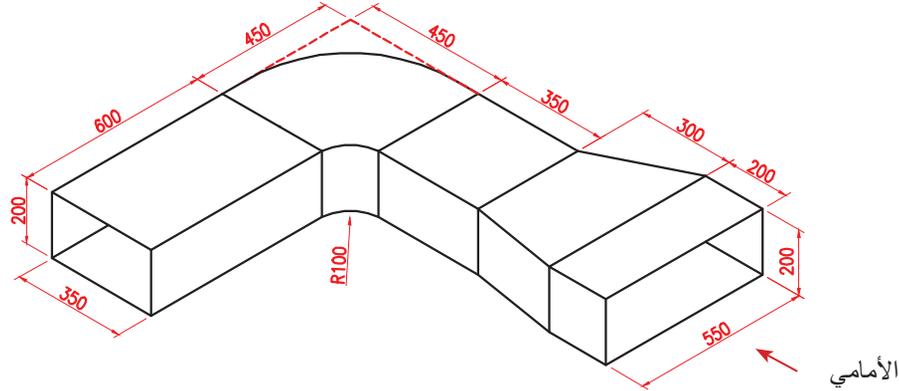


الشكل (11): مساقط قناة الهواء.

5 - رسم قنوات الهواء من عِدّة قِطع متّصلة مع بعضها البعض:

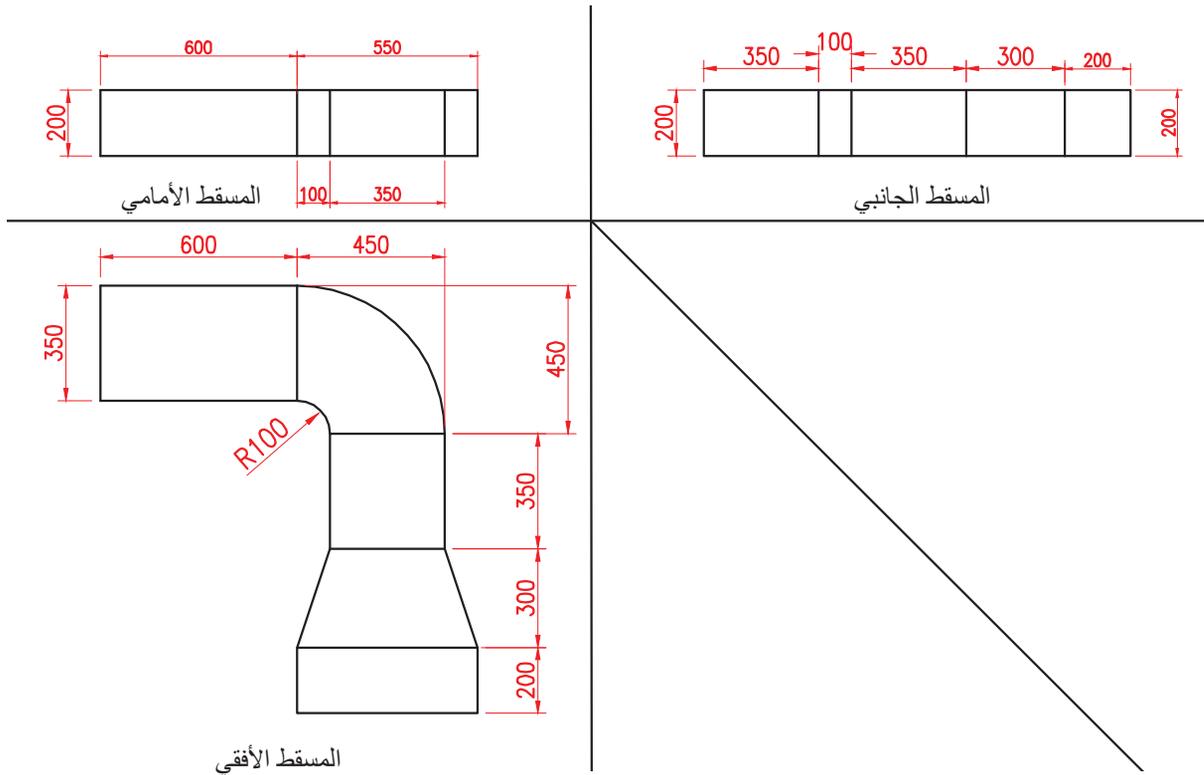
مثال (5)

يُبيّن الشكل (12) منظورًا آيزومتريًا لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10).



الشكل (12): منظور آيزومتري لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن.

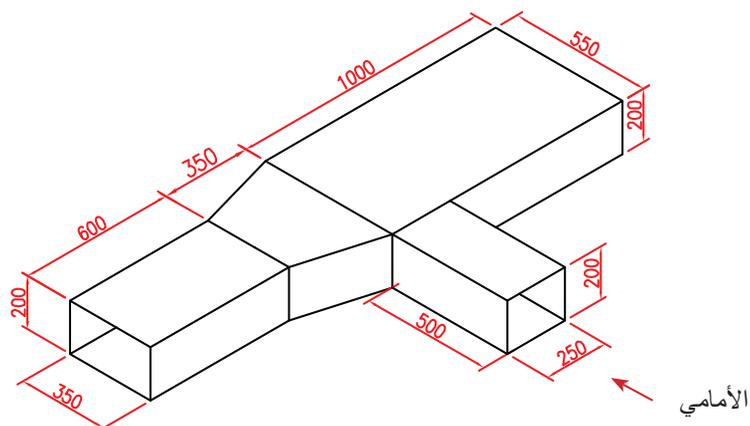
الحل



الشكل (13): مساقط شبكة قنوات الهواء.

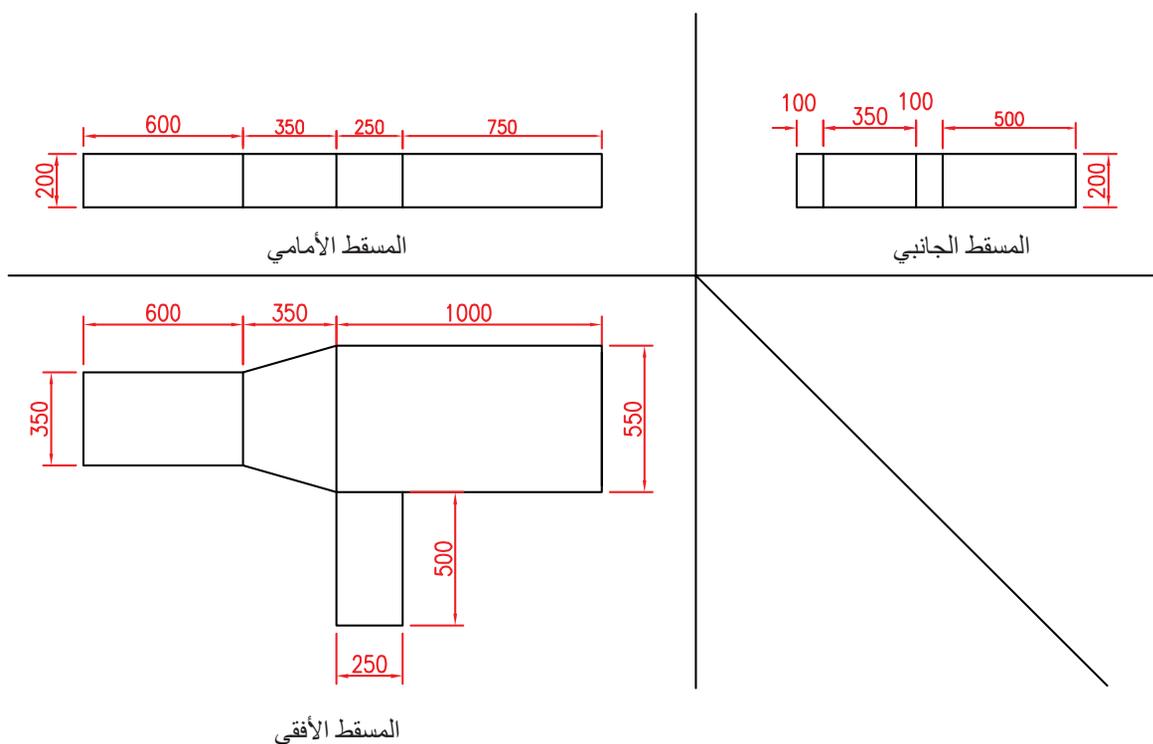
مثال (6)

يُبيّن الشكل (14) منظورًا أيزومتريًا لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10) على ورقة A3.



الشكل (14): منظور أيزومتري لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن.

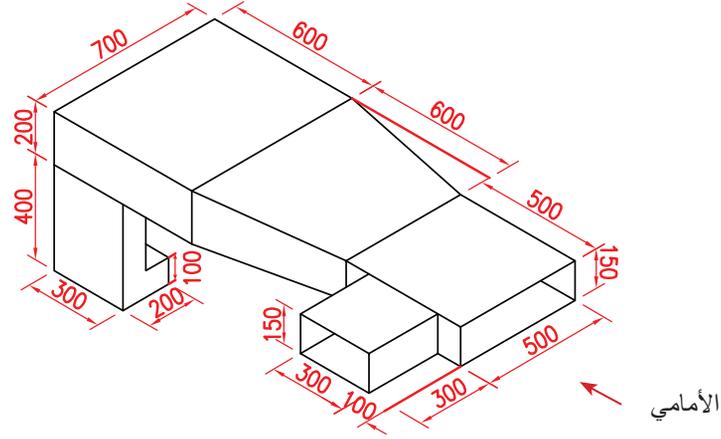
الحل



الشكل (15): مساقط شبكة قنوات الهواء.

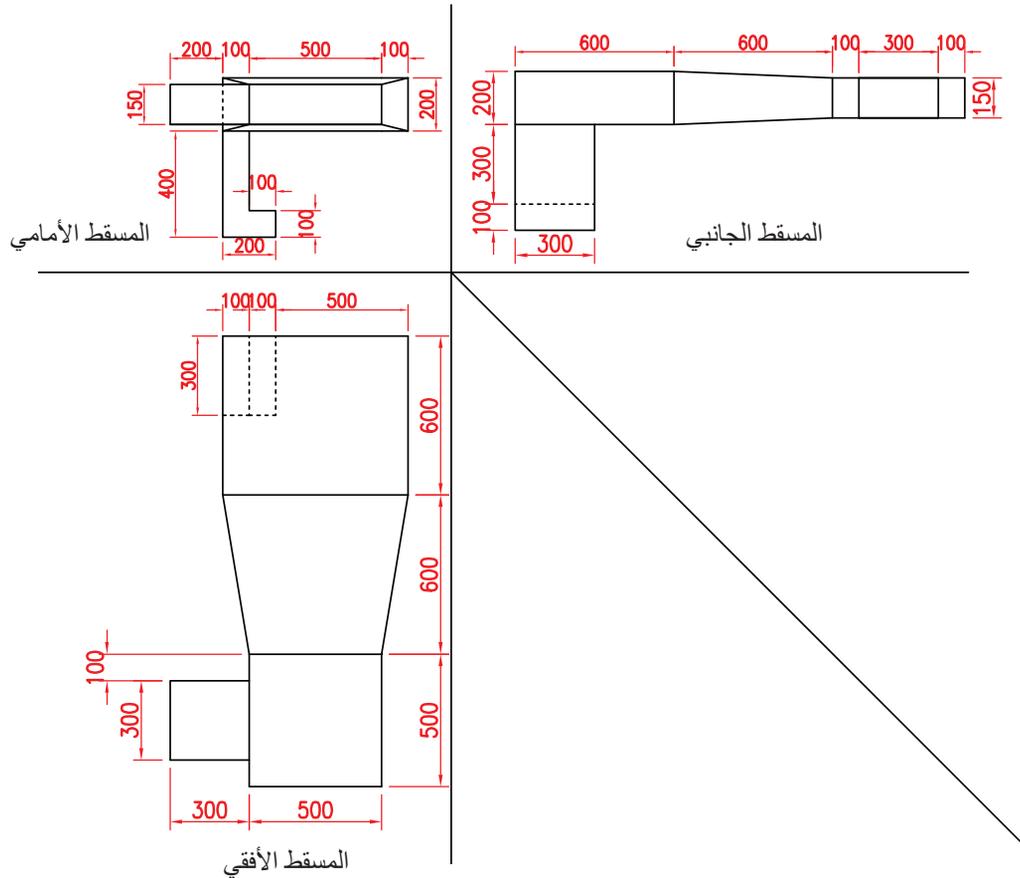
مثال (7)

يُبين الشكل (16) منظورًا أيزومتريًا لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن، والمطلوب رسم المساقط الثلاثة بمقياس رسم (1:10) على ورقة A3.



الشكل (16): منظور أيزومتري لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن.

الحل



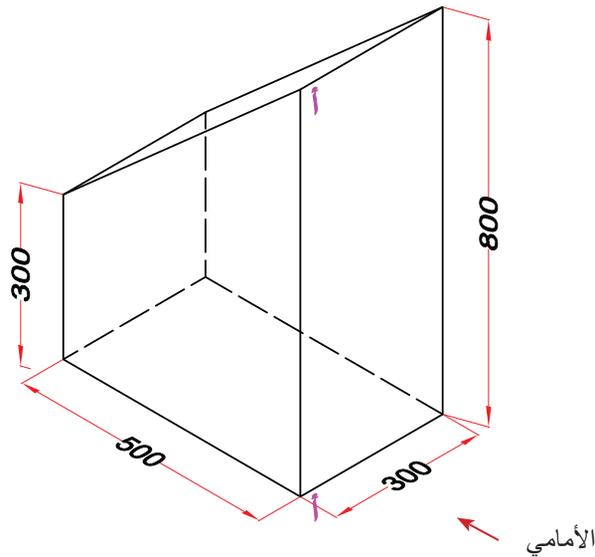
الشكل (17): مساقط شبكة قنوات الهواء.

6 - رسم إفرادات قطع وصل قنوات الهواء:

الإفراد هي الطريقة التي تُحوَّل عبرها الصفائح المعدنية إلى مجسمات هندسية، وتُعد الإفرادات أحد فروع الرسم الهندسي والصناعي، وهي أعمال التشكيل التي تنفذ على ألواح الصاج والصفائح المعدنية من مجسمات وأشكال هندسية، وتستخدم في تطبيقات التمديدات ومجاري الهواء في التكييف والتدفئة. وسيتم توضيح إفراد بعض قطع الوصل من قنوات الهواء في الأمثلة الآتية:

مثال (8)

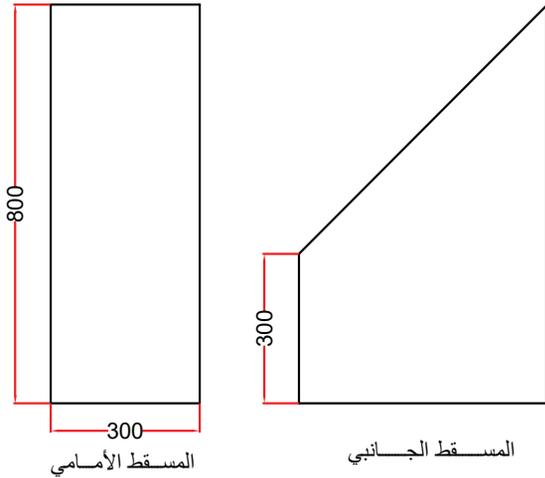
بيِّن الشكل الآتي منظورًا لقطعة وصل (نقاسة لا محورية)، ارسم إفراد المنظور عند خطِّ القطع (أ-أ)، بمقياس رسم (1:10).



الشكل (18): منظور نقاسة لا محورية.

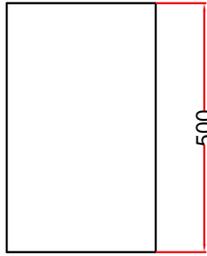
الحل

1- ارسم المسقط الأمامي والمسقط الأفقي والمسقط الجانبي حسب الأبعاد الظاهرة، لإظهار أبعاد الأسطح الأربعة كما في الشكل الآتي:



المسقط الأمامي

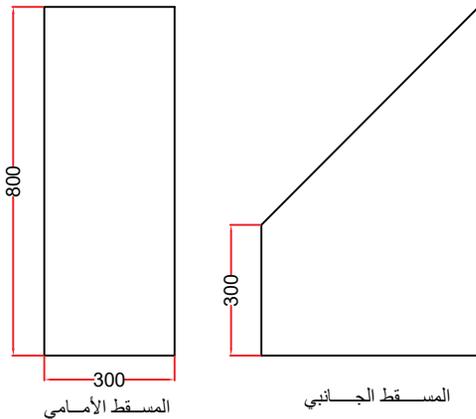
المسقط الجانبي



المسقط الأفقي

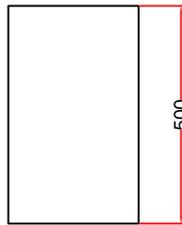
الشكل (19): المساقط.

2- ارسم خطاً أفقياً (خط الإفراد) مقسماً إلى أربعة أقسام، وهي أطوال الأسطح الأربعة، كما في الشكل الآتي:

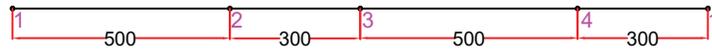


المسقط الأمامي

المسقط الجانبي



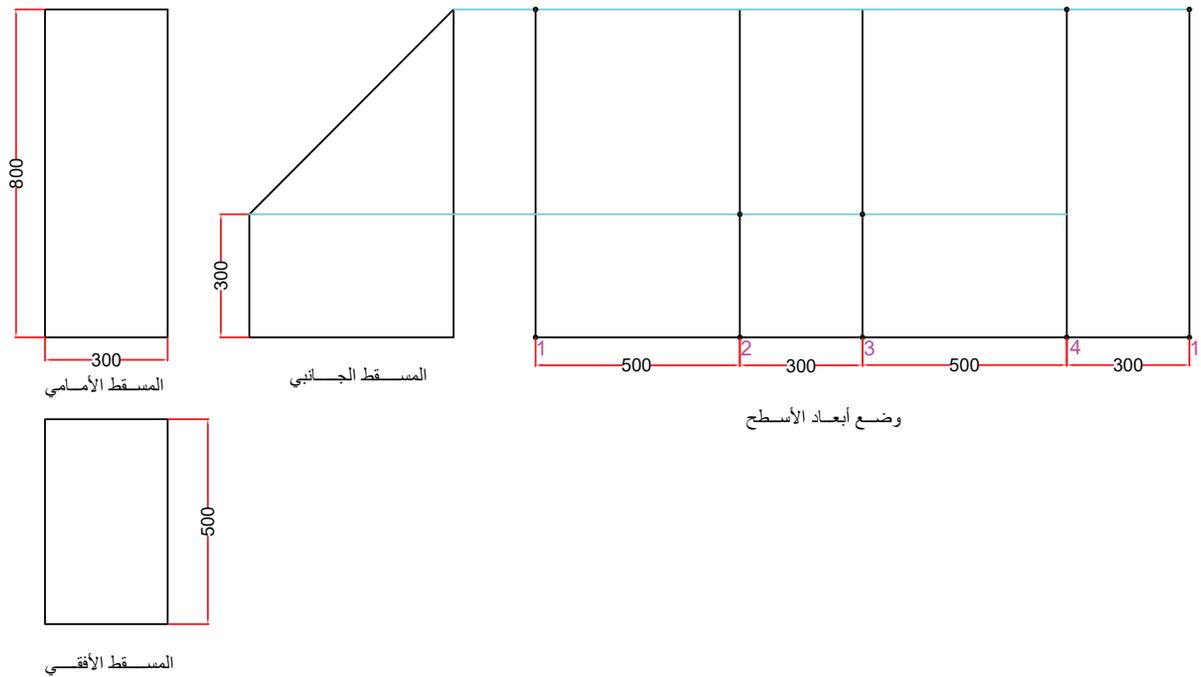
المسقط الأفقي



رسم خط الإفراد

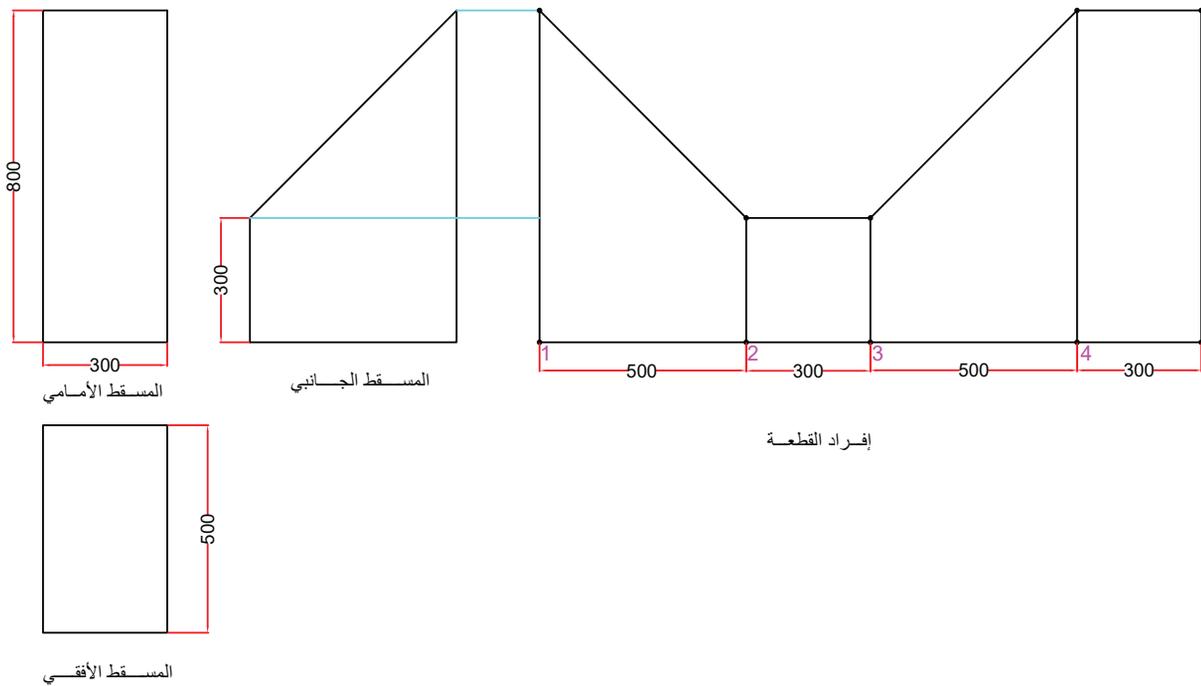
الشكل (20): خط الإفراد.

3- ارسم على خط الأفراد خطوطاً عمودية عند كل نقطة؛ بحيث تمثل ارتفاعات الأسطح الأربعة، كما في الشكل الآتي:



الشكل (21): ارتفاعات الأسطح.

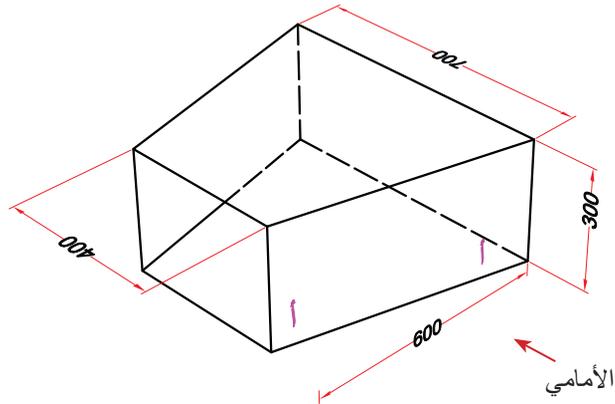
4- صل النقاط التي تمثل ارتفاعات الأسطح، وامسح الخطوط الزائدة ليتشكل أفراد القطعة كما في الشكل الآتي:



الشكل (22): أفراد القطعة.

مثال (9)

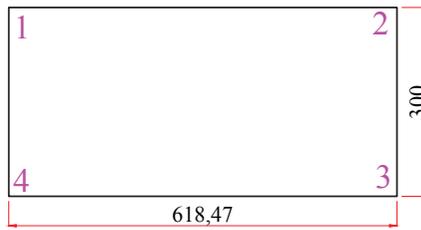
يبين الشكل الآتي منظورًا لقطعة وصل (نقاصة محورية)، ارسم أفراد النقاصة عند خط القطع (أ - أ) بمقياس رسم (1:10).



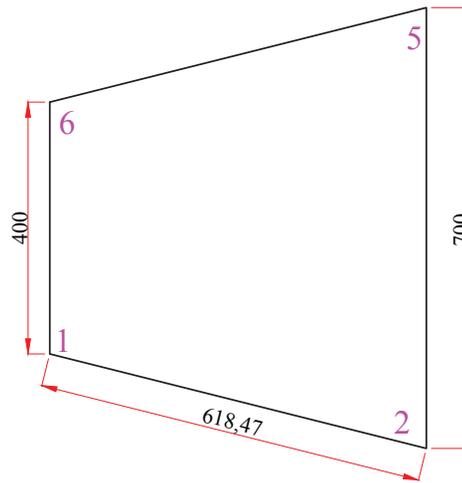
الشكل (23): منظور نقاصة محورية.

الحل

1- ارسم المسقط الأمامي والمسقط الأفقي لإظهار أبعاد الأسطح الأربعة، مع ملاحظة أن المسافة بين النقطة 1 والنقطة 2 في المسقط الأفقي تساوي المسافة من النقطة 3 إلى 4 في المسقط الأمامي، كما يوضحها الشكل (24).



المسقط الأمامي



المسقط الأفقي

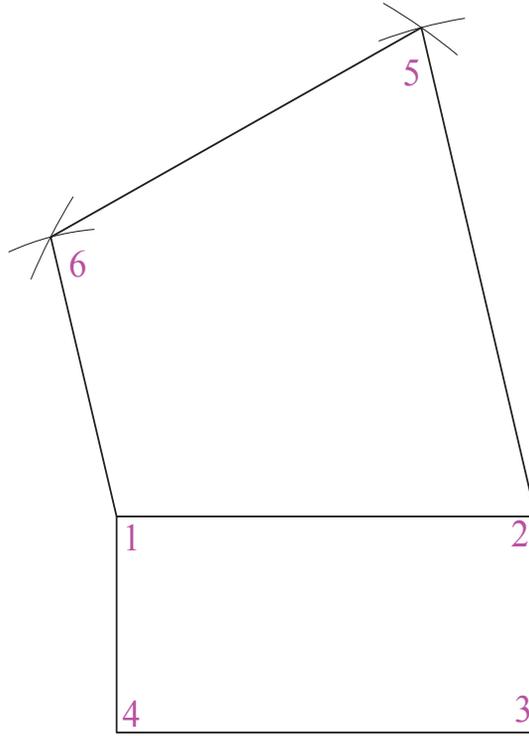
الشكل (24): المسقط الأمامي والمسقط الأفقي.

- أ - ارسم المسقط الأمامي حسب الأبعاد الظاهرة، ثم افتح الفرجار بنصف قطر 700 مم، وهي المسافة من النقطة 2 إلى النقطة 5 في المسقط الأفقي، وارسم قوساً في المسقط الأمامي مركزه النقطة 2.
- ب- افتح الفرجار بمقدار المسافة من النقطة 1 إلى النقطة 5 في المسقط الأفقي، وارسم قوساً في المسقط الأمامي مركزه النقطة 1، ليتقاطع مع القوس السابق في النقطة أ.
- ج- افتح الفرجار بمقدار المسافة من النقطة 1 إلى النقطة 6 في المسقط الأفقي وهي 400 مم، وارسم قوساً في المسقط الأمامي مركزه النقطة 1.
- د - افتح الفرجار بمقدار المسافة من النقطة 2 إلى النقطة 6 في المسقط الأفقي، وارسم قوساً في المسقط الأمامي مركزه النقطة 2، ليتقاطع مع القوس السابق في النقطة ب كما في الشكل الآتي:



الشكل (25): نقاط السطح الثاني.

هـ - صل النقاط مع مراكز الأقواس ليتشكل السطح الثاني للنفاصة كما في الشكل الآتي:

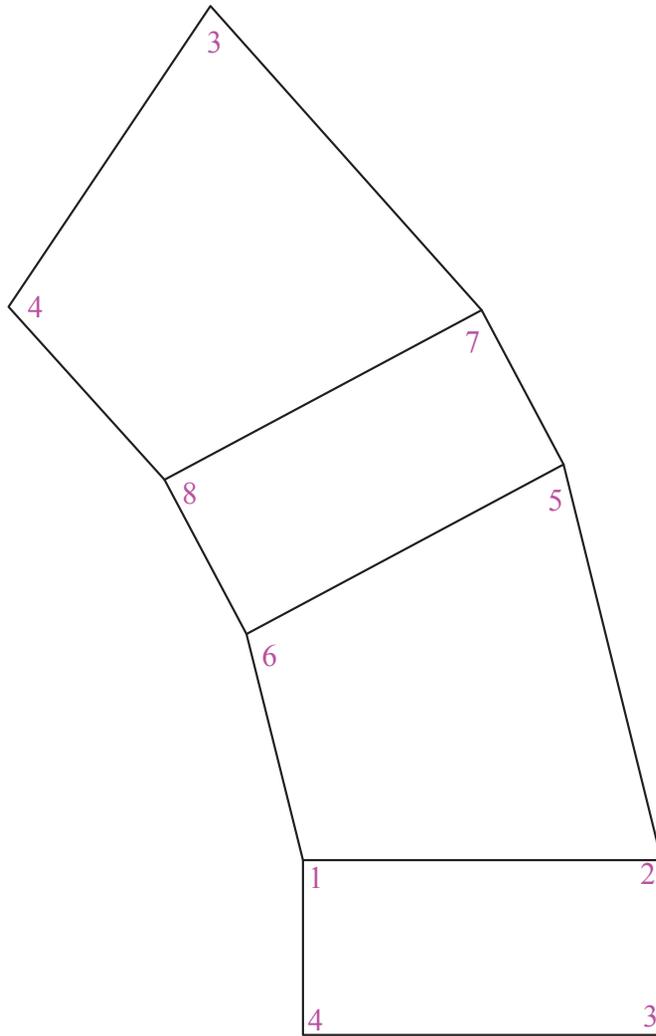


الشكل (26): السطح الثاني.

3- نرسم السطح الثالث فوق السطح الثاني كما يلي:

- أ - ركّز الفرجار في النقطة 5 وارسم قوساً نصف قطره 300 مم، وهي المسافة من النقطة 2 إلى النقطة 3 في المسقط الأمامي.
- ب- افتح الفرجار بمقدار المسافة من النقطة 1 إلى النقطة 3 في المسقط الأمامي، وارسم قوساً مركزه النقطة 6، ليتقاطع مع القوس السابق في النقطة ج.
- ج- ركّز الفرجار في النقطة 6 وارسم قوساً نصف قطره 300 مم، وهي المسافة من النقطة 1 إلى النقطة 4 في المسقط الأمامي.

4- كرّر الخطوات نفسها في النقطة السابقة لرسم السطح الرابع فوق السطح الثالث، لتحصل على الأفراد الكامل للنفاصة كما في الشكل الآتي:



الشكل (29): السطح الرابع، الأفراد الكامل.

- 1- قم بزيارة أحد المكاتب الهندسية المتخصصة في مجال تصميم قنوات الهواء وتعرّف منها على بعض التصاميم الهندسية لقنوات الهواء.
- 2- ابحث من خلال الإنترنت على رسومات وتصاميم قنوات الهواء المختلفة.
- 3- ارسم باستخدام برنامج (Autocad) رسومات مختلفة لقنوات الهواء.





القياس والتقويم



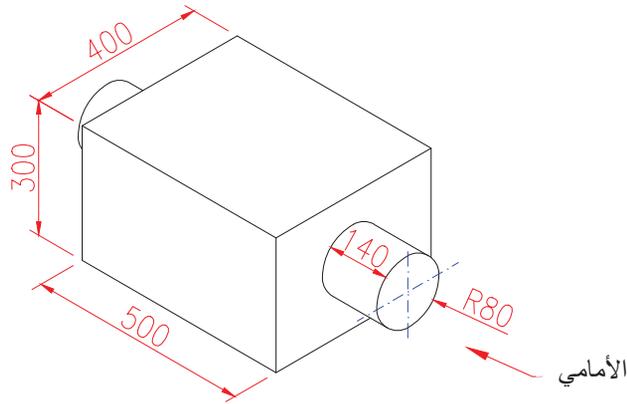
التقويم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أرسم مناظير قطع الوصل المختلفة بنظام الخطين لقنوات الهواء الساخن.			
2	أرسم المساقط الثلاثة لقطع وصل قنوات الهواء الساخن.			
3	أرسم المساقط الثلاثة لقنوات شبكات الهواء.			
4	أرسم إفرادات قطع وصل قنوات الهواء.			

أسئلة الدرس:

- 1- أوجد القطر المكافئ لقنوات الهواء ذات الأبعاد التالية:
أ - قناة هواء أبعاده (800×400) mm.
ب- قناة هواء أبعاده (1000×900) mm.
- 2- يُبين الشكل (30) منظورًا أيزومتريًا لقناة هواء، والمطلوب رسم المساقط الآتية بمقياس رسم (1:5) - المسقط الأمامي - المسقط الجانبي - المسقط الأفقي.

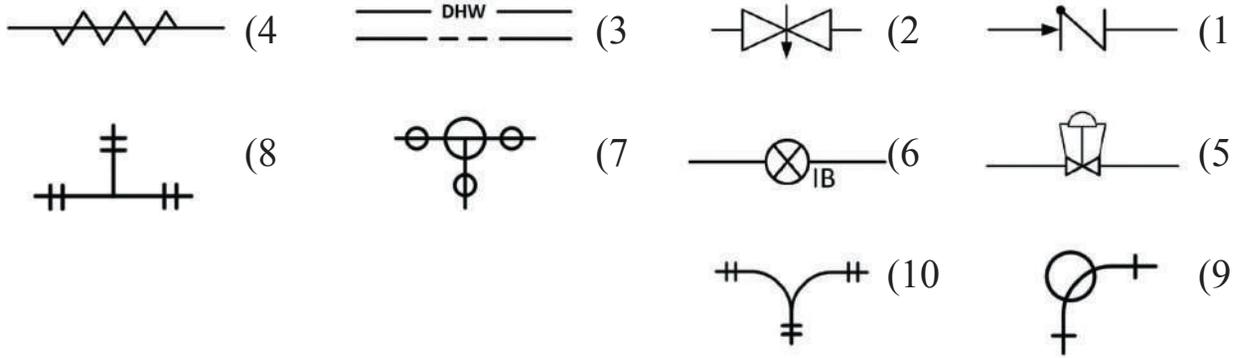


الشكل (30): منظور أيزومتري لقناة هواء.



تمارين الوحدة

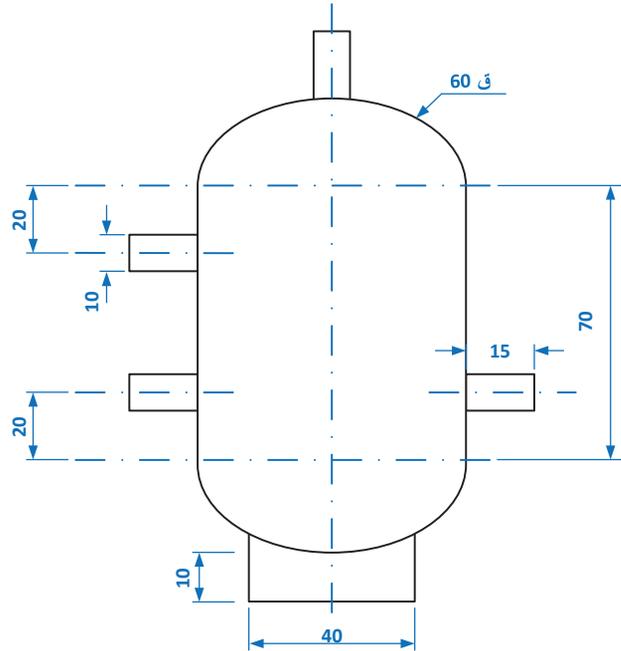
1- اذكر دلالة كلِّ من الرموز التالية:



2- ارسم كوع 90° وبيِّن عليه رمز طرق الوصل التالية والمستخدم في أنظمة البخار:

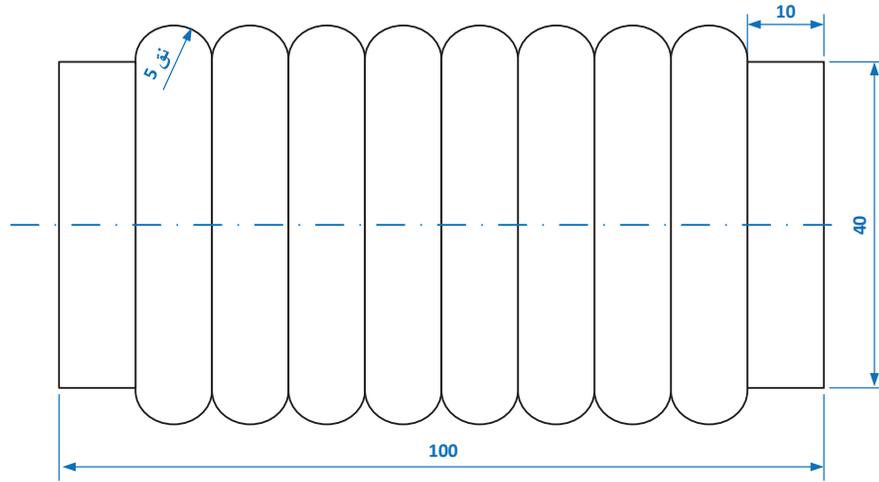
- (1) لحام السبيكة (2) التسنين (3) اللحام الكهربائي
(4) الحشر ومحلول لاصق (5) المشفحة (الفلنجات) (6) الحشر (الذيل داخل المفة)

3- يُبيِّن الشكل (1) أحد مساقط المبادل الحراري ذي الأنبوبتين يُستخدم في أنظمة البخار، والمطلوب:
ارسم هذا المسقط بمقياس رسم (1:1).



الشكل (1): مبادل حراري ذو الأنبوبتين.

4- يُبيّن الشكل (2) أحد مساقط فاصل التمدّد ذي المنفاخ، والذي يستخدم في أنظمة البخار، والمطلوب:
ارسم هذا المسقط بمقياس رسم (1:1).



الشكل (2): فاصل تمدّد ذو المنفاخ.

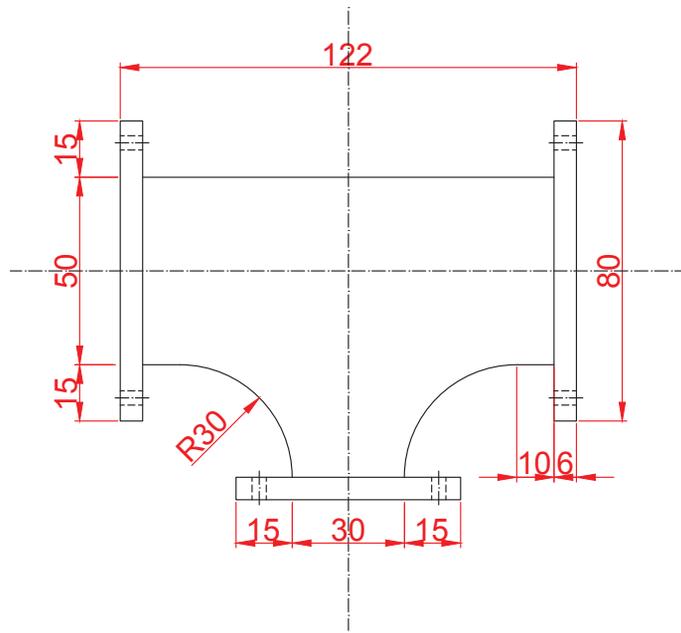
5- املأ الجدول بما يتناسب مع الفراغات.

الرمز المعتمد	اسم الجهاز (العنصر)	الرمز المعتمد	اسم الجهاز (العنصر)
			اتجاه جريان الهواء
	بطانة عازلة للصوت		
	مقطع قناة هواء (هواء المطبخ)		مروحة دفع الهواء
	شبكة عادم (Smoke Duct)		هبوط مائل لجريان الهواء

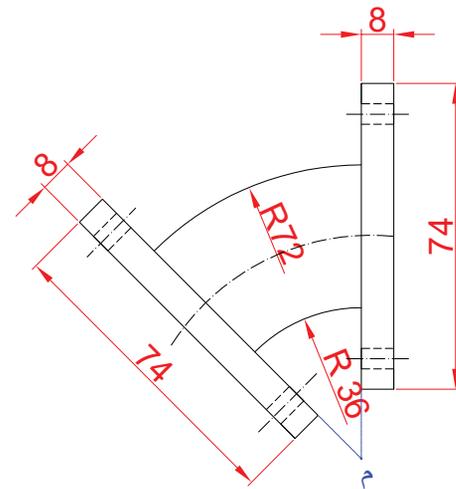
6- املأ الجدول بما يتناسب مع الفراغات.

اسم الجهاز (العنصر)	الرمز المعتمد
وصلة حرف C	
وصلة رباط تقوية	
وصلة رأسية	
وصلة تقوية	

7- يُبيّن الشكلان التاليان (3، 4) مسطّين لقطعتي وصل تُستخدمان في أنظمة التدفئة بالبخار، ارسم المسطّين حسب الأبعاد المبيّنة.



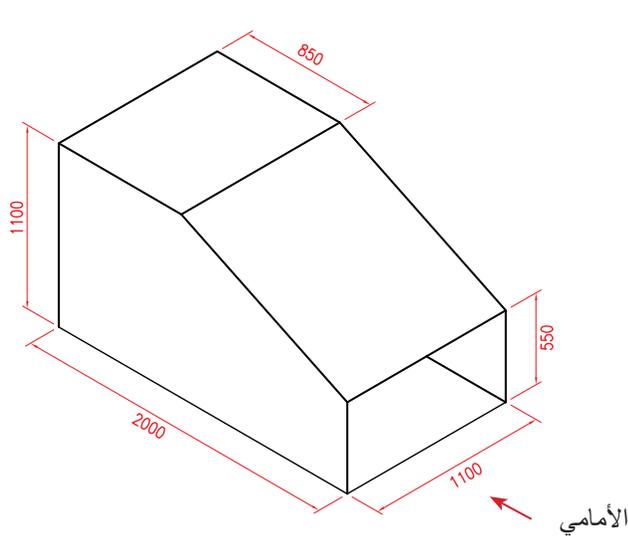
الشكل (4): مسقط قطعة وصل T.



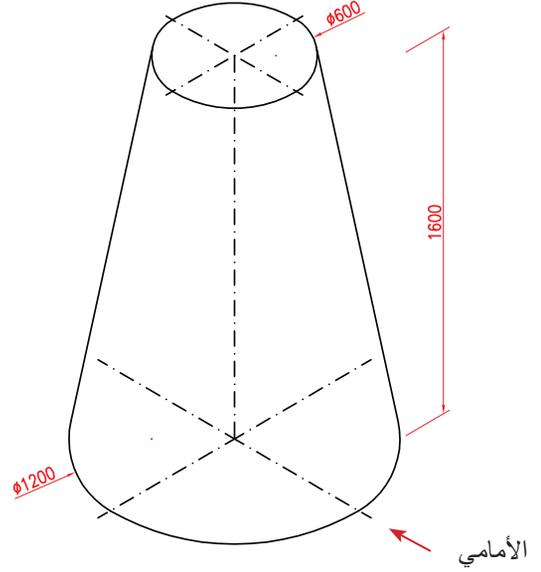
الشكل (3): مسقط قطعة وصل كوع مفتوح.

8- تُبيّن الأشكال التالية (5، 6) مناظير أيزومترية لقنوات هواء، والمطلوب رسم المساقط الآتية بمقياس رسم (1:10).

- المسقط الأمامي - المسقط الجانبي - المسقط الأفقي



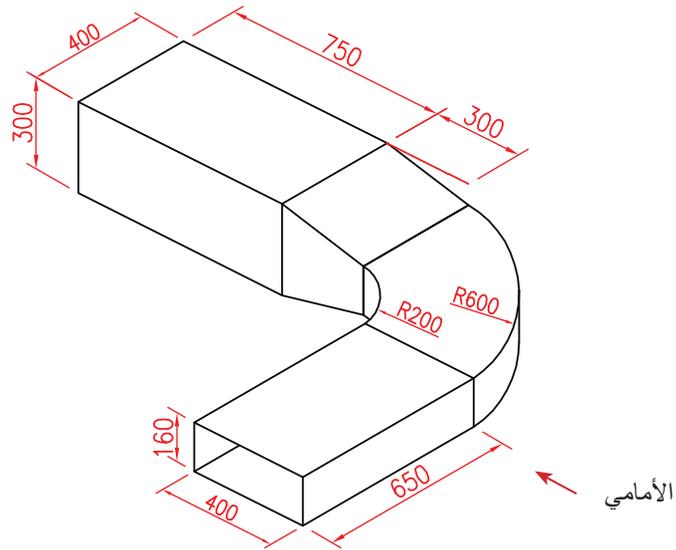
الشكل (6): منظور أيزومتري لقناة هواء.



الشكل (5): منظور أيزومتري لقناة هواء.

9- يُبيّن الشكل (7) منظورًا أيزومتريًا لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن، والمطلوب رسم المساقط الآتية بمقياس رسم (1:10).

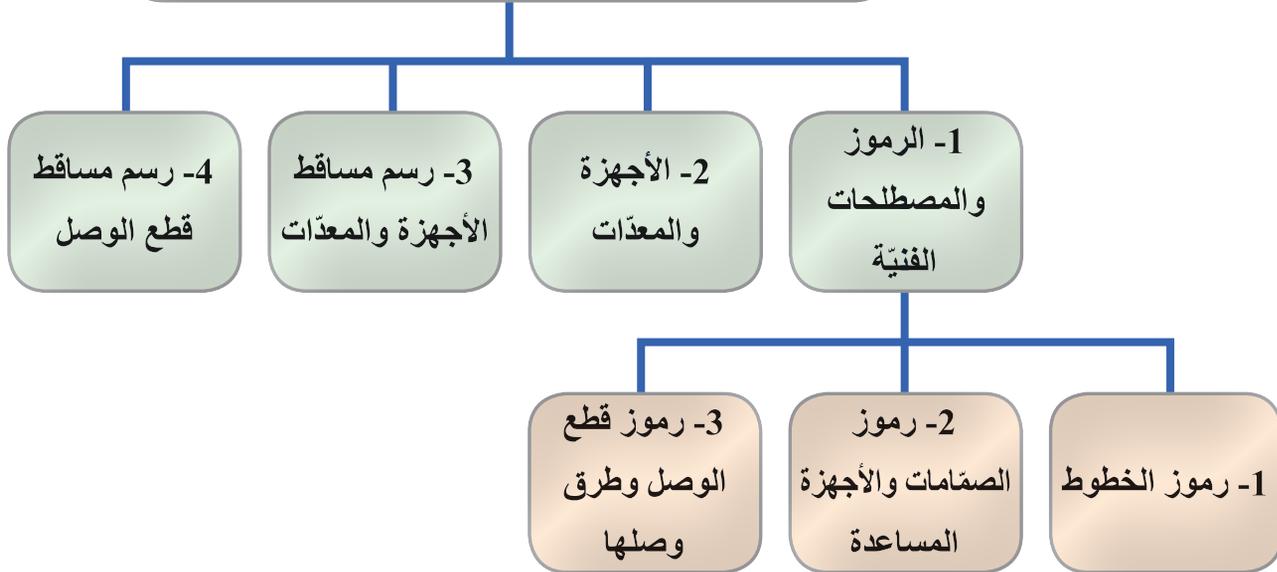
- المسقط الأمامي - المسقط الجانبي - المسقط الأفقي



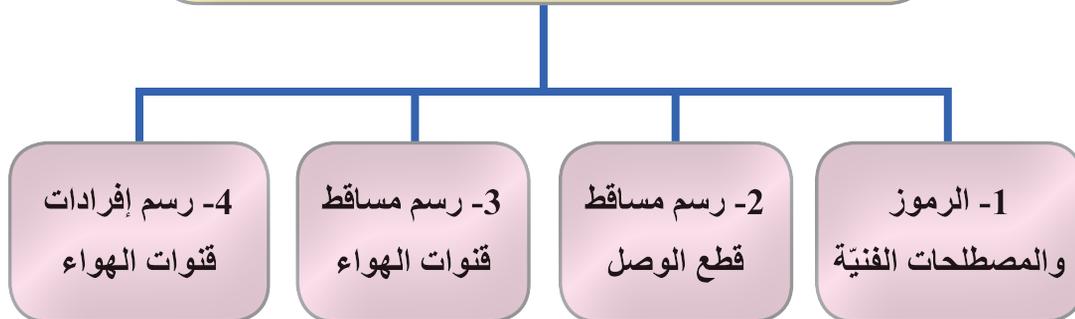
الشكل (7): منظور أيزومتري لجزء من شبكة قنوات هواء ساخن.



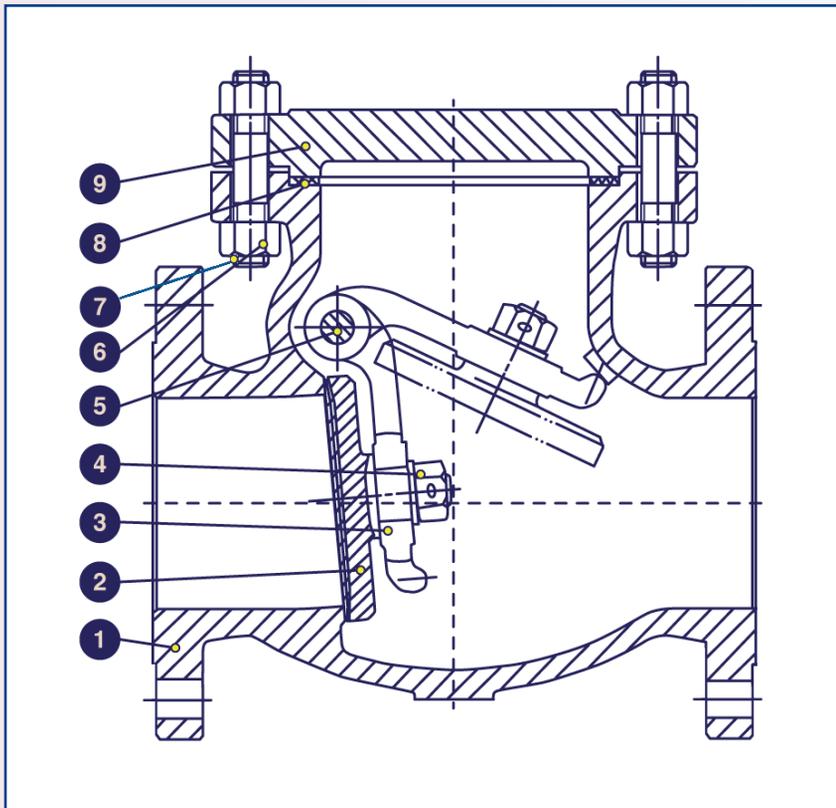
أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالبخار



أنظمة التدفئة المركزية العاملة بالهواء الساخن



الرسم التجميعي والتفصيلي



- ماذا يُمثّل الشكل أعلاه؟
- ما الفائدة من ترقيم الأجزاء كما هو مبين في الشكل؟



5

إن الهدف من الرسم التجميعي هو معرفة مواضع الأجزاء الداخلة في تركيبية معينة وعلاقتها ببعضها، ومعرفة وظيفتها وآلية عملها ضمن هذه التركيبية، كما يساعد هذا النوع من الرسم على وضع تصوّر كامل لتنفيذ التركيبية المطلوبة (تجميعها على أرض الواقع)، وعلى عكس ذلك يمكننا الرسم التفصيلي من تحليل تركيبية معيّنة إلى أجزائها، ومعرفة الشكل الهندسي لكل جزء على حدة.

وستتعرف من خلال هذه الوحدة على أساسيات الرسم التجميعي والتفصيلي، كالقطاع، وخطوط التهشير، والأجزاء التي لا تهشّر، ورموز القطع الطويلة، ورسم البراغي والصواميل، كما ستتمكن من قراءة رسومات لعدّة قطع منفصلة عن بعضها، ثم تقوم بتجميعها بالشكل المطلوب ضمن قطاع كامل أو مسقط، وذلك لا يتم إلا من خلال دراستك لوظائف القطع وأبعادها وعلاقتها ببعضها، كما ستقوم بعملية فكّ تركيبات مختلفة إلى أجزائها، ثم رسمها منفصلة كقطاعات أو مساقط.



القياس والتقييم



النتائج العامة للوحدة

يُتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يتعرّف مفهوم القطاعات وأهميتها.
- يميّز أنواع البراغي والصواميل بعضها من بعض.
- يرسم أجهزة التدفئة المركزية رسماً تجميعياً.
- يرسم المحابس والصّمامات رسماً تفصيلياً.

أولاً: أساسيات الرسم التجميعي والتفصيلي

الوحدة الخامسة

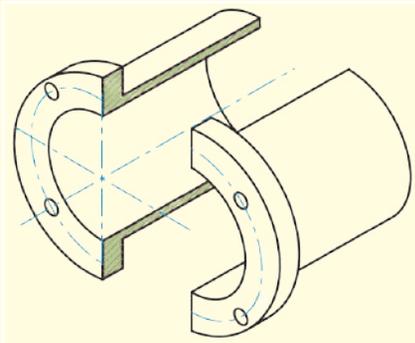
التأجرات الخاصة بالدرس

يُتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

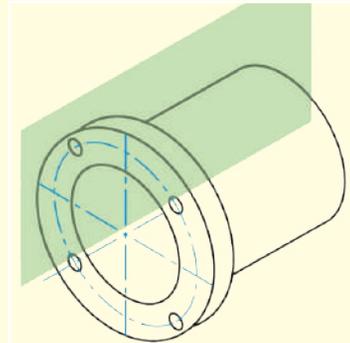
- تتعرّف مفهوم القطاع وأهميته.
- ترسم خطوط التهشير.
- تميّز الأجزاء التي تهشّر من الأجزاء التي لا تهشّر.
- تتعرّف رموز القطع في الأشكال الطويلة.
- ترسم البراغي والصواميل.

انظر... وتساءل

- تأمل الشكل (1) التالي، ماذا تسمى العملية التي نتج من خلالها الشكل ب من الشكل أ؟ لماذا تمّ تهشير بعض الأجزاء والبعض الآخر لم يُهشّر؟



(ب)



(أ)

الشكل (1): منظور تمّ قطعه.

الرسم التجميعي والتفصيلي



سبق وتعلّمت رَسْم المساقط من المنظور، ماذا يسمى المسقط الذي يمكن رسمه بعد قطع المنظور؟ كيف يتم التعبير عن المناطق التي مرّ بها المستوى القاطع؟

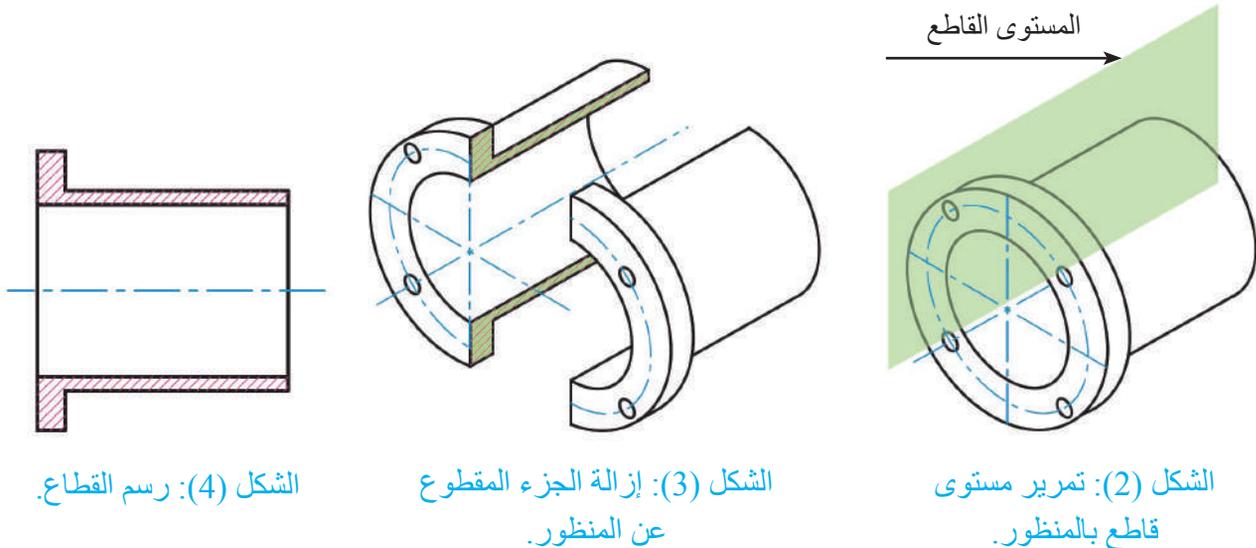
اقرأ وتعلّم



1 - القطاع وأهميته:

القطاع (Section) هو عبارة عن رسم هندسيّ نتج بعد عملية قطع للمنظور بمستوى قاطع، فكما تلاحظ من الشكل (1) السابق أنه بعد قَطْع المنظور قد ظهرت خطوط جديدة لم تكن ظاهرة في المنظور نفسه، إضافة إلى ظهور المناطق المجوّفة والمناطق المصمتة والتي لم تكن واضحة بشكل كافٍ في المنظور، وتُعدّ عملية القَطْع عملية تخيلية تساعد في عملية فهم القطع والأجزاء الهندسيّة، وتتكوّن من عدّة مراحل هي:

- أ - تمرير مستوى قاطع يعمل على قطع المنظور، بحيث يمرّ هذا المستوى بالمواضع المراد إظهارها وفهمها.
 - ب- إزالة الجزء الذي تمّ قطعه، وإبقاء الجزء الموجود خلف المستوى القاطع.
 - ج- رَسْم القطاع للجزء الباقي بعد عملية القطع.
- وتوضّح الأشكال (2)، (3)، (4) هذه الخطوات.

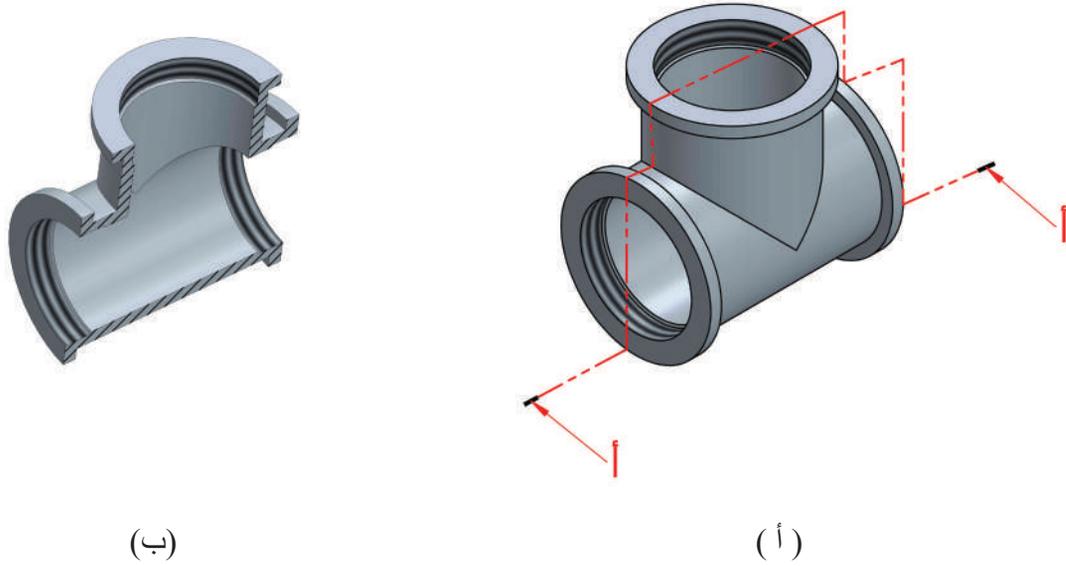


الشكل (4): رسم القطاع.

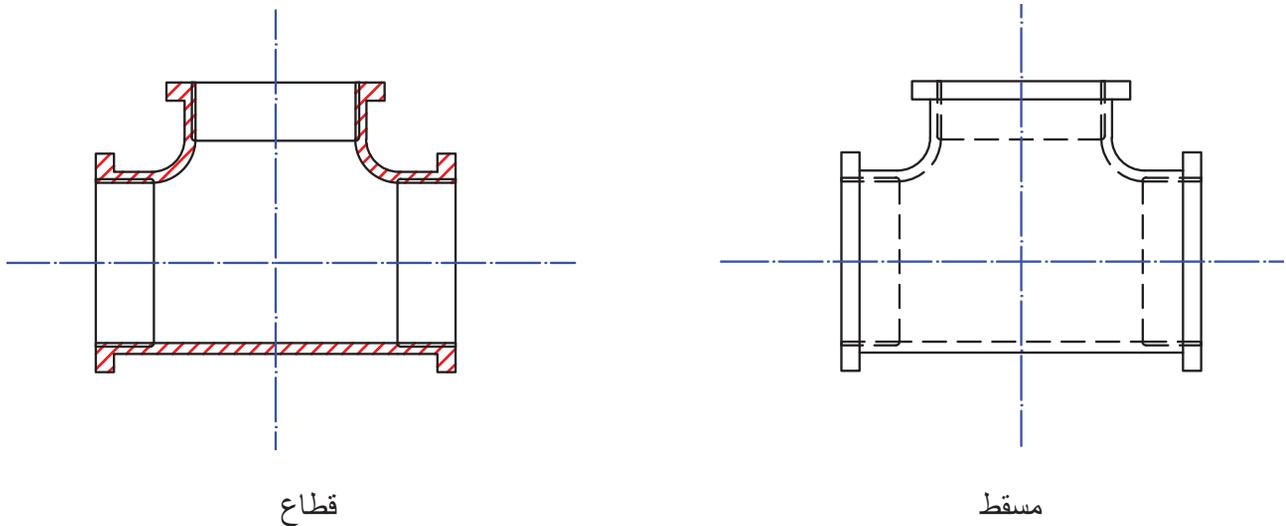
الشكل (3): إزالة الجزء المقطوع عن المنظور.

الشكل (2): تمرير مستوى قاطع بالمنظور.

ويوضّح الشكل (5) التالي منظورًا لقطعة وصل T قد تمّ تمرير مستوى القطع من منتصفه، ورسمتي المسقط والقطاع له، حيث إن الخطوط المتقطّعة في المسقط قد أصبحت متّصلة (ظاهرة) في القطاع، كما يوضّح القطاع الأجزاء التي مرّ بها المستوى القاطع حيث تمّ تهشيرها، أما الأجزاء غير المهشّرة فهي الأجزاء المجوّفة من قطعة الوصل.



الشكل (5 - أ).

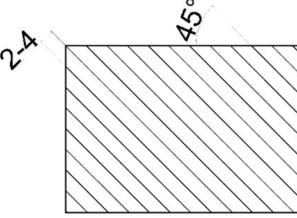
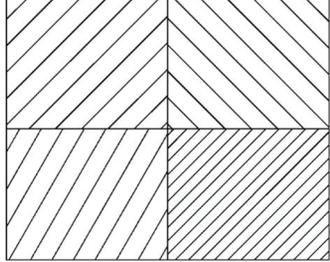
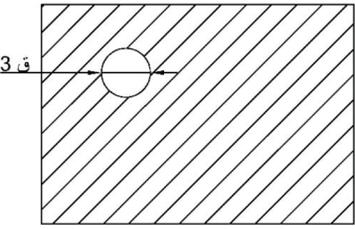
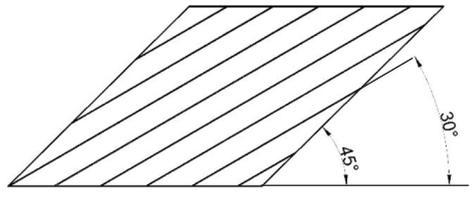


الشكل (5 - ب).

2 - خطوط التهشير:

خطوط التهشير هي أحد أنواع خطوط الرسم الرئيسية، والتي يتم من خلالها تمييز الأسطح المصمتة عن غيرها من الأجزاء المجوّفة، والتي تشكلت ذهنيًا بفعل عملية القطع، ولهذه الخطوط قواعد عدّة كما يوضّح الجدول (1):

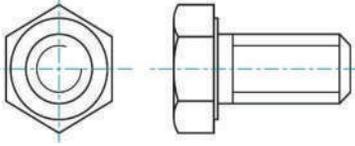
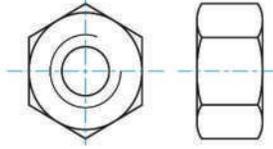
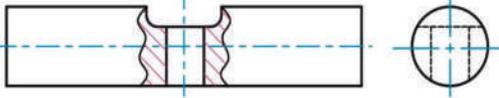
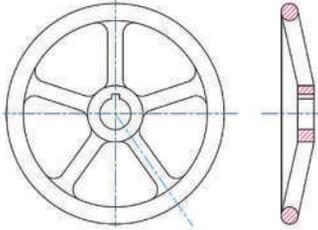
الجدول (1): قواعد خطوط التهشير.

الرقم	قاعدة التهشير	الرسم التوضيحي
1	تُرسَم خطوط التهشير باتجاه واحد وبزاوية واحدة (45°) للقطعة الواحدة (السطح الواحد)، وتكون المسافات بينها متساوية (2-4mm) غالبًا.	
2	إذا كان القطاع يحتوي على أكثر من قطعة، فإن كلّ قطعة ستأخذ تهشيرًا مختلفًا عن باقي القطع، وذلك برسم خطوط التهشير بزوايا مختلفة أو اتجاهات مختلفة، أو بتغيير البعد بين خطوط التهشير.	
3	إذا تطلّب الأمر كتابة البُعد في مكان يحتوي على خطوط تهشير، فإن المكان يُترك خاليًا من خطوط التهشير.	
4	يفضل أن تُرسَم خطوط التهشير بزوايا مخالفة لزواوية خطوط القطعة المراد تهشيرها.	

3- الأجزاء التي لا تهشّر عند قطعها:

إن الهدف من عملية قطع الأجسام هو إظهار ما بداخلها من تجاويف أو ثقوب أو مجارٍ، ولكن في حال قطع الأجزاء التي لا تخفي بداخلها شيئاً فلا داعي لتهشيرها، لذا فقد تمّ الاصطلاح دولياً على عدم تهشير بعض القطع الميكانيكية عند قطعها، ويبيّن الجدول (2) التالي بعض هذه القطع:

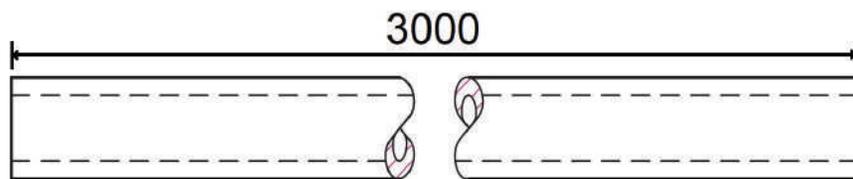
الجدول (2): بعض الأجزاء التي لا تهشّر.

الرقم	قاعدة التهشير	الرسم التوضيحي
البراغي المصمتة		
الصواميل		
المقابض		
أذرع الطارات والبكرات والحذافات		

4- رموز وأشكال القطع الطويلة:

عندما تكون الأجزاء المراد رسمها طويلة، فإنه ليس من الضروري رسمها كاملة ببعدها الحقيقي ضمن القطاع، وذلك بسبب تأثيرها في مقياس الرسم، حيث ستظهر القطع الأخرى صغيرة، لذلك يفضّل قطع

هذه الأجزاء الطويلة، وتحريك أطرافها لتكون بجانب بعضها البعض، مع وضع البعد الحقيقي عليها، ومثال على ذلك رسم الأنابيب، فعندما يكون طول الأنبوب 3 أمتار مثلاً، فإنه يرسم على ورقة الرسم كما يوضّح الشكل (6):



الشكل (6): رمز أنبوب طويل طوله 3000 مم.

5 - البراغي والصواميل:

تستخدم البراغي والصواميل بكثرة في جميع الأجزاء الميكانيكية، لذا فإنه من الضروري أولاً التعرف على طريقة رسم البراغي والصواميل قبل البدء بالرسم التجميعي، وحيث إن البرغي والصامولة السداسيات هما الأكثر استخداماً، بالإضافة إلى شمول طريقة رسمهما على طرق رسم معظم البراغي والصواميل، فقد تم شرح طريقة رسمهما، وذلك عبر خطوات تشمل رسومات توضيحية.

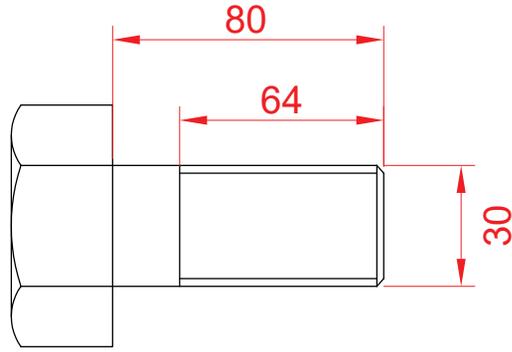
أ - البرغي:

عند رسم أيّ برغي لا بدّ من معرفة مواصفات البرغي، حيث تشتمل هذه المواصفات على الأبعاد الأساسية، وهي: قطر البرغي، وطوله، وطول الجزء المسنّن، والخطوة، أما الأبعاد الأخرى فيمكن استنتاجها من علاقتها بالقطر الخارجي للبرغي، ويتمّ كتابة المواصفات كالتالي:

M30X80X64X3

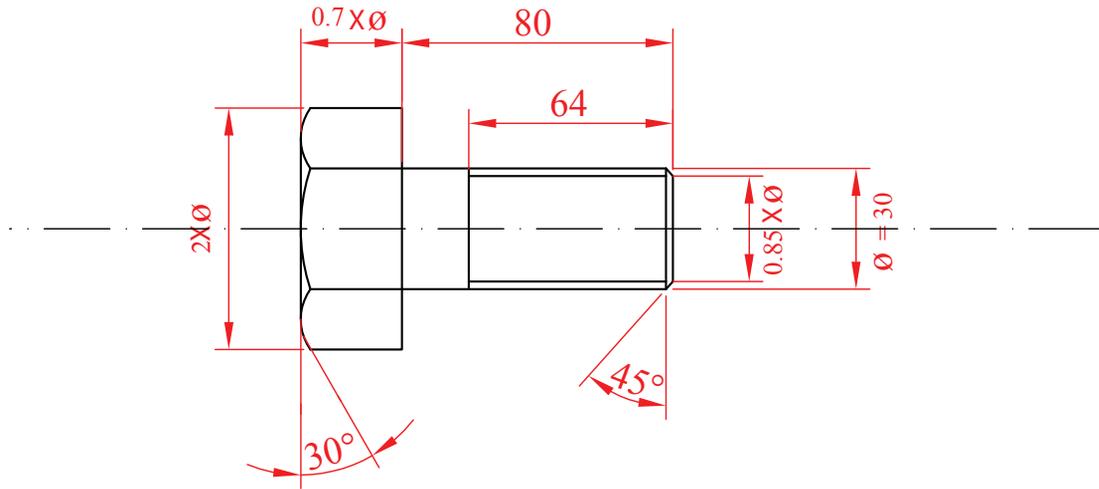
- حرف (M): نوع نظام التسنين (مترى).
- الرقم (30): 30 مم، القطر الخارجي (الأساسي) للبرغي (ق) أو (Ø).
- الرقم (80): 80 مم، طول البرغي.
- الرقم (64): 64 مم، طول الجزء المسنّن من البرغي.
- الرقم (3): خطوة السن: أي المسافة بين نقطتين متماثلتين لسنتين متتاليتين.

ويُمثّل الشكل (7) مواصفات البرغي.



الشكل (7): مواصفات البرغي ذي الرأس السداسي (الأبعاد الأساسية).

كما يُمثّل الشكل (8) الأبعاد الأساسية والأبعاد المستنتجة من القطر الخارجي للبرغي، حيث (Ø) هي (ق).



الشكل (8): أبعاد البرغي ذي الرأس السداسي.

وفي ما يلي مثال يوضّح خطوات رسم البرغي السداسي مع الرسومات التوضيحية.

مثال (1)

ارسم البرغي سداسي الرأس (M30X80X64X3). ملاحظة: جميع الأبعاد (مم) (mm).

1 - كما يُبين الشكل (9):

أ - ارسم دائرة قطرها = (1.75 ق) = (52.5) على المسقط الجانبي.

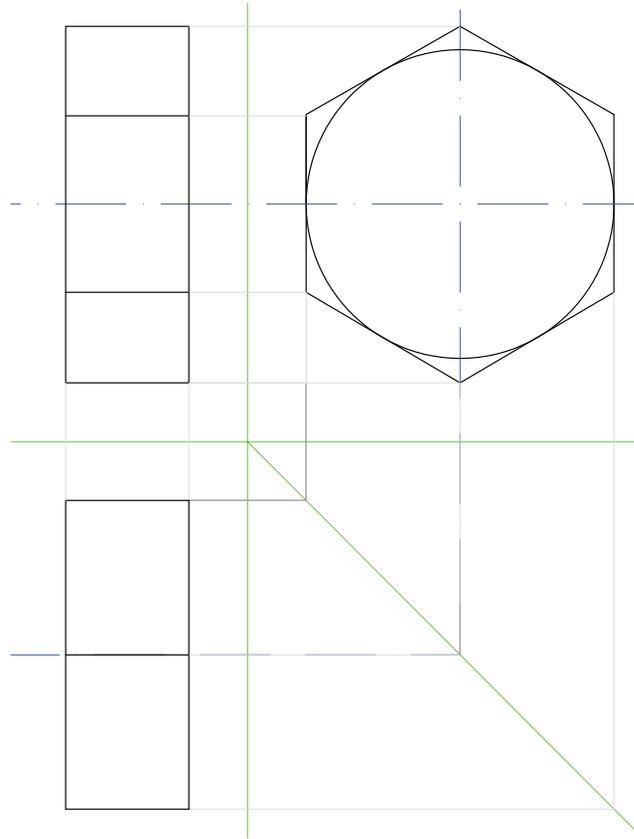
ب- ارسم شكلاً سداسياً مماساً للدائرة، باستخدام مثلث (30 ، 60).

ج- قمْ بسحب خطوط إسقاط من المسقط الجانبي لرسم الرأس السداسي للبرغي على المسقط الأمامي

والذي سمكه = (0.7 ق) = (21).

د - قمْ بسحب خطوط إسقاط من المسقطين الجانبي والأمامي لرسم رأس البرغي السداسي على المسقط

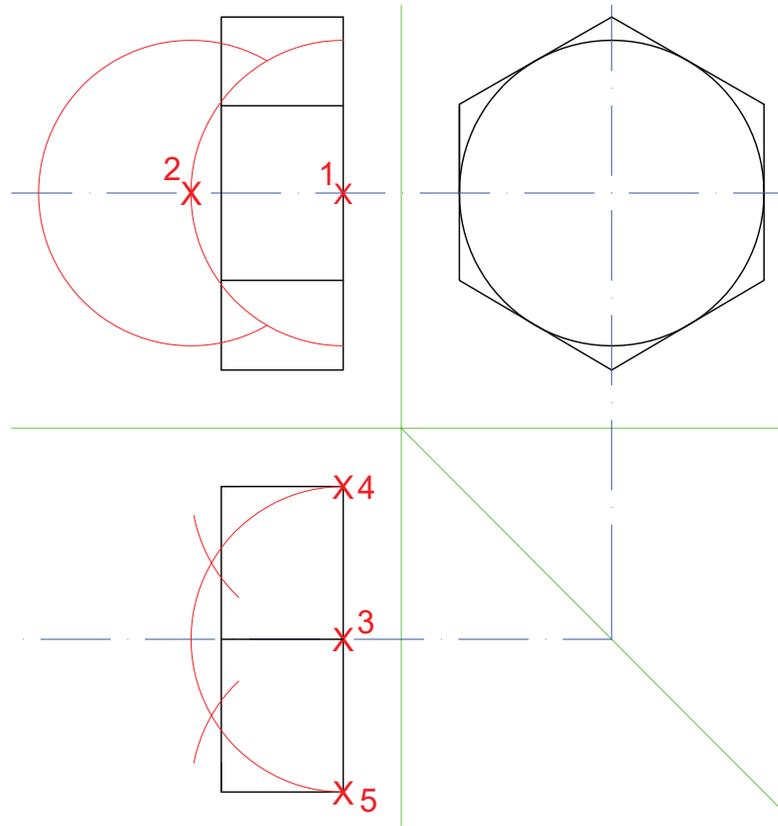
الأفقي.



الشكل (9).

2 - كما يُبيّن الشكل (10):

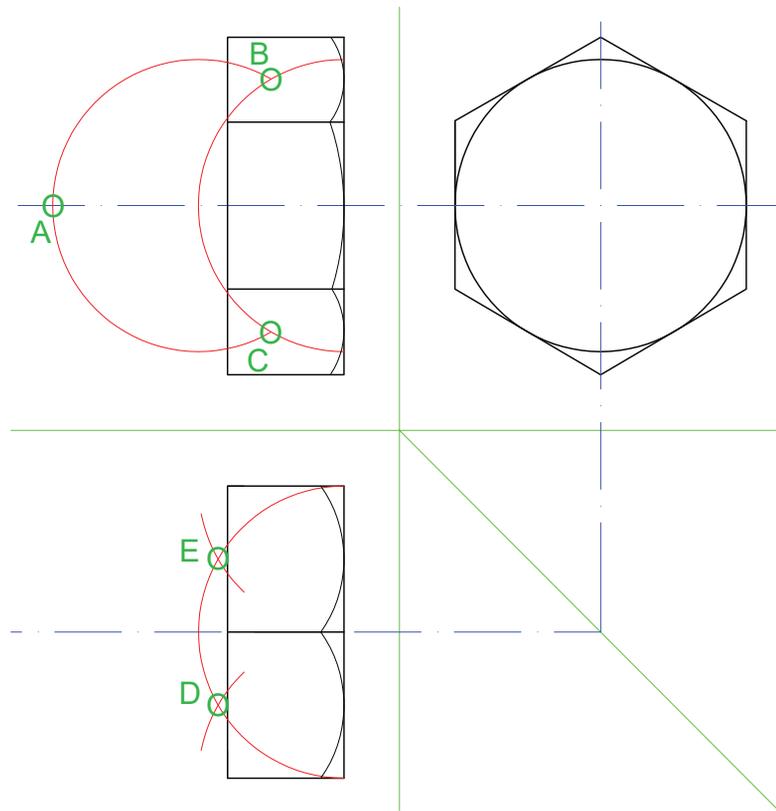
- أ - افتح الفرجار فتحة تساوي نصف قطر دائرة المسقط الجانبي وركّز الفرجار عند النقطة (1) في المسقط الأمامي وارسم قوساً.
- ب- ركّز الفرجار عند النقطة 2 في المسقط الأمامي وارسم قوساً يقطع القوس الأول من طرفين.
- ج- ركّز الفرجار عند النقطة 3 في المسقط الأفقي وارسم قوساً.
- د - ركّز الفرجار عند النقطة 4 في المسقط الأفقي وارسم قوساً يقطع القوس الأول، وكذلك بالنسبة للنقطة 5.



الشكل (9).

3 - كما يُبيّن الشكل (11):

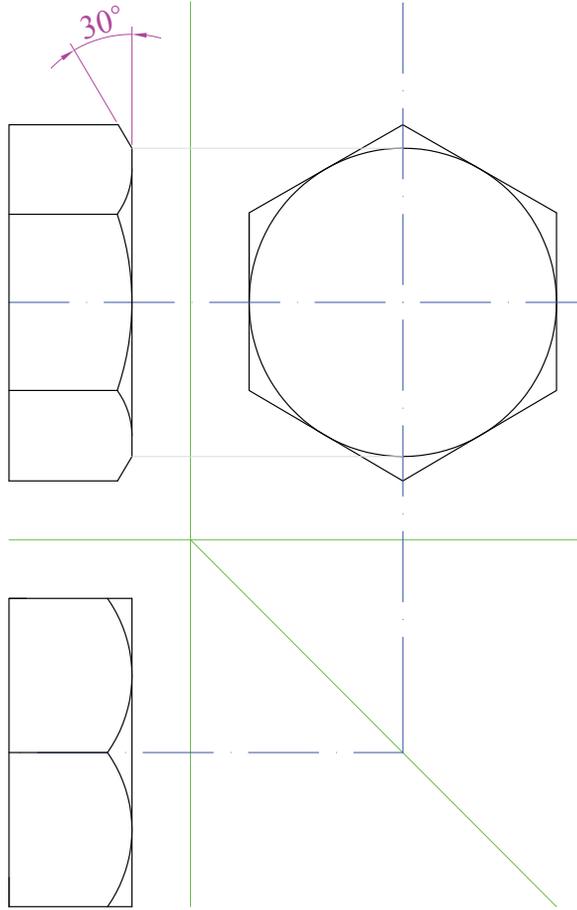
- أ - في المسقط الأمامي: ركّز الفرجار عند النقطة A وارسم القوس الكبير.
ب- في المسقط الأمامي: ركّز الفرجار عند النقطتين B وC وارسم القوسين الصغيرين.
ج- في المسقط الأفقي: ركّز الفرجار عند كلّ من النقطتين D وE وارسم قوسين.



الشكل (9).

4 - كما يُبيّن الشكل (12):

- أ - اسحب خطّي إسقاط من الدائرة في المسقط الجانبي إلى المسقط الأمامي.
ب- ارسم شطفتي الرأس السداسي للبرغي في المسقط الأمامي بزاوية (30°) ، وامسح الخطوط الزائدة.



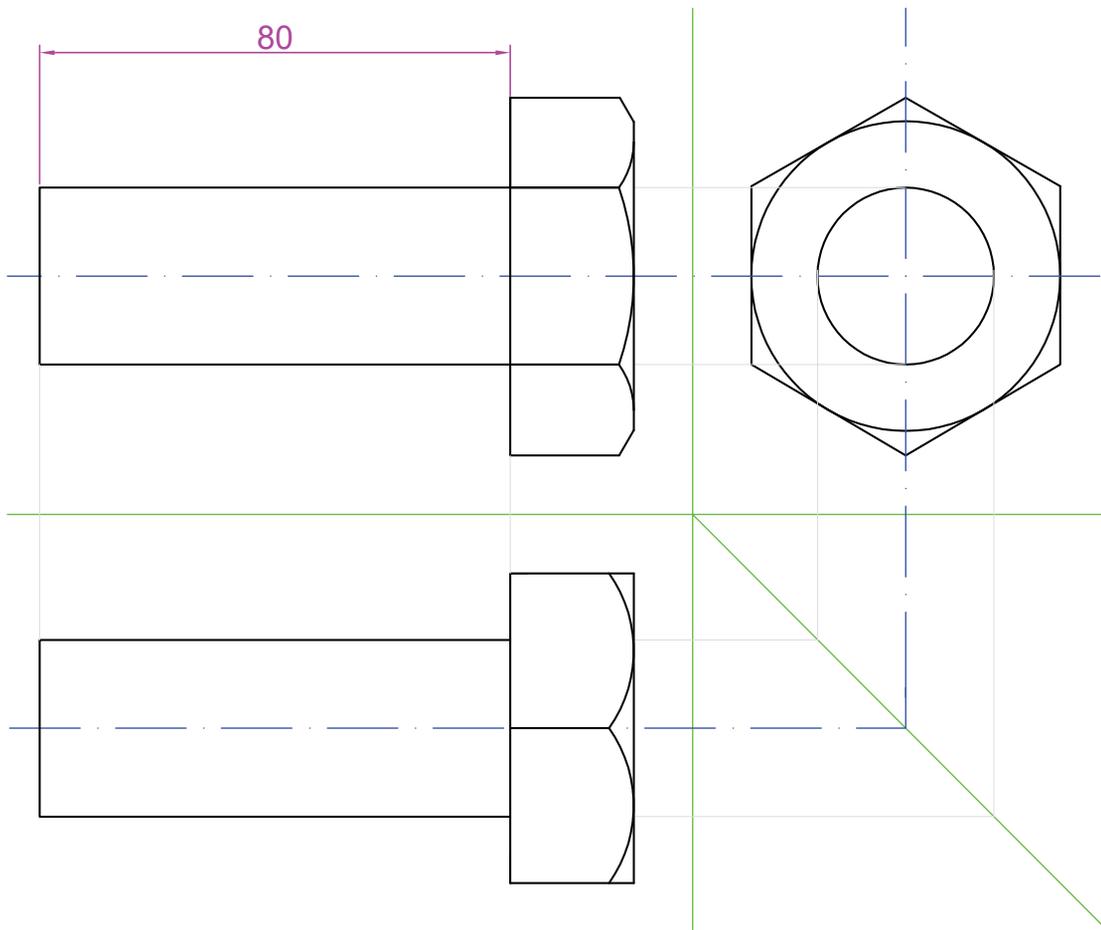
الشكل (12).

5 - كما يُبيّن الشكل (13):

أ - في المسقط الجانبي ومن مركز الدائرة الكبيرة، ارسم دائرة قطرها (30) (دائرة القطر الخارجي للبرغي).

ب- اسحب خطّي إسقاط من الدائرة إلى المسقط الجانبي، وارسم خطين بطول (80) من بداية الرأس السداسي.

ج- اسحب خطوط إسقاط من المسطّين الجانبي والأمامي إلى المسقط الأفقي وارسم خطين بطول (80) من بداية الرأس السداسي.



الشكل (13).

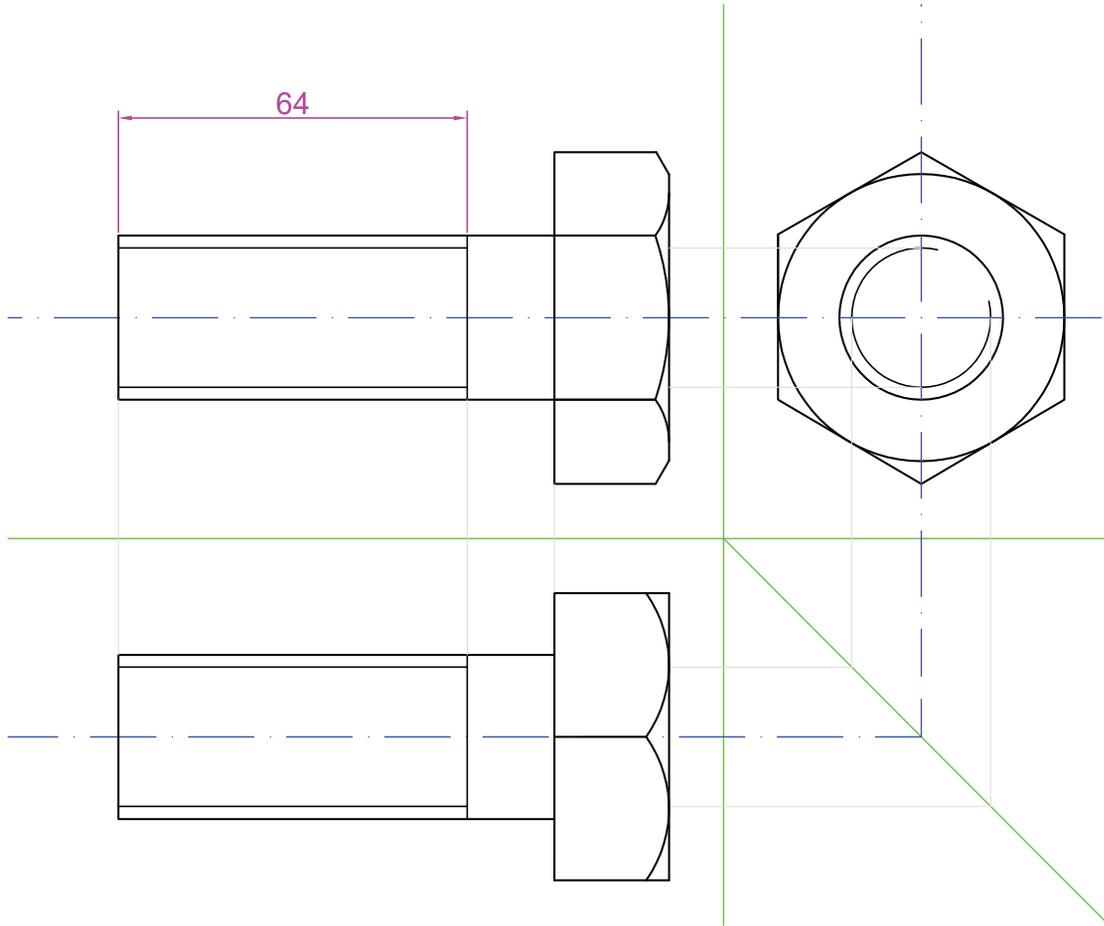
6 - كما يُبيّن الشكل (14):

أ - في المسقط الجانبي ومن نفس مركز الدائرة الكبيرة، ارسم دائرة تُمثّل قطر جذر البرغي (القطر الداخلي للبرغي) قطرها = $(0.85 \text{ ق}) = (25.5)$.

ب- على المسقط الأمامي ارسم خطاً عمودياً يُمثّل نهاية الجزء المسنّن ويبعد عن بداية الرأس المسنّن (64).

ج- اسحب خطوط إسقاط من الدائرة الداخلية إلى المسقط الأمامي وارسم خطّين يُمثّلان قطر الجذر للبرغي.

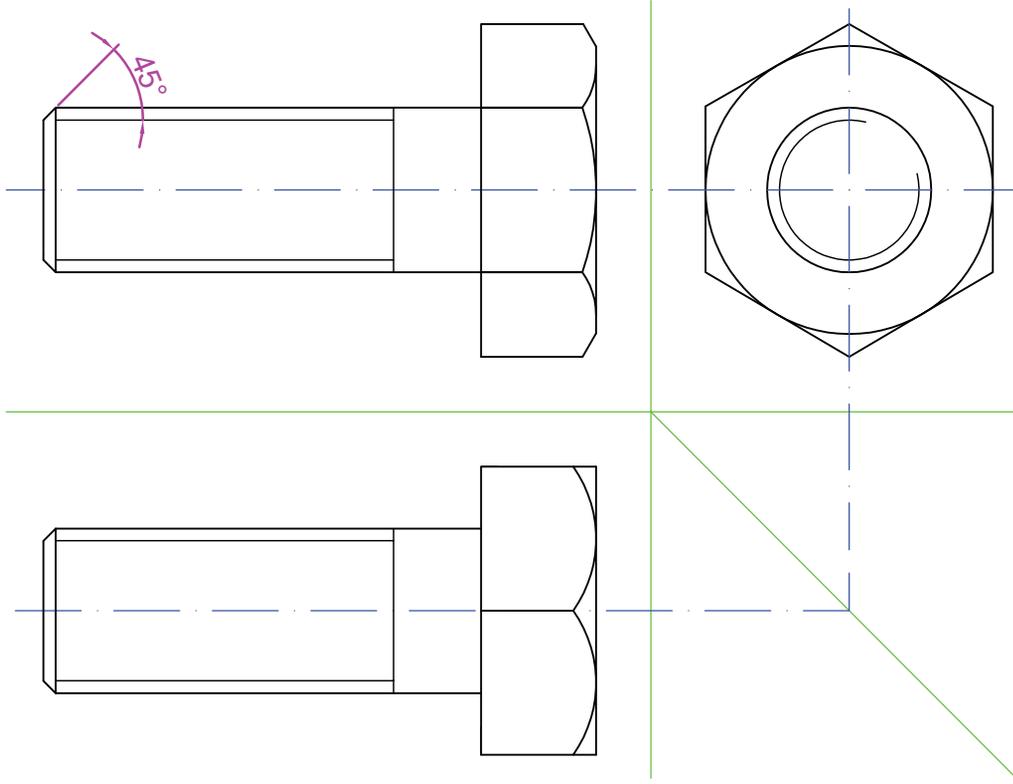
د - اسحب خطوط إسقاط من المسقطين الجانبي والأمامي إلى المسقط الأفقي وارسم خطّي جذر البرغي وخطّ نهاية الجزء المسنّن.



الشكل (14).

7 - كما يُبين الشكل (15):

أ - في المسقطين الأمامي والأفقي: ارسم شطفتي الرأس المسنن للبرغي بزاوية (45°) ، وامسح الخطوط الزائدة.



الشكل (15).

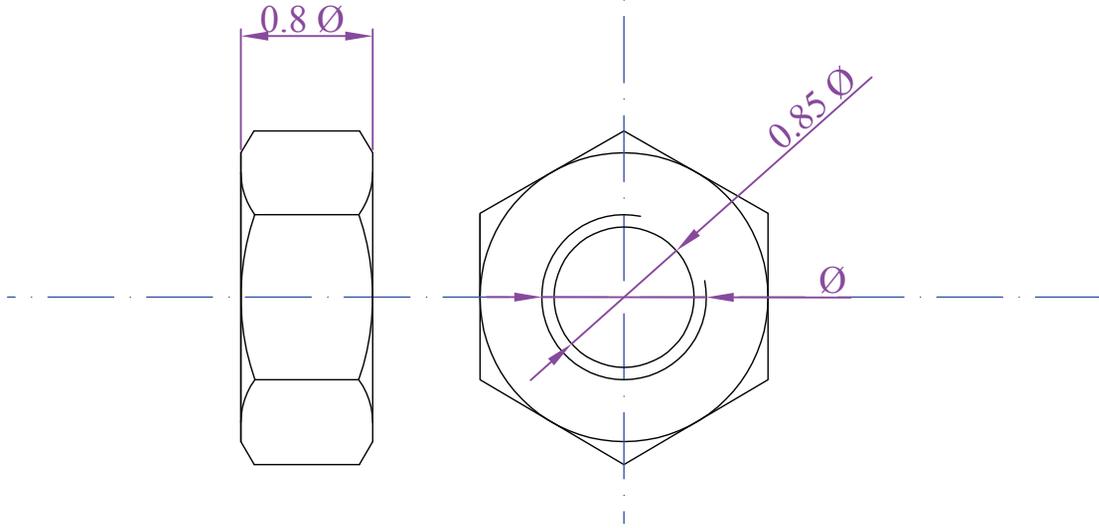
ب- الصواميل:

تعتبر الصواميل بعكس البراغي من حيث رسم الدوائر، حيث في الصواميل تُرسم الدائرة الخارجية بخط رفيع وقطرها (ق) (القطر الإضافي)، أما الدائرة الداخلية فتُرسم دائرة كاملة وقياسها (0.85 ق) (القطر الأساسي)، وتكتب مواصفات الصامولة كالتالي:

M30X3

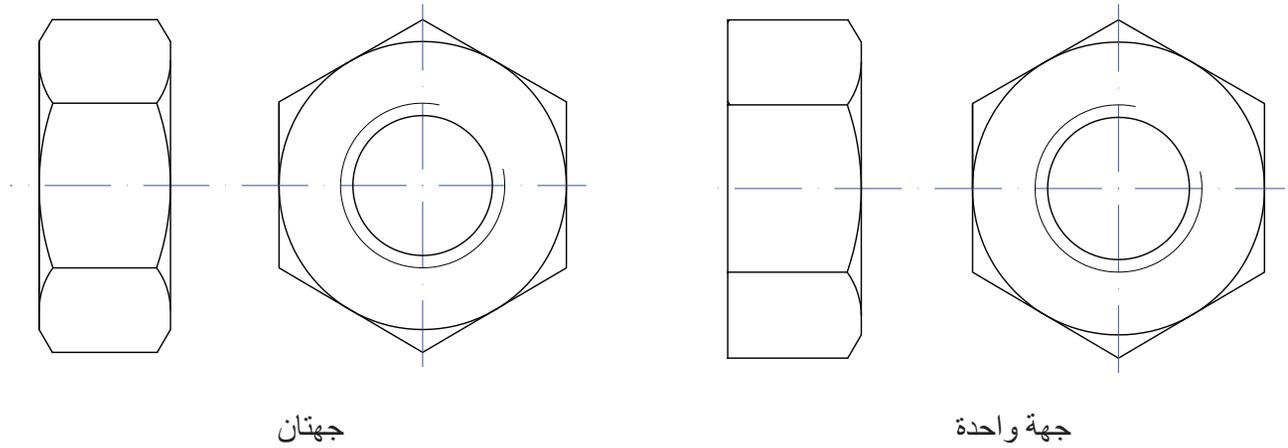
- حرف (M): نوع نظام التسنين (مترى).
- الرقم (30): 30 مم، القطر الخارجي (الإضافي) للصامولة (ق) أو (\emptyset) .
- الرقم (3): 3 مم، الخطوة.

ويوضّح الشكل (16) مواصفات الصامولة، حيث (\emptyset) هي القطر (ق).



الشكل (16): مواصفات الصامولة.

أما من ناحية الشكل، فإن الصامولة تُرسم كالرأس السداسي للبرغي باستثناء أن سمكها = 0.8 (ق)، ويمكن أن تكون مشطوفة من جهة واحدة أو من جهتين كما في الشكل (17).



الشكل (17).

ابحث في مصادر المعرفة عن مواصفات البراغي والصواميل، ثم اعرض ما توصلت إليه على معلمك وزملائك.





القياس والتقويم



التقويم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرّف مفهوم القطاع وأهميته.			
2	أرسم خطوط التهشير.			
3	أميّز الأجزاء التي تهشّر من الأجزاء التي لا تهشّر.			
4	أتعرّف رموز الأنابيب الطويلة.			
5	أرسم البراغي والصواميل.			

أسئلة الدرس:

- 1- ارسم مستطيلاً (40×60) mm، ثم قسّمه إلى 6 أجزاء، ثم هشّر كلّاً من هذه الأجزاء تهشيراً مختلفاً عن غيره.
- 2- ارسم البرغي $18 \times 36 \times M10$ بمقياس رسم (2:1).
- 3- ارسم الصامولة M10 مشطوفة من الجهتين بمقياس رسم (4:1).

ثانيًا: الرسم التجميعي

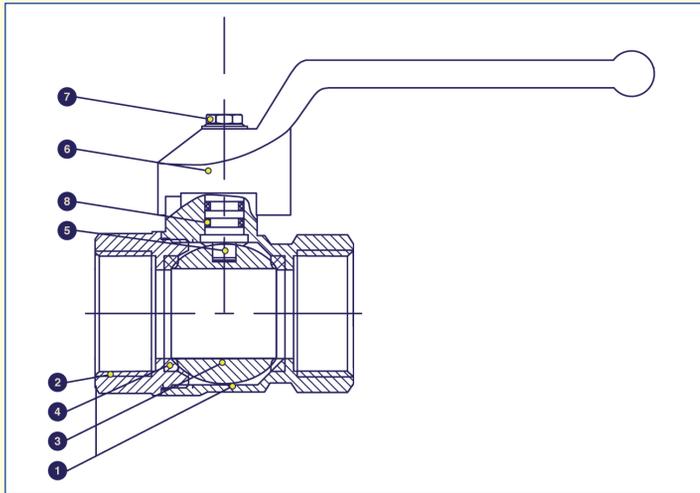
الوحدة الخامسة

التتجات الخاصة بالدرس

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
 - تتعرف مفهوم الرسم التجميعي.
 - تُعدّد أهداف الرسم التجميعي.
 - تتعرف الإجراءات المتبعة في الرسم التجميعي.
 - تتعرف الإرشادات الخاصة بالرسم التجميعي.
 - تطبق الرسم التجميعي في مجال التدفئة والأدوات الصحية.

انظر... وتساءل

- تأمل الشكل (1) التالي والذي يُمثل صمام كروي، هل هناك طريقة معينة تمّ من خلالها تجميع أجزاء الصمام الثمانية؟



الشكل (1): صمام كروي مجمع.

الرسم التجميعي و التفصيلي



تلاحظ من الشكل السابق أنه تم ترقيم جميع أجزاء الصمّام، هل يمكن تجميع الصمّام بداية بالقطعة رقم 4 قبل القطعة رقم 1؟ ماذا تستنتج؟

اقرأ وتعلّم

1 - مفهوم الرسم التجميعي وأهدافه:

الرسم التجميعي (Assembly Drawing) هو رسم وحدة ميكانيكية مكونة من عدّة أجزاء، بحيث يحتوي الرسم على جميع الأجزاء المكوّنة للوحدة، لبيان كلّ جزء بالنسبة لبقية أجزاء الوحدة الميكانيكية، ويهدف الرسم التجميعي إلى:

- أ - بيان وضع الأجزاء الميكانيكية بالنسبة لبعضها.
- ب- بيان طريقة تركيب الأجزاء الميكانيكية (يساعد الفنّي على فكّ وتركيب الأجزاء الخاصّة بالوحدة).
- ج- مساعدة الفنّي على معرفة آلية عمل الوحدة الميكانيكية المرسومة.
- د - توضيح أجزاء الوحدة الميكانيكية التي يصعب رؤيتها أو الوصول إليها.
- هـ- سهولة الصيانة وتقليل الوقت اللازم لعملية الفكّ والتركيب.
- و - إعطاء معلومات عن طريقة تصنيع وإنتاج الوحدة الميكانيكية.
- ز - يساعد الرسم التجميعي الذي تستعمل فيه الرموز والمصطلحات (الرسوم التخطيطية) على بيان طريقة التجميع الأنسب للعمل المطلوب.

2 - وضع الأبعاد:

- أ - بيان وضع الأجزاء الميكانيكية بالنسبة لبعضها.
- ب- بيان طريقة تركيب الأجزاء الميكانيكية (يساعد الفنّي على فكّ وتركيب الأجزاء الخاصّة بالوحدة).
- ج- مساعدة الفنّي على معرفة آلية عمل الوحدة الميكانيكية المرسومة.

3 - ترقيم الأجزاء الميكانيكية:

في الرسم التجميعي يجب أن يكون لكلّ جزء في الوحدة الرئيسية الكاملة رقم (Part number)، ويُعدّ هذا الرقم ثابتاً، حيث يساعد الفني على طلب الجزء بسهولة من الشركة الصانعة، ويساعد على عملية ترتيب المستودعات الفنيّة من جوانب مختلفة، ولا يتغير هذا الرقم إلا إذا طرأ تعديل على الجزء نفسه، حيث يضاف إليه رقم آخر.

ويشترط في الرسم التجميعي أن يشتمل على المساقط والقطاعات الكافية للتوضيح والفهم، مع وضع المعلومات اللازمة كالعنوان الرئيس للوحدة، واسم القطع، ونوع المادّة المصنوع منها، إضافة إلى ذكر عدد هذه القطع في الوحدة التجميعيّة.

4 - الإجراءات المتبعة في الرسم التجميعي:

أ - هناك إجراءات في الرسم التجميعي لإتمام الرسم بشكل صحيح ودقيق وسريع، ومن هذه الإجراءات:

1. التعرف على اسم الوحدة التجميعيّة، وطريقة عملها، ووظيفة كلّ جزء.

2. قراءة الأبعاد، ومقارنة مساقط الأجزاء.

3. تجميع الأجزاء الميكانيكية بالتسلسل.

ب- الجدول المرفق:

لكلّ رسم تجميعي هناك جداول مرفقة، وتعدّ هذه الجداول وسيلة لمعرفة البيانات والمواصفات اللازمة للإنتاج والفكّ والتركيب، ومن هذه البيانات: رقم القطعة، واسمها، ونوع المادّة المصنّعة منها القطعة، والرقم المتسلسل، واسم المصنّع، والرسام، والملاحظات... إلخ.

ومن أجل التوضيح وتسهيل الترتيب اعتمدنا في هذا الكتاب جدولاً توضيحياً وعليه بعض المواصفات وهي: رقم القطعة، واسمها، ومادّة الصنع، وعدد القطعة، وبالرجوع إلى هذه الجداول يتمّ التجميع حسب التسلسل الأدائي لكلّ جزء (حسب آلية عمله)، والترقيم المكتوب لكلّ قطعة.

وتكون الجداول كما هو موضّح في الجدول (1):



الجدول (1): جدول مرفق لرسم تجميعي.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة

ج- إرشادات خاصّة بالرسم التجميعي:

1. التعرّف إلى اسم الوحدة التجميعيّة وطريقة عملها ووظيفة كلّ جزء فيها، تساعد على معرفة وظيفة الأجزاء والقطع في عملية تجميع، فالأجزاء التي تقوم بآلية عمل محدّدة يتمّ تجميعها معاً، لإنجاز الهدف الذي صُمّمت لأجله.
2. قراءة الأبعاد ومقارنة مساقط الأجزاء: إن قراءة الأبعاد لها دور كبير في الرسم التجميعي، فالأجزاء التي أبعادها متشابهة (وأقطار ثقبها) يتمّ تجميعها معاً، وذلك لتطابقها في الأبعاد والشكل أيضاً، كما أن عملية مقارنة المساقط تساعد على زيادة معرفة الأجزاء خلال عملية التجميع، من حيث تتبّع شكل القطعة الأولى من القطعة الثانية.
3. تجميع الأجزاء بالتسلسل.

5 - تطبيقات على الرسم التجميعي:

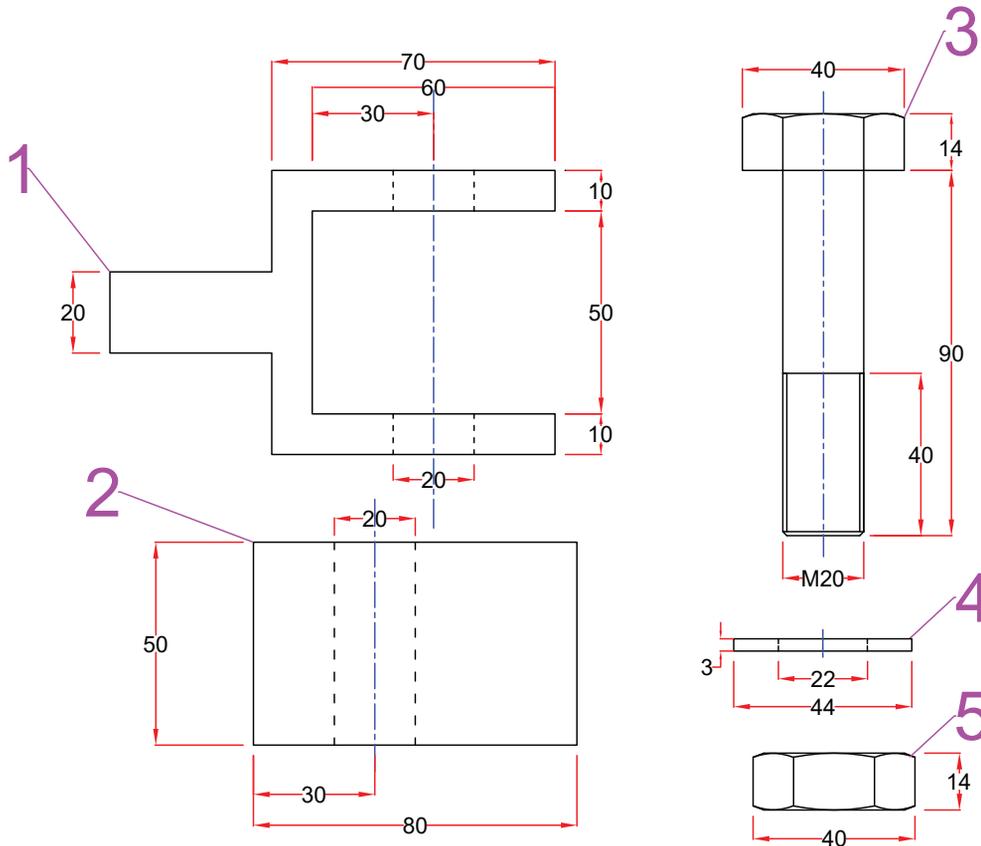
هناك العديد من الأمثلة والتمارين على الرسم التجميعي، ونبدأ بتجميع القطعة الميكانيكية حتى نحصل على التجميع الصحيح، وتوضيح ذلك من خلال الأمثلة التالية:



مثال (1)

يُبيّن الشكل 2 مساقط للأجزاء المكوّنة لقطعة ميكانيكية، والجدول المرفق يبيّن معلومات لهذه الأجزاء، ارسم بمقياس رسم (1:1) ما يلي:

- 1- القطاع الأمامي للقطعة الميكانيكية بعد تجميعها بشكل صحيح.
- 2- المسقط الأمامي للقطعة الميكانيكية بعد تجميعها بشكل صحيح.

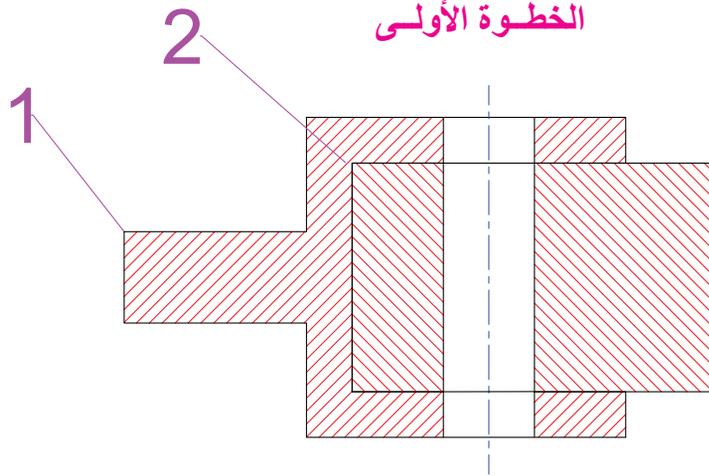


الشكل (2): مساقط لقطعة ميكانيكية مفكّكة.

عدد القطعة	المادة المصنوعة منها	اسم القطعة	رقم القطعة
1	فولاذ	قطعة 1	1
1	فولاذ	قطعة 2	2
1	فولاذ	برغي	3
1	فولاذ	رونديلا	4
1	فولاذ	صامولة	5

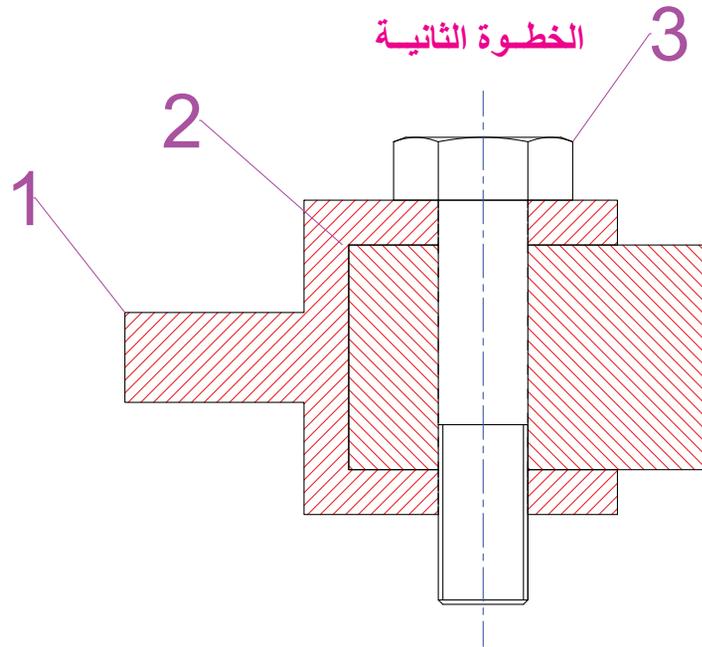
الحلّ

- 1- تجميع القطعة الميكانيكية حسب تسلسل الأرقام، نبدأ برسم القطاع الأمامي للقطعة رقم 1.
- 2- رسم القطعة رقم 2 في مكانها الصحيح على القطعة رقم 1، كما يلي:



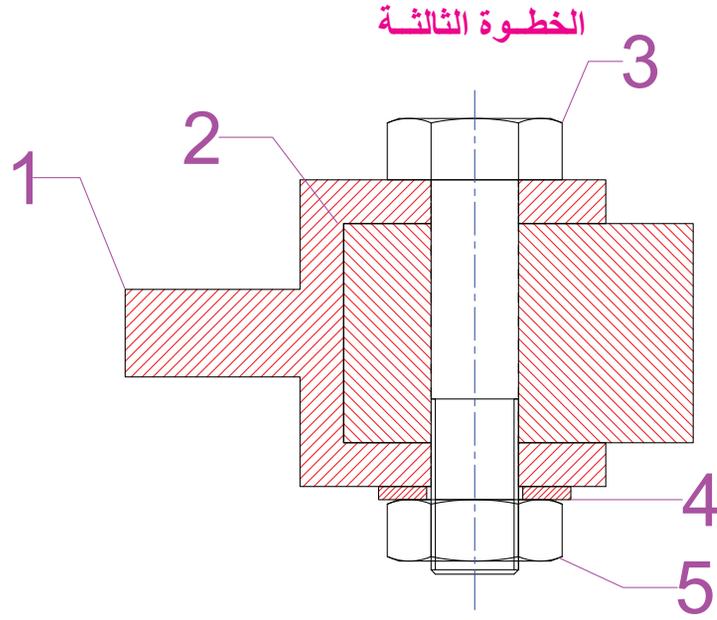
الشكل (3): الخطوة الأولى لتجميع القطعة الميكانيكية.

- 3- ربط القطعتين مع بعضها عن طريق البرغي المشار إليه بالرقم 3، ويتم رسمه في مكانه الصحيح كما يلي:



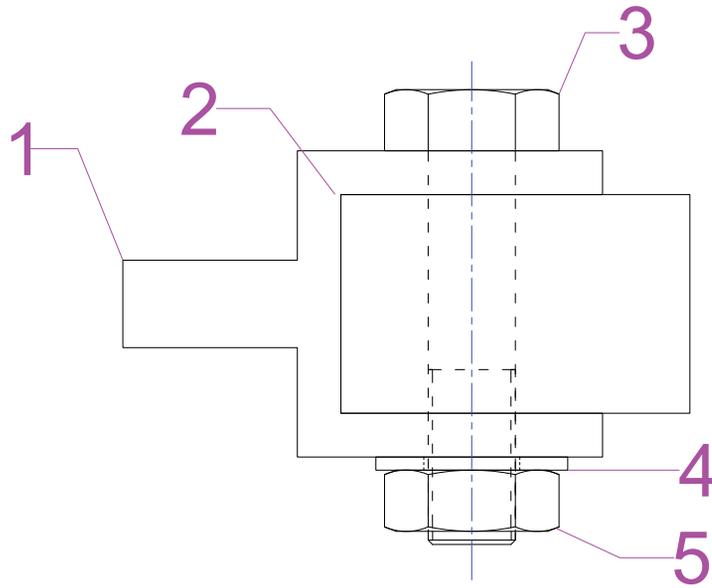
الشكل (4): الخطوة الثانية لتجميع القطعة الميكانيكية.

- 4- تثبيت البرغي بواسطة الرنديلا والصامولة، ويتم رسمهما في مكانهما الصحيح، وبذلك نحصل على القطاع الأمامي للقطعة الميكانيكية مجمّعًا جميعًا صحيحًا، كما في الشكل 5:



الشكل (5): الخطوة الثالثة: قطاع أمامي مجمّع لأجزاء القطعة الميكانيكية.

- 5- عند رسم مسقط أمامي مجمّع، يكون بنفس الخطوات السابقة بدون عملية قطع، كما يوضّحها الشكل 6:

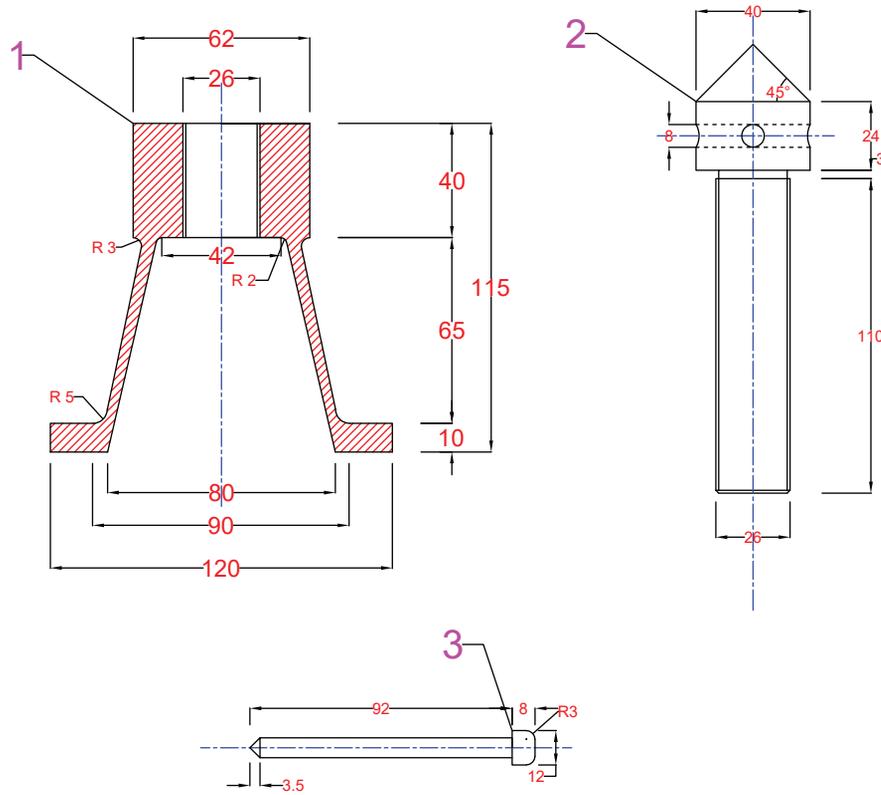


الشكل (6): مسقط أمامي مجمّع لأجزاء القطعة الميكانيكية.

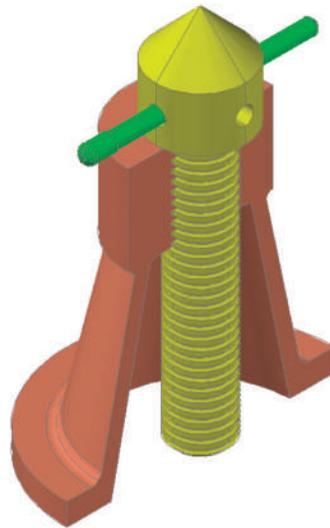
مثال (2)

يُبيّن الشكل 7 مقاطع ومساقط للأجزاء المكوّنة لقطعة ميكانيكية (ملزمة تفليج)، والجدول المرفق يُبيّن معلومات هذه الأجزاء، والمطلوب:

1- ارسم القطاع الأمامي مجمّعًا تجميعًا صحيحًا بمقياس رسم (1:1).



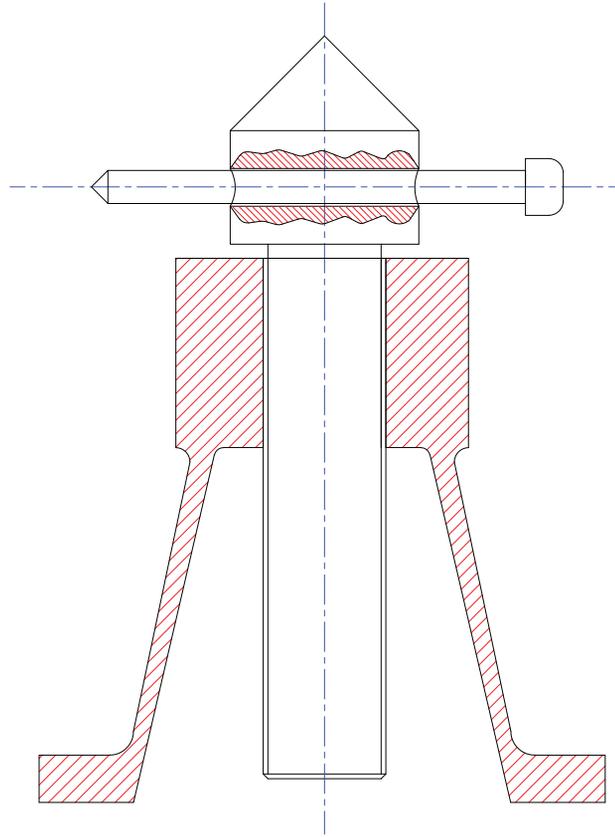
الشكل (7): أجزاء لقطعة ميكانيكية.



رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	قطعة 1	فولاذ	1
2	عمود مسنن	فولاذ	1
3	ذراع شدّ	فولاذ	1

الحل: تجميع القطعة الميكانيكية كما يلي:

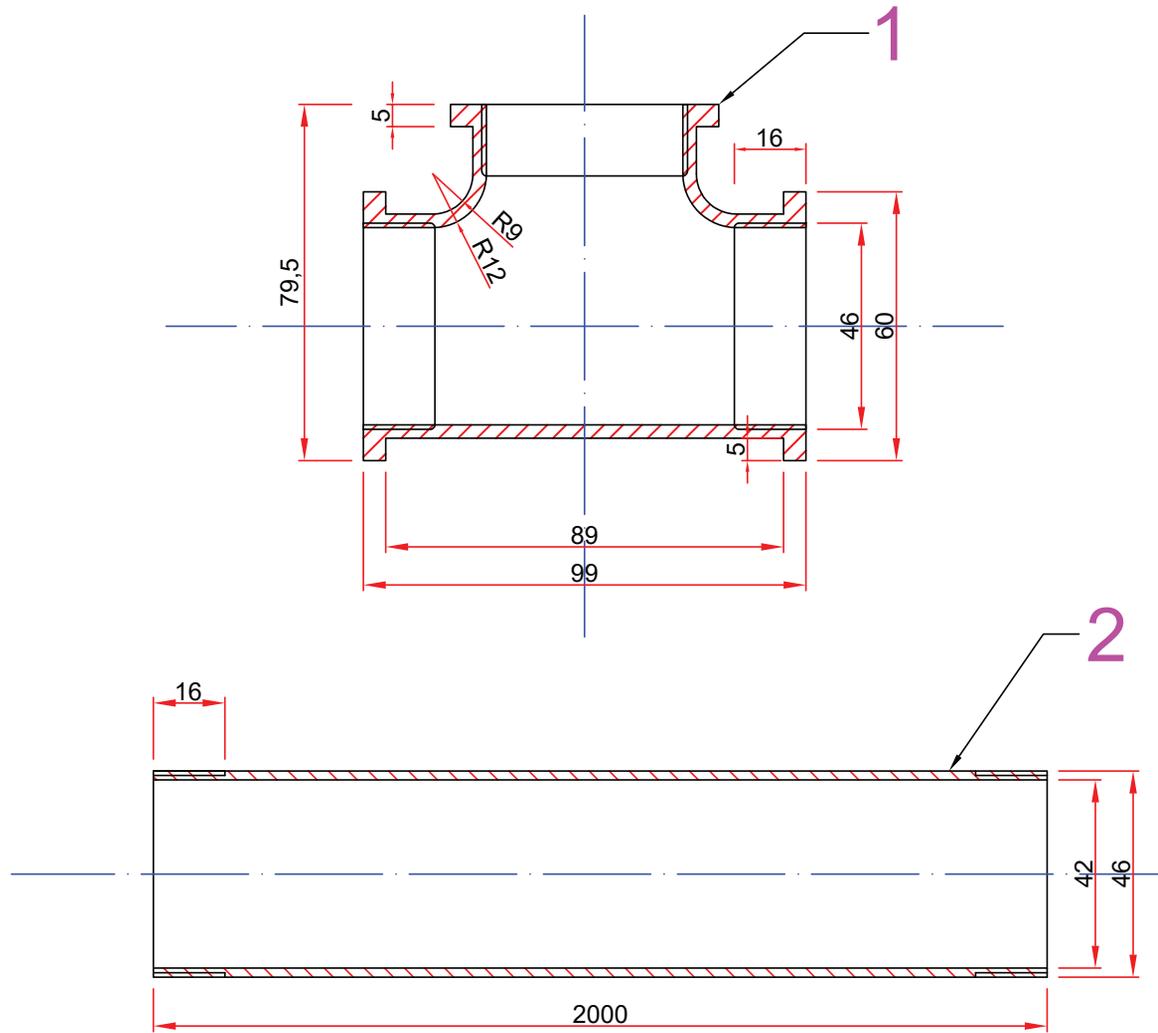
- 1- رسم القطعة رقم 1.
- 2- رسم العمود المسنن على القطعة رقم 1 على نفس خطّ المركز، مع ملاحظة أنّ العمود المسنن يمكن أن يرتفع أو ينزل من خلال التحكم فيه بواسطة ذراع الشدّ.
- 3- رسم ذراع الشدّ على العمود المسنن ليتمّ التحكم فيه، وبذلك نحصل على تجميع صحيح كما في الشكل 8.



الشكل (8): قطاع مجمّع لأجزاء القطعة الميكانيكية.

مثال (3)

يُبيّن الشكل 9 قطاع أمامي لقطعة وصل T، وقطاع أمامي لأنبوب حسب الجدول المرفق، والمطلوب:
رسم هذه الأجزاء مجمعة تجميعًا صحيحًا بمقياس رسم (1:1).

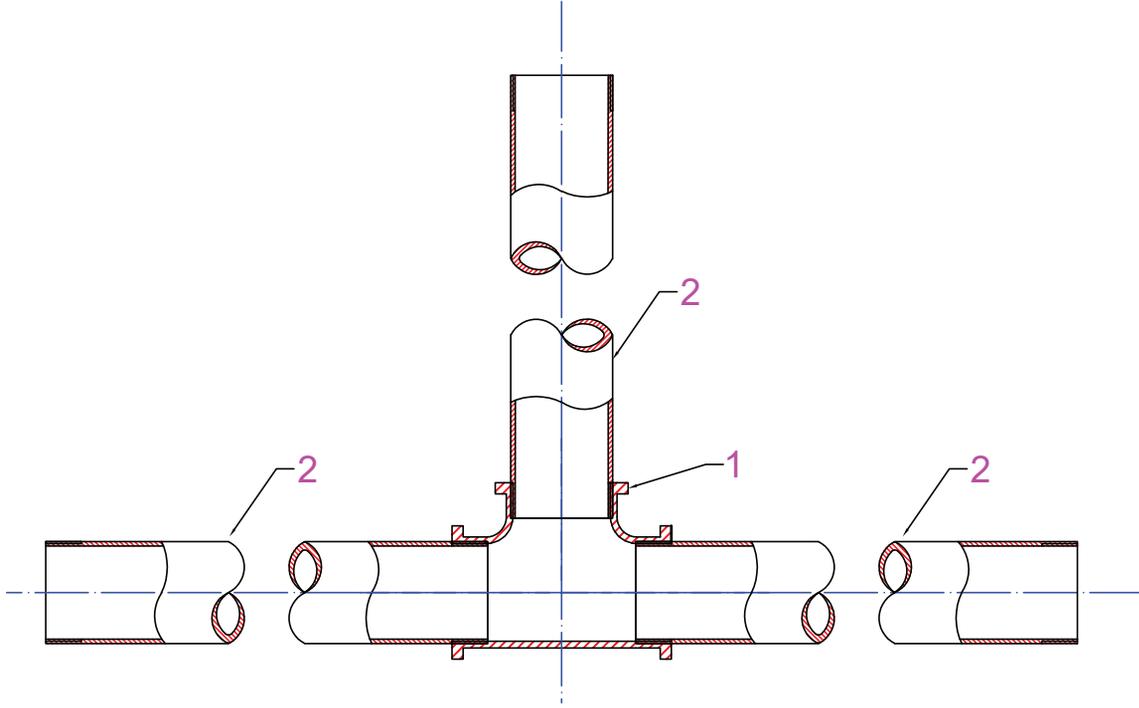


الشكل (9): قطاعات لقطعة وصل T وأنبوب.

عدد القطعة	المادة المصنوعة منها	اسم القطعة	رقم القطعة
1	فولاذ	قطعة وصل T	1
3	فولاذ	أنبوب	2

الحلّ

1- بداية رسم قطعة الوصل T، وعليها يتم تركيب الأنابيب من ثلاث جهات حسب عدد الأنابيب في الجدول، ويوضّح الشكل 10 الآتي التجميع الصحيح.



الشكل (10): تجميع قطعة وصل T مع ثلاثة أنابيب.

ارسم بعض القطع الميكانيكية في الأمثلة السابقة مجمعة باستخدام برنامج Autocad وشاركها مع معلمك وزملائك.





القياس والتقويم



التقويم الذاتي

بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أبيّن مفهوم الرسم التجميعي وأهدافه.			
2	أضع الأبعاد على الرسومات بطريقة صحيحة.			
3	أقرأ وأحلّل الأجزاء الداخلية للقطع الميكانيكية.			
4	أرسم قطعًا ميكانيكية مجمعة بطريقة صحيحة.			

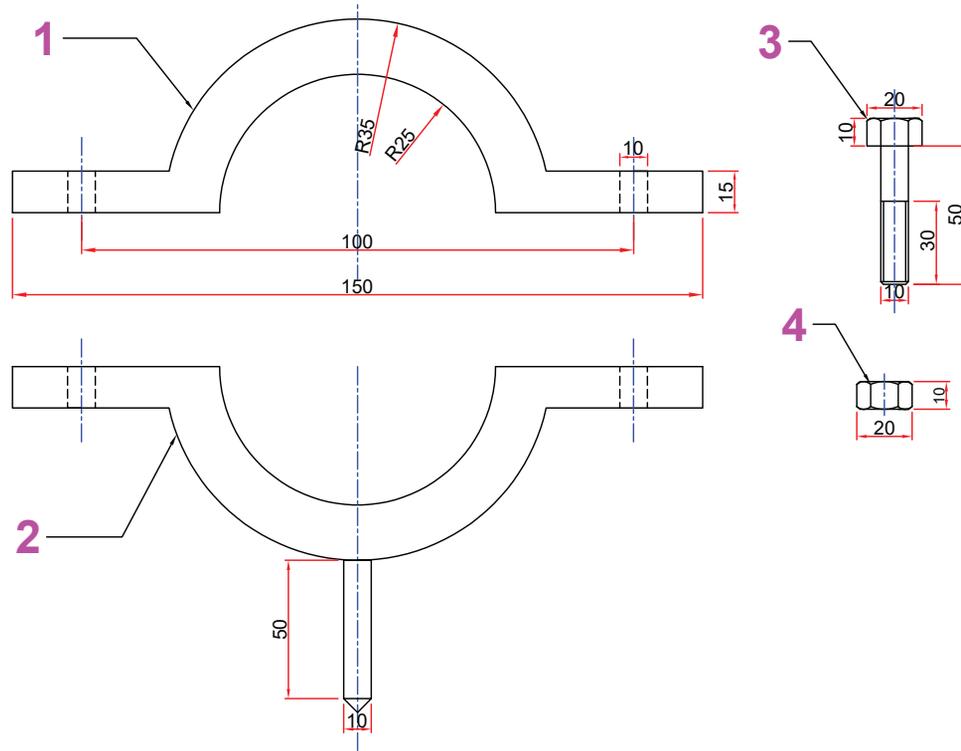
أسئلة الدرس:

1- يُبيّن الشكل (11) الأجزاء المكوّنة لمربط أنابيب، والجدول المرفق يوضّح بيانات هذه الأجزاء، ارسم بمقياس رسم (1:1) ما يلي:

- قطاع أمامي مجمّع تجميعًا صحيحًا للأجزاء جميعها.
- مسقط أمامي مجمّع تجميعًا صحيحًا للأجزاء جميعها.

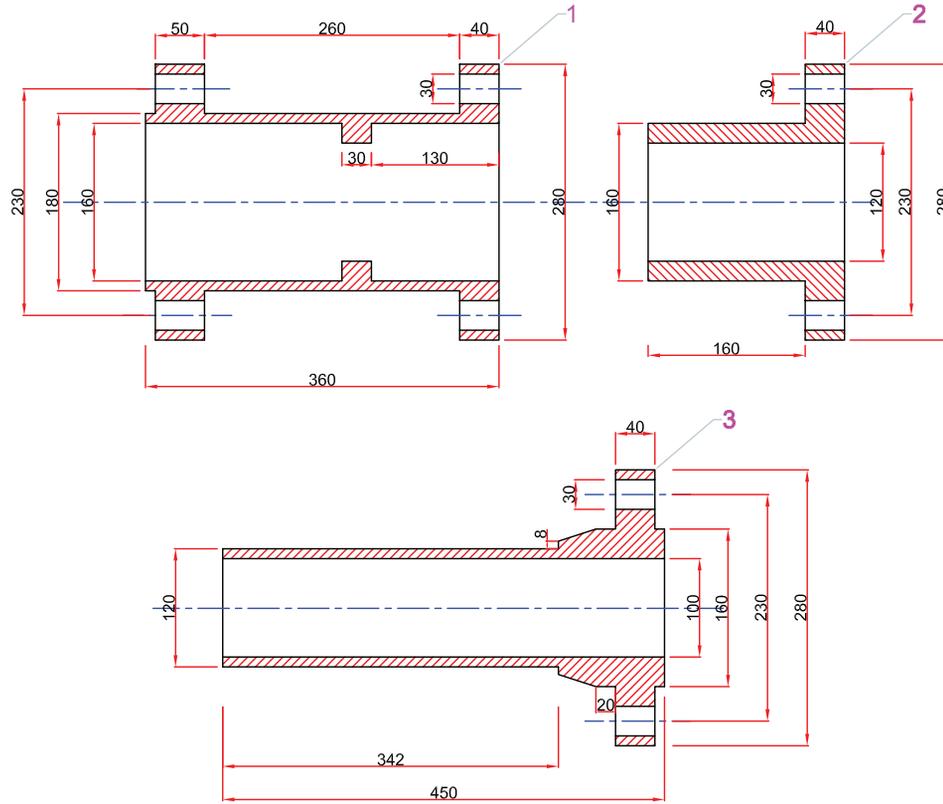
رقم القطعة	اسم القطعة	المادّة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	الجزء العلويّ للمربط	فولاذ	1
2	الجزء السفليّ للمربط	فولاذ	1
3	برغي	فولاذ	2
4	صامولة	فولاذ	2





الشكل (11): مربط أنابيب.

2- يُبين الشكل (12) مقاطع للأجزاء المكوّنة لفاصل تمدّد، ارسم بمقياس رسم (1:2) قطاعاً أمامياً مجمّعاً لهذه الأجزاء.



الشكل (12): القطع المكوّنة لفاصل تمدّد.

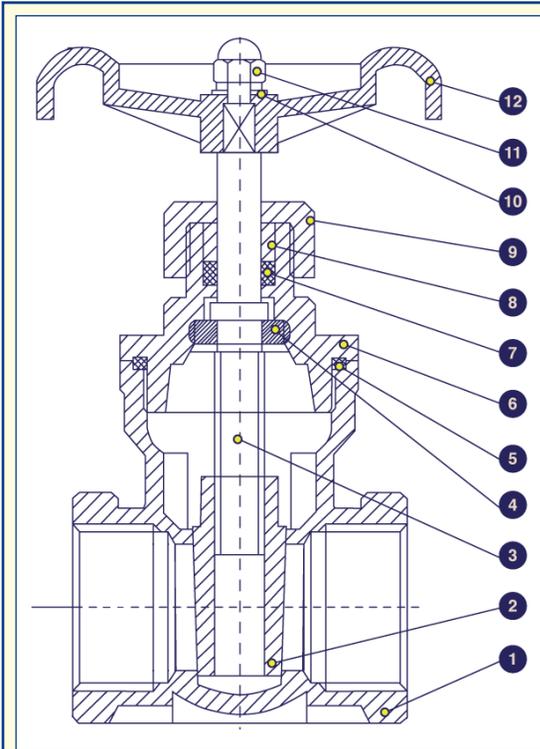
ثالثاً: الرسم التفصيلي

الوحدة الخامسة

النتائج الخاصة بالدرس

- يُتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
- تُعرّف مفهوم الرسم التفصيلي.
 - تعدّد أهداف الرسم التفصيلي.
 - تتعرّف الإجراءات المتّبعة في الرسم التفصيلي.
 - تطبّق الرسم التفصيلي في مجال التدفئة والأدوات الصحية.

انظر وتساءل



- تأمل الشكل (1) التالي الذي يُمثّل صمّام بوابي، ماذا تُمثّل القطعة رقم (2)؟ ما الذي يحدث عند تحريك القطعة رقم (12) بشكل دوراني بعكس عقارب الساعة؟

الشكل (1): صمّام بوابي مجمّع.

الرسم التجميعي و التفصيلي



إنّ الشكل (1) عبارة عن صمّام بوابي، يتكوّن من عدّة أجزاء، ولكلّ جزء وظيفة محدّدة، كيف يستعين الفنيّ بهذه الرّسمة لفكّ القطعة رقم (3)؟



1- مفهوم الرسم التفصيليّ وأهدافه:

الرسم التفصيليّ (Detailed Drawing) هو رسم يهدف إلى إظهار جميع الأجزاء التي تتكوّن منها الوحدة الميكانيكية بشكل مستقلّ، ويهدف الرسم التفصيليّ إلى:

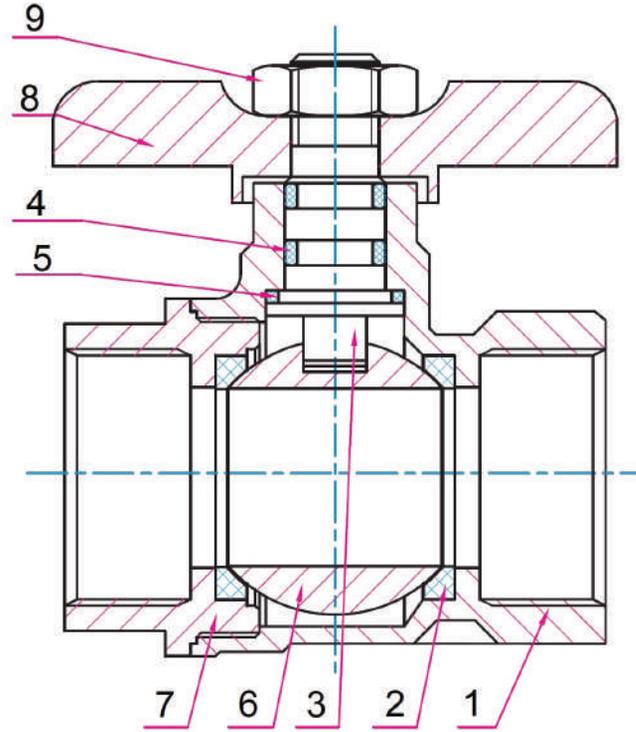
- بيان الأجزاء التي تكون متداخلة مع بعضها البعض وتوضيحها.
- الحصول على منتج مطابق للمواصفات المطلوبة.
- تحديد الطريقة الإنتاجية المجدية اقتصادياً.
- تحديد نوع العمليات المطلوبة للحصول على المنتج.

2- الإجراءات المتّبعة في الرسم التفصيليّ:

- قراءة القطعة المجمّعة المراد رسمها رسمًا تفصيليًا، مع ملاحظة ترتيبها والشكل النهائي لها.
- فكّ القطع للحصول على كلّ قطعة بمفردها لعمل رسم تفصيليّ لها.
- فرز القطع ذات القياسات العالميّة التي لا حاجة لرسم تفصيليّ لها.
- تحديد عدد المساقط أو القطاعات الضرورية اللازمة لكلّ قطعة.
- عدم تكرار المساقط أو القطاعات.
- عدّد المساقط أو القطاعات أقل ما يمكن.
- الرسم التفصيليّ كافٍ لإظهار جميع التفاصيل.
- تحديد عمليات التشغيل والجودة النهائية للقطعة، وكتابتها على اللوحة.
- اختيار مقياس رسم مناسب لكلّ قطعة مهما كانت قياساتها، وذلك لتسهيل إنتاج القطعة.
- معرفة الجداول والرموز الخاصّة بالقطع ذات المواصفات العالميّة الثابتة، مثل البراغي والصواميل وغيرها.
- تعبئة جدول الرسم التفصيليّ بالمعلومات التامة.

3- تطبيقات على الرسم التفصيلي:

على عكس الرسم التجميعي الذي تعلّمت فيه جميع الأجزاء في قطاع واحد، فإن الرسم التفصيلي يتم في تجزئة القطاع إلى مكوناته، وكمثال توضيحي على ذلك انظر الشكل (2) التالي الذي يُمثل قطاع أمامي لصمام كروي مجمّع، والجدول المرفق الذي يبيّن أجزاء هذا الصمام.

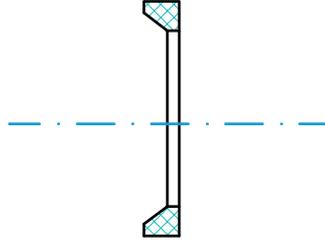


الشكل (2): صمام كروي مجمّع.

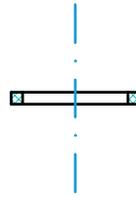
رقم القطعة	اسم القطعة	نوع المادة	العدد
6	كرة الصمام	حديد	1
7	صامولة إحكام الصمام	حديد	1
8	يد تحكم	حديد	1
9	صامولة شدّ	حديد	1

رقم القطعة	اسم القطعة	نوع المادة	العدد
1	جسم الصمام	حديد	1
2	حافضة	تيفلون	2
3	عامود الصمام	حديد	1
4	حلقة (مانع تسرب)	مطاط	2
5	حلقة (مانع تسرب)	مطاط	1

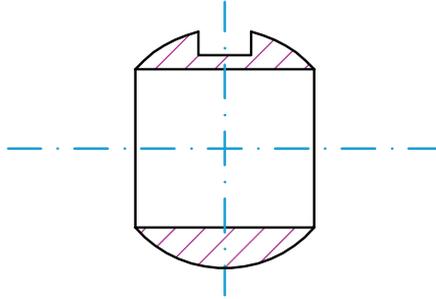
يُتَّضح مما سبق أنّ الصمّام مكوّن من 9 قطع مختلفة (بدون احتساب المكرّر)، وفي الأشكال (3،4،5،6) التالية تمّ رسم القطاعات لكلّ من القطعة 2 والقطعة 5 والقطعة 6 والقطعة 9 رسمًا تفصيليًا.



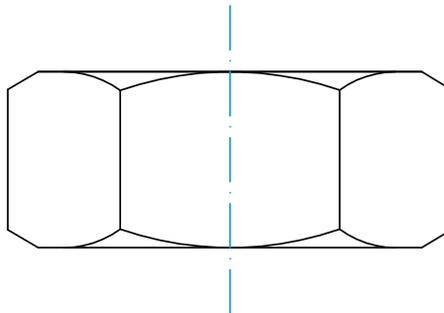
الشكل (3): الرسم التفصيلي للقطعة 2، حافظة الصمّام الكروي.



الشكل (4): الرسم التفصيلي للقطعة 5، حلقة.



الشكل (5): الرسم التفصيلي للقطعة 6، كرة الصمّام.



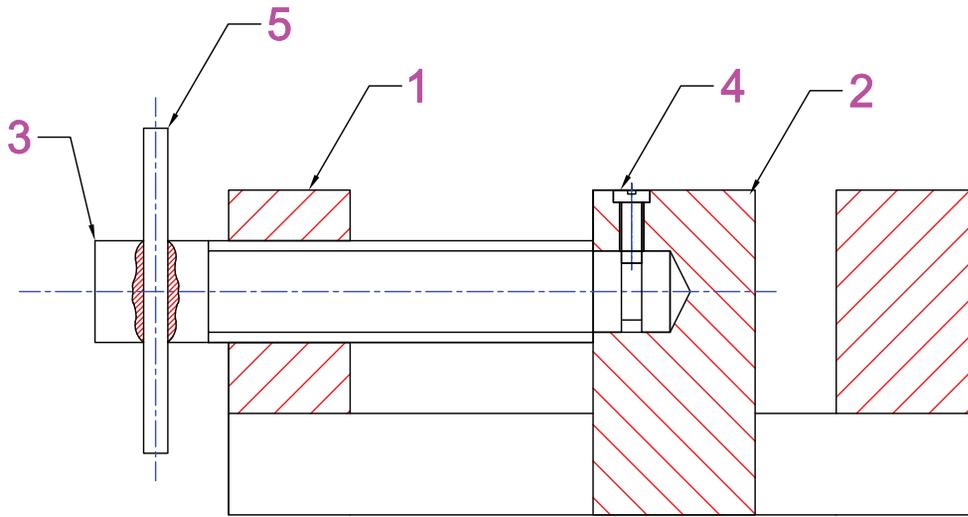
الشكل (6): الرسم التفصيلي للقطعة 9، صامولة شدّ.

مثال (1)

يبين الشكل (7) قطاعاً أمامياً مجمّعاً لملزمة تثبيت، والجدول يبين بيانات أجزاء الملزمة، ارسم بمقياس

رسم مناسب ما يلي:

- 1- قطاع أمامي للقطعة رقم 1.
- 2- قطاع أمامي للقطعة رقم 2.
- 3- قطاع أمامي للقطعة رقم 3.



الشكل (7): ملزمة تثبيت مجمعة.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	جسم الملزمة	حديد	1
2	فك متحرك	حديد	1
3	عمود مسنن	فولاذ	1
4	برغي تثبيت	فولاذ	1
5	ذراع شد	فولاذ	1



الحل

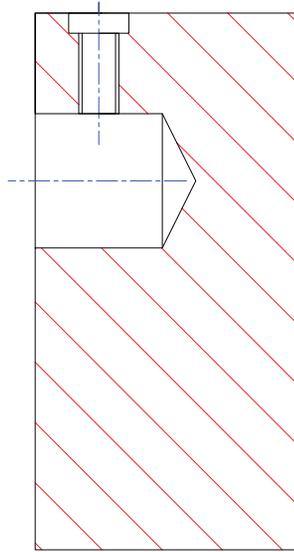
من خلال تحليل بيانات أجزاء الملزمة ودراستها جيدًا، نفاك أجزاء الملزمة، ثم نرسم هذه الأجزاء مفصلةً كالتالي:

1- رسم قطاع أمامي للقطعة رقم 1 مفصلة بعد فكها، كما في الشكل (8).



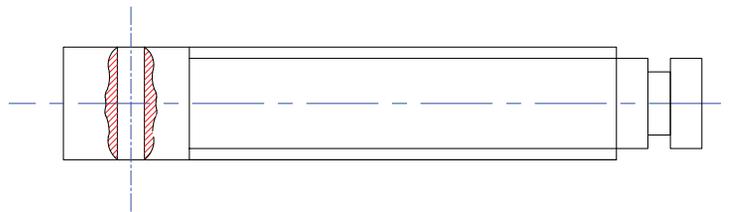
الشكل (8): قطاع أمامي للقطعة 1.

2- بعد تحليل وفهم الجزء رقم 2 يرسم كما هو موضح في الشكل (9).



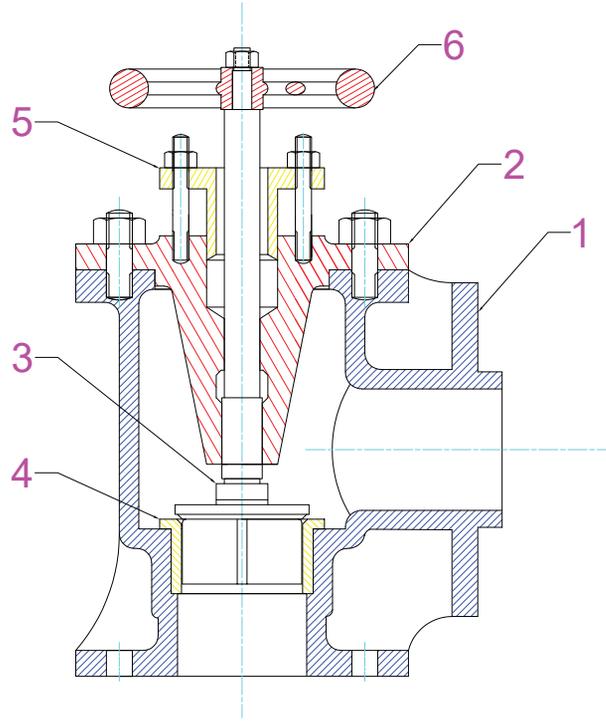
الشكل (9): قطاع أمامي للقطعة 2.

3- ويوضح الشكل (10)، قطاعًا أماميًا للقطعة 3.



الشكل (10): قطاع أمامي للقطعة 3.

يُبين الشكل (11) قطاعًا أماميًا مجمّعًا لصمّام عدم رجوع، موضّحًا فيه الأجزاء الداخلية للصمّام حسب الجدول المرفق، ويتمّ رسم أجزاء الصمّام الداخلية والتعرّف عليها كما يلي:

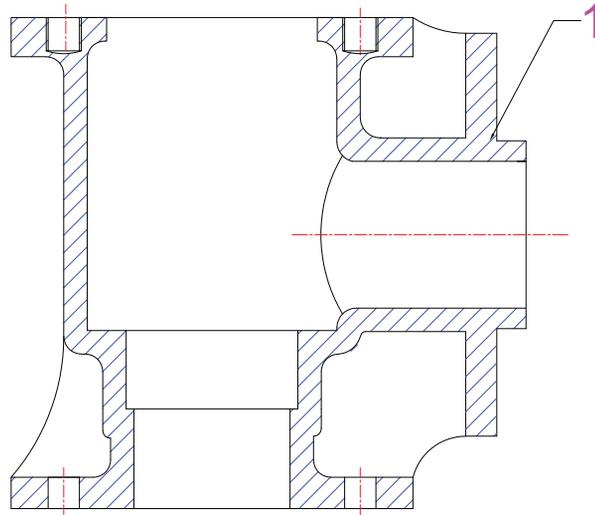


الشكل (11): صمّام عدم رجوع.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادّة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	جسم الصمّام	سبيكة	1
2	غطاء الصمّام	سبيكة	1
3	عمود الصمّام	سبيكة	1
4	قاعدة الصمّام	سبيكة	1
5	سدّادة الصمّام	سبيكة	1
6	ذراع الصمّام	سبيكة	1

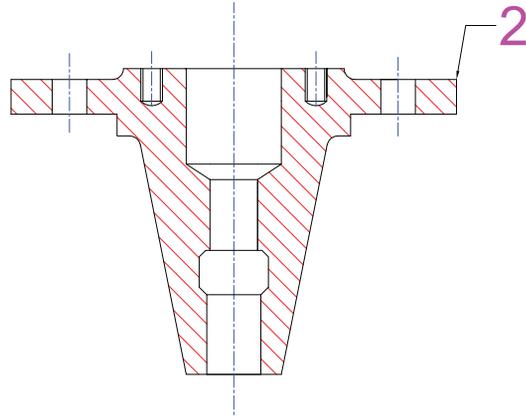
عند تجزئة الصمّام يرسم كلّ جزء من أجزاء الصمّام وحده، كما يتمّ التعرّف على هذا الجزء من خلال القطاع الأمامي للصمّام والجدول المرفق الذي يوضّح اسم كلّ جزء، ويتمّ إجراء الرسم التفصيلي للصمّام كما يلي:

- 1- فكّ الصواميل والبراغي التي تثبتّ الأجزاء المكوّنة للصمّام.
- 2- فكّ كلّ جزء من أجزاء الصمّام على حده، مع ملاحظة تسلسل الفكّ ومكان كلّ جزء ليتمّ تركيبه بطريقة صحيحة.
- 3- توضيح رسم بعض الأجزاء منفردة، بحيث ترسم بمقياس رسم مناسب، بداية بالجزء رقم 1.



الشكل (12): القطاع الأمامي لجسم صمّام عدم الرجوع.

- 4- ترسم القطعة رقم 2 بعد فكّها كما في الشكل (13).



الشكل (13): القطاع الأمامي لغطاء صمّام عدم الرجوع.

ابحث في مصادر المعرفة المختلفة عن قطع ميكانيكية وارسم بعضاً منها رسماً تفصيلياً، وشاركها مع معلمك وزملائك.





القياس والتقويم



التقويم الذاتي

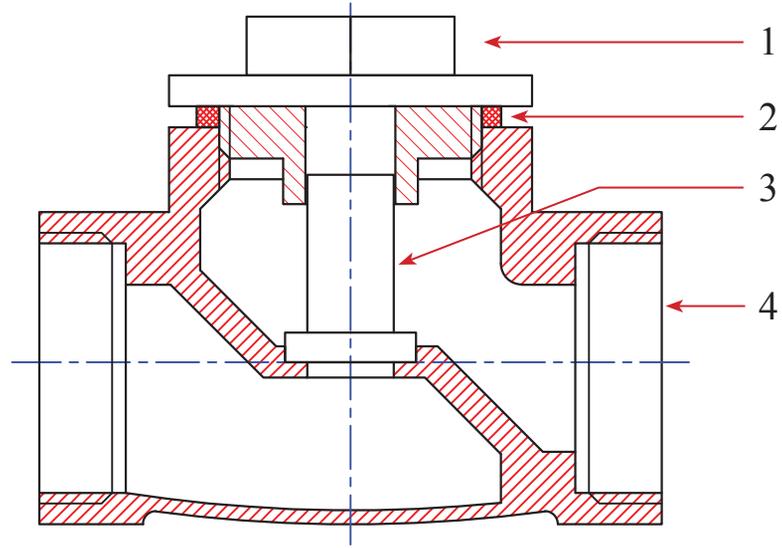
بعد دراستي هذا الدرس أستطيع أن:

الرقم	مؤشر الأداء	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُتعرّف على مفهوم الرسم التفصيلي.			
2	أُميّز بين الرسم التجميعي والرسم التفصيلي من حيث الهدف من الرسم.			
3	أبيّن خطوات الرسم التفصيلي.			
4	ارسم الأجزاء المختلفة لَصمّام عدم الرجوع رسمًا تفصيليًا.			

أسئلة الدرس:

- 1- يُبيّن الشكل 14 قطاعًا أماميًا مجمّعًا لَصمّام رَدّاد، والجدول المرفق يوضّح أجزاء الصمّام، ادرس الشكل ثمّ ارسم بمقياس رسم مناسب ما يلي:
 - أ - قطاع أمامي للقطعة 1.
 - ب- قطاع أمامي ومسقط أمامي للقطعة 2.
 - ج- مسقط أمامي للقطعة 3.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادّة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	صامولة إحكام	نحاس	1
2	مانعة تسريب	مطّاط	1
3	مكبس	سبيكة	1
4	جسم الصمّام	نحاس	1



الشكل (14): صمّام رّدّاد.

2- بالرجوع إلى صمّام عدم الرجوع الموضّح في الشكل (11)، ارسم قطاعات أمامية للأجزاء المشار إليها بالأرقام 3 و4 و5 و6، باستخدام أدوات الرسم وبمقياس رسم مناسب.



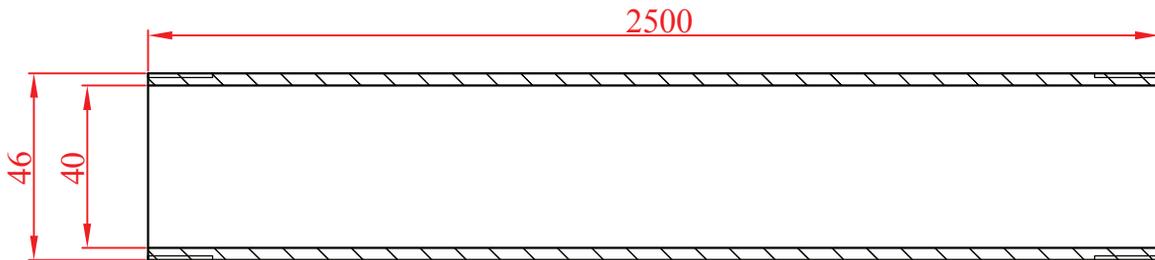


تمارين الوحدة

1- يُبيّن الجدول التالي بعض الأجزاء الميكانيكية التي لا تهشّر، ارسم باليد الحرة قطاعًا أماميًا لكلّ من هذه الأجزاء.

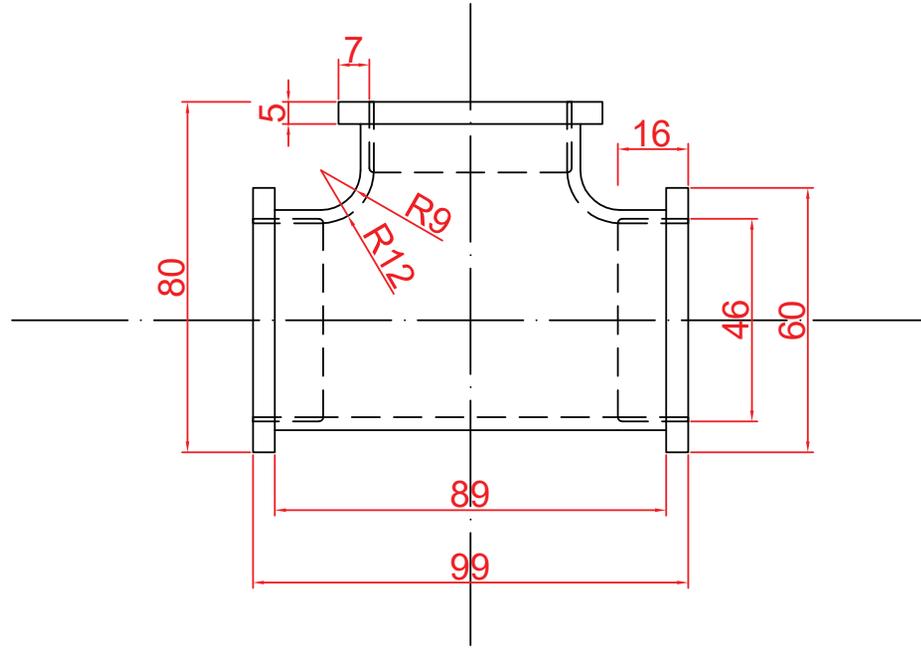
الرقم	قاعدة التهشير	الرسم التوضيحي
		
		
		

2- يُبيّن الشكل (1) التالي أنبوبًا طويلًا كما هو موضّح، ارسم هذا الأنبوب بمقياس رسم (1:1).



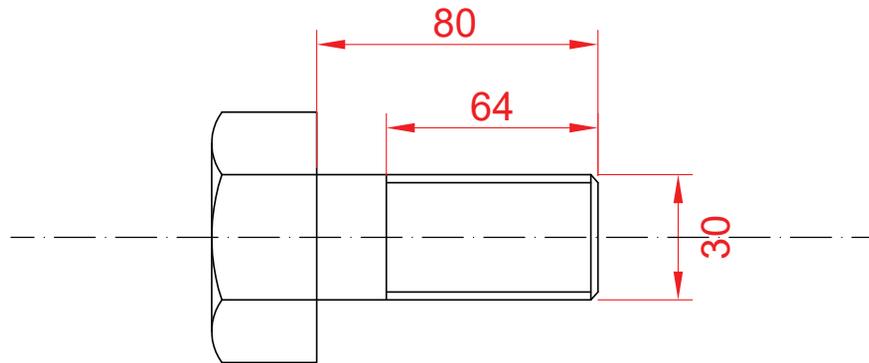
الشكل (1): أنبوب طويل بطول 2500 مم.

3- يُبين الشكل (2) التالي المسقط الأمامي لقطعة وصل T، المطلوب: رسم قطاع أمامي بمقياس رسم (1:1).



الشكل (2): مسقط أمامي لقطعة وصل T.

4- يُمثل الشكل (3) التالي برغيًا ذا رأس سداسي كُتب عليه الأبعاد الأساسية، اكتب الأبعاد الثانوية للبرغي بدلالة قطره، ثم احسبها.

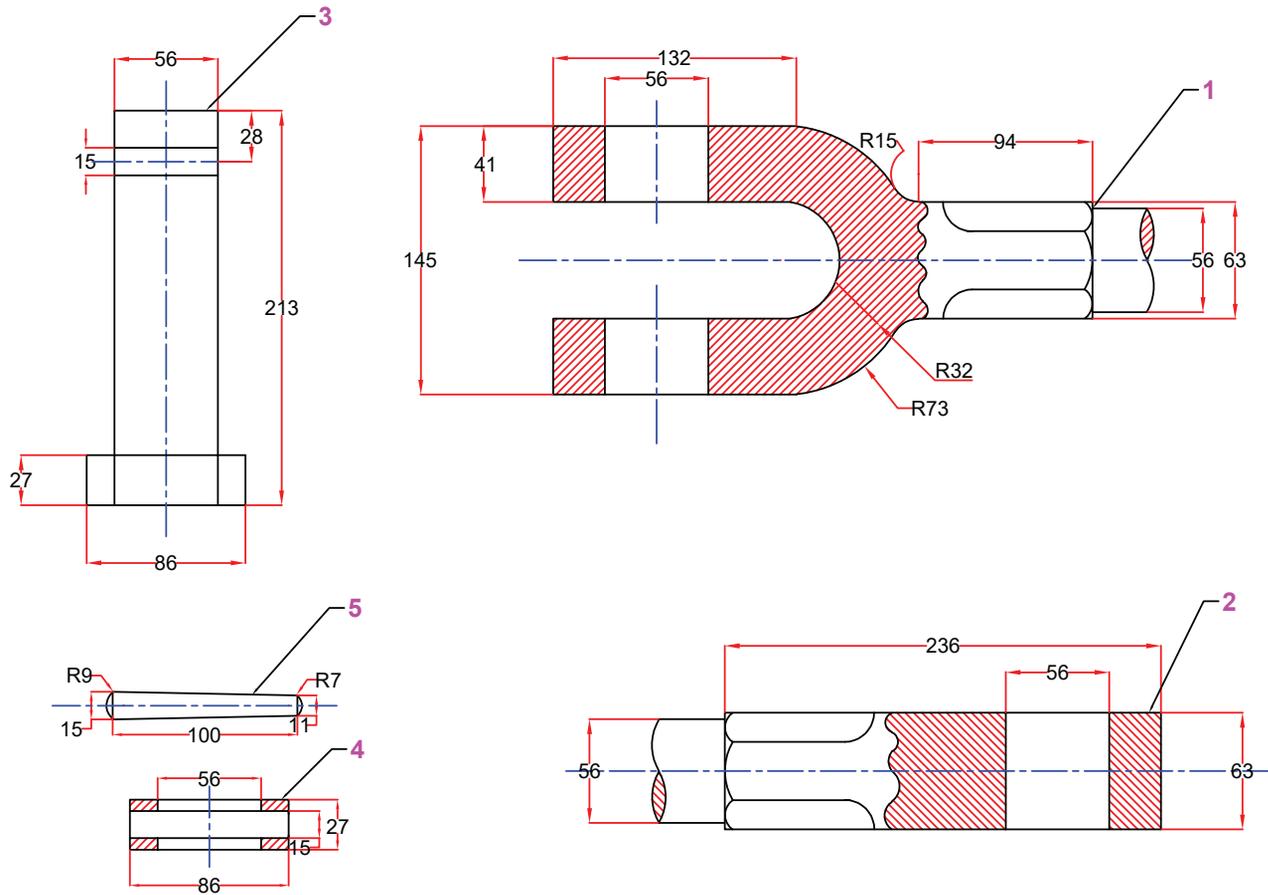


الشكل (3): الأبعاد الأساسية لبرغي.

5- ارسم البرغي سداسي الرأس ذا الأبعاد الأساسية التالية بمقياس رسم (2:1):

M10X36X18X1.5

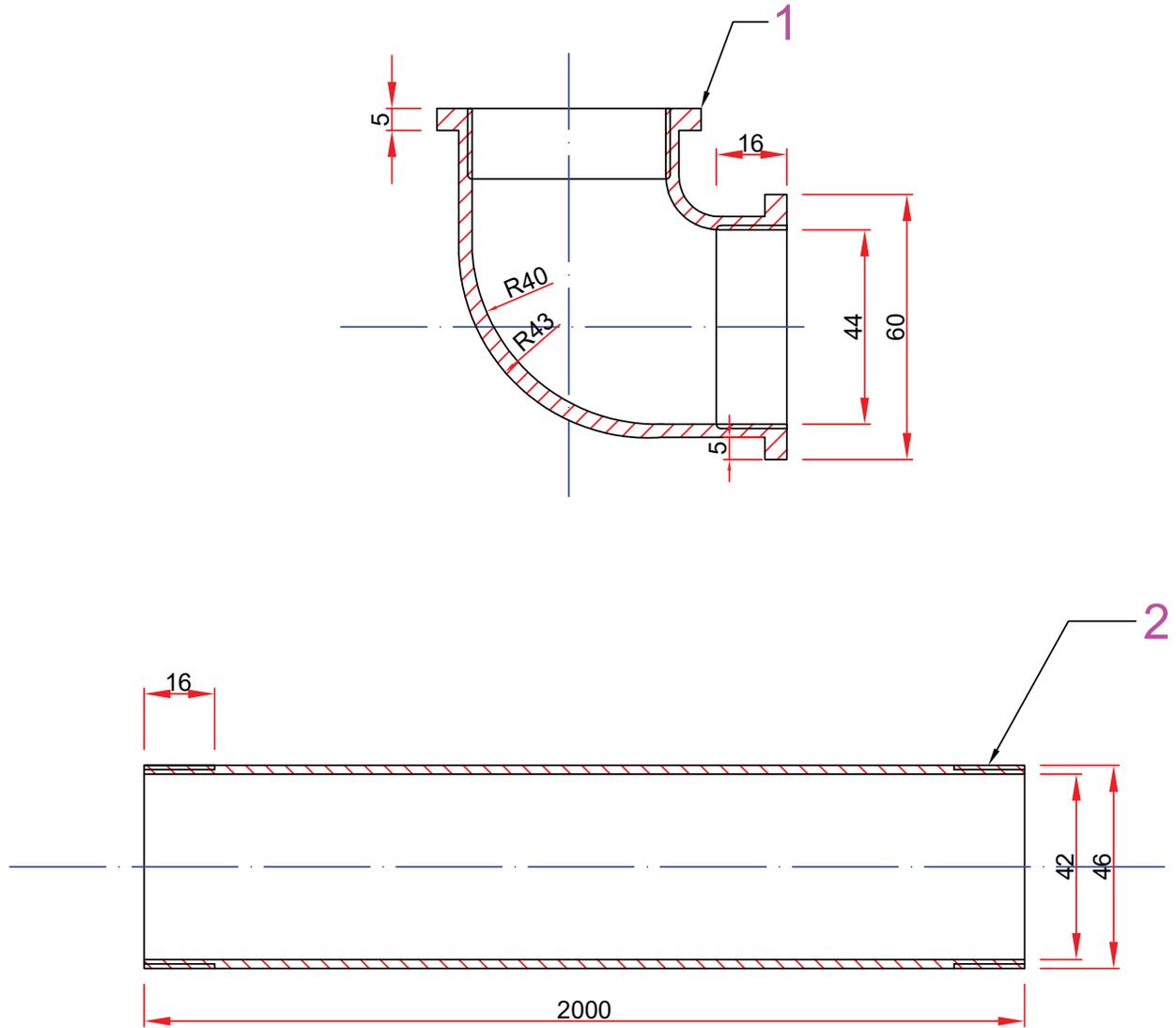
6- يُبيّن الشكل (4) التالي الأجزاء المكوّنة لمفصل (knuckle joint)، ويستخدم لربط الحديد تحت ضغط الشدّ، والجدول المرفق يوضّح بيانات هذه الأجزاء، والمطلوب: ارسم قطاعًا أماميًا مجمعًا لهذه الأجزاء بمقياس رسم (1:1)، علمًا أنّ الأبعاد بالمم.



الشكل (4): الأجزاء المكوّنة لمفصل (knuckle joint).

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	قطعة 1	فولاذ	1
2	قطعة 2	فولاذ	1
3	عمود مسنّن	فولاذ	1
4	حلقة تثبيت	فولاذ	1
5	مسمار تثبيت	فولاذ	1

7- يُبيّن الشكل (5) التالي قطاعًا أماميًا لكوع قائم 90° ، وقطاعًا أماميًا لأنبوب، والجدول المرفق يُبيّن بيانات هذه الأجزاء، والمطلوب:
 ارسم بمقياس رسم (1:1) قطاعًا أماميًا مجمّعًا لهذه الأجزاء، علمًا أن الأبعاد بالمم.

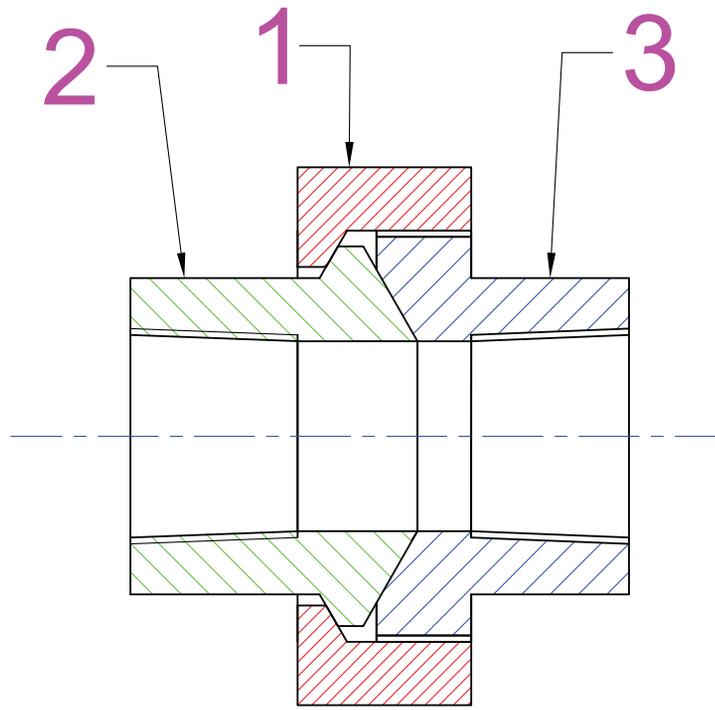


الشكل (5): قطاع أمامي لكوع قائم 90° وقطاع أمامي لأنبوب.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	كوع قائم 90°	حديد	1
2	أنبوب	حديد	2

8- يُبيّن الشكل (6) التالي قطاعاً أمامياً مجمّعاً لشدّ وصل، والجدول يُبيّن بيانات أجزاء شدّ الوصل، ارسم بمقياس رسم مناسب ما يلي:

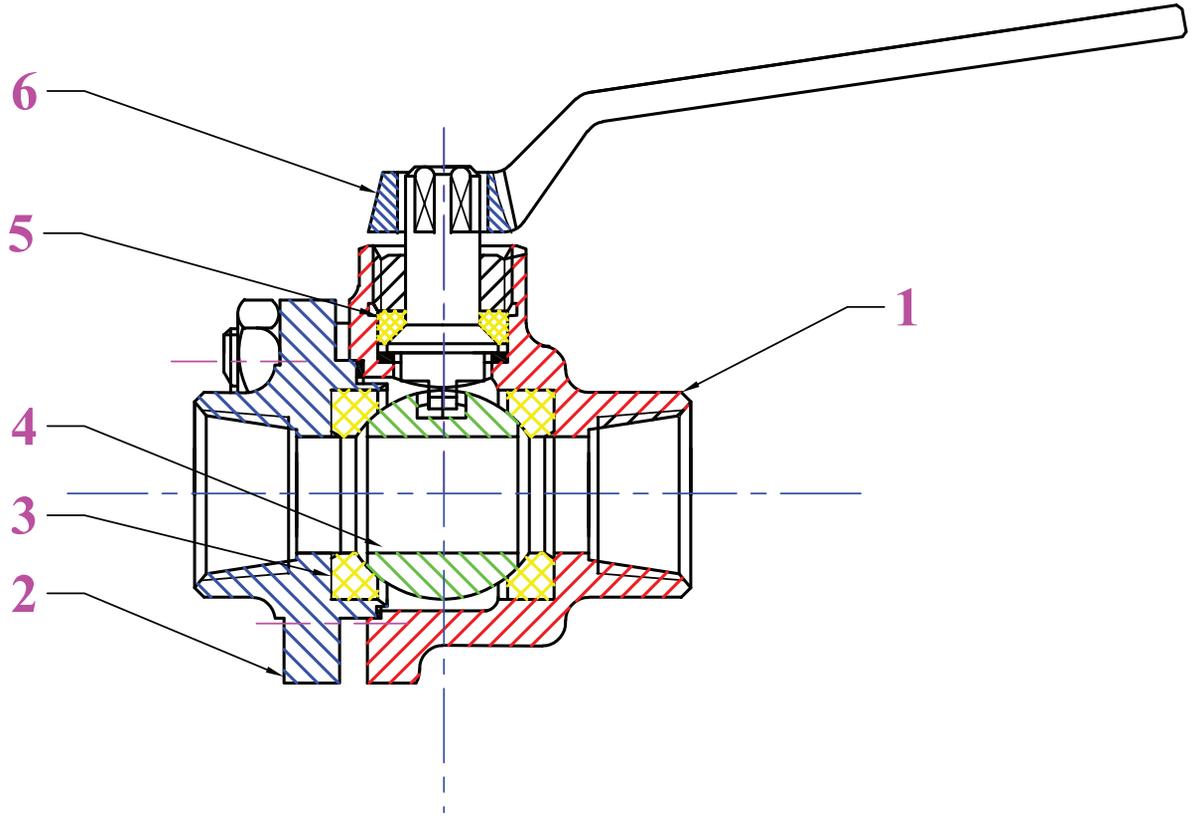
- أ - قطاع أمامي للقطعة رقم 1.
- ب- قطاع أمامي للقطعة رقم 2.
- ج- قطاع أمامي للقطعة رقم 3.



الشكل (6): قطاع أمامي مجمّع لشدّ وصل.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	صامولة شدّ الوصل	حديد	1
2	فلنجة	حديد	1
3	فلنجة الشدّ	حديد	1

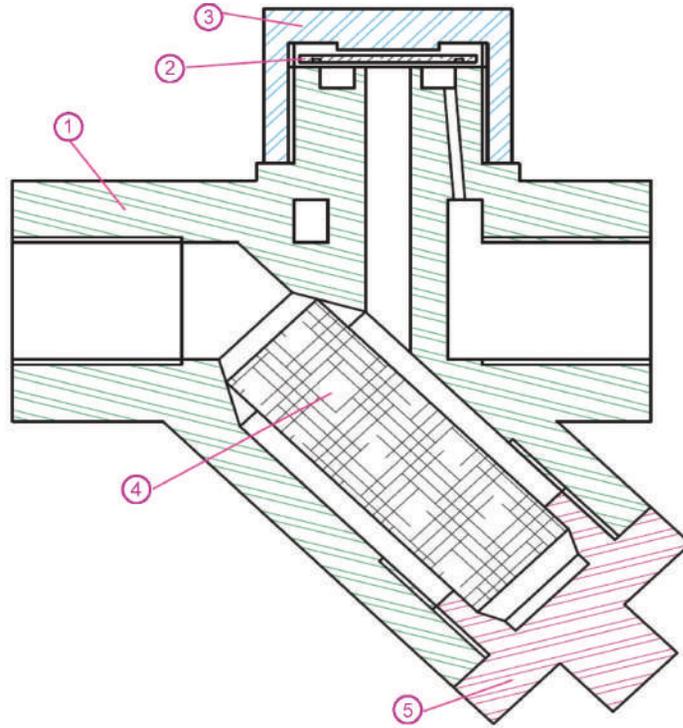
9- يُبيّن الشكل (7) التالي قطاعاً أمامياً مجمّعاً لصمّام كروي، والجدول المرفق يبيّن بيانات أجزاء الصمّام، والمطلوب: ارسم قطاعاً أمامياً للأجزاء 3 ، 4 ، 5 ، بمقياس رسم مناسب.



الشكل (7): قطاع أمامي مجمّع لصمّام كروي.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	جسم الصمّام	حديد	1
2	صامولة إحكام	حديد	1
3	حافطة	مطّاط	2
4	كرة الصمّام	حديد	1
5	حلقة	مطّاط	1
6	يد الصمّام	حديد	1

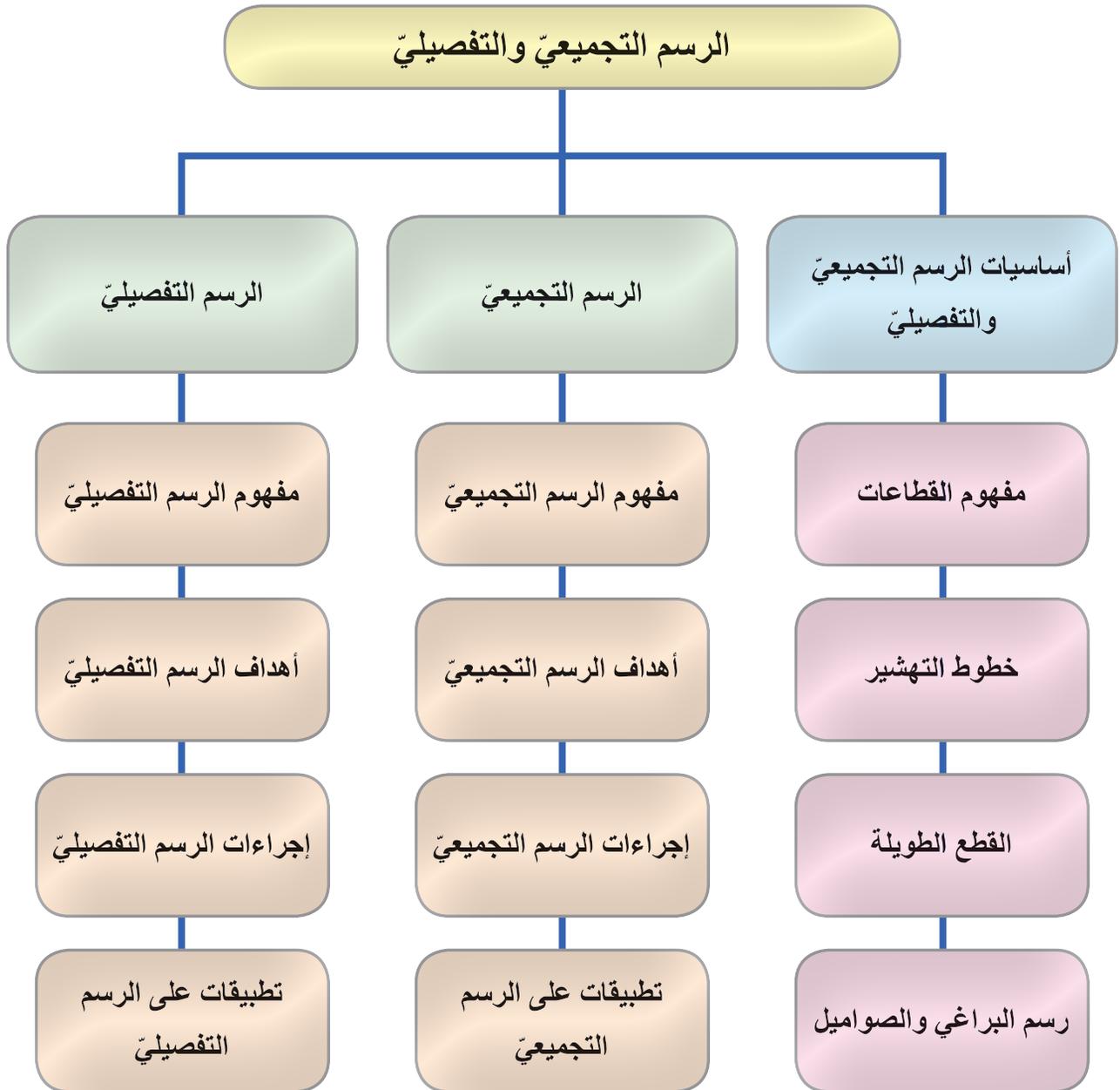
10- يُبيّن الشكل (8) التالي قطاعًا أماميًا مجمّعًا لمصيدة بخار، والجدول المرفق يُبيّن بيانات أجزاء المصيدة، والمطلوب: ارسم قطاعًا أماميًا لكلّ من الأجزاء 2، 4، 5.



الشكل (8): قطاع أمامي مجمّع لمصيدة بخار.

رقم القطعة	اسم القطعة	المادّة المصنوعة منها	عدد القطعة
1	جسم المصيدة	فولاذ	1
2	قرص المصيدة	فولاذ	1
3	غطاء القرص	مطاط	1
4	مصفاة معدنية	فولاذ	1
5	غطاء المصفاة	فولاذ	1





مسرد المصطلحات

Access door	باب الخدمة
Acoustic linear	بطانة عازل للصوت
Air ducts	قنوات الهواء
Air flow direction	اتجاه تدفق الهواء
Air fresh ducts	قنوات هواء نقي
Air handling unit	وحدة مناولة الهواء
Air slot linear diffuser	ناشر هواء سقفي خطي
Air outlets	منافذ الهواء
Air return duct	قنوات هواء راجع
Air circular diffuser	ناشر هواء سقفي دائري
Air filter	مصفي هواء
Air flow fan	مروحة دفع الهواء
Air square diffuser	ناشر هواء سقفي مربع
Air damper	خائق هواء
Angle valve	صمام زاوية
Angle globe valve	صمام زاوية كروي
Assembly Drawing	الرسم التجميعي
Automatic air vent	هواية أوماتيك
Balancing valve	صمام معايرة أو موازنه
Ball valve	صمام كروي
Boiler	مرجل
Boiler blow down	تفريغ ماء المرجل
Boiler feed water	تغذية المرجل بالماء
Branch air duct	قناة هواء فرعية
Burner	حارقة
Butterfly valve	صمام فراشة
Check valve (non return valve)	صمام عدم رجوع أو صمام ذو اتجاه واحد

Condenser	مكثف
Cold water supply line	خط تزويد ماء بارد
Cold water return line	خط راجع ماء بارد
Detailed Drawing	الرسم التفصيلي
Differential pressure reducing regulator	منظم تخفيض الضغط التفاضلي
Domestic cold water	ماء بارد للاستخدام المنزلي
Domestic hot water	ماء ساخن للاستخدام المنزلي
Double regulating valve	صمام ذو تنظيم مزدوج
Electrical air heater	مسخن هواء كهربائي
Electrical control box	صندوق التحكم الكهربائي
Electrical heating coil	ملف تسخين كهربائي
Exhaust air duct	مجري هواء عادم
Expansion joint	وصلة تمدد
Fan coil unit	وحدة هواء مروحية
Fire damper	خائق حريق
Flexible air ducts	قنوات هواء مرنة
Flexible connection	وصلة مرنة
Float valve	صمام عوامة
Flow measuring - meter	عداد قياس التدفق
Flow direction	اتجاه الجريان
Foot suction valve	صمام سحب يمنع دخول الهواء
Gate valve	صمام بوابة
Globe valve	صمام كروي يحتوي على جلدة مطاطية
Heat exchanger (platted type)	مبادل حراري ذو النوع الصفائحي
Heat exchanger (shell and tube)	مبادل حراري ذو الغلاف والأنبوب
Heat exchanger (double pipe)	مبادل حراري ذو الأنابيب المزدوج
Heating coil	ملف تسخين
High pressure steam	بخار ذو ضغط عالٍ

High pressure condensate steam	بخار متكاثف ذو ضغط عالٍ
Hot water return line	خط ماء الساخن الراجع
Hot water supply line	خط ماء الساخن المزود
Low pressure steam	بخار ذو ضغط منخفض
Low pressure condensate steam	بخار متكاثف ذو ضغط منخفض
Medium pressure steam	بخار ذو ضغط متوسط
Medium pressure condensate steam	بخار متكاثف ذو ضغط متوسط
Multi purposes angle valve	صمّام زاوية متعدّد الاستخدامات
Needle valve	صمّام إبري
Pinch valve	صمّام ذو القرص
Plug valve	صمّام نهاية الخط
Pressure gauge	ساعة قياس الضغط
Pressure reducing valve	صمّام تخفيض الضغط
Pressure regulator	منظّم الضغط
Pump condensate steam	مضخة البخار المتكاثف
Quick closing valve	صمّام إغلاق سريع
Quick opening valve	صمّام فتح سريع
Sections	القطاعات
Safety valve	صمّام أمان
Smoke damper	منظّم خانق دخان
Steam strainer	مصفاة بخار
Sound attenuator	مخفض الصوت
Splitter damper	منظّم تقسيم الهواء
Thermostatic steam trap	مصيدة بخار ثرموستاتية
Three- way valve	صمّام ذو ثلاث اتجاهات
Two way-valve	صمّام ذو اتجاهين
Volume control damper	خانق هواء حجمي
Variable air volume	خانق هواء ذو الحجم المتغير

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1- العلوم الصناعية الخاصّة / المستوى الرابع / 2016 / إدارة المناهج والكتب المدرسية / وزارة التربية والتعليم / عمان - الأردن.
- 2- نظم التدفئة / م. إياد الداهاوك / 2014.
- 3- الرسم الصناعي / المستوى الرابع / 2013 / إدارة المناهج والكتب المدرسية / وزارة التربية والتعليم / عمان - الأردن.
- 4- الرسم الفني في تخصص الصفائح المعدنية / 2020 / المملكة العربية السعودية / مؤسسة التدريب التقني والمهني / الإدارة العامة للتصميم وتطوير المناهج.
- 5- كودة التدفئة المركزيّة / 1989 / الجمعية العلمية الملكية مركز بحوث البناء / مجلس البناء الوطني الأردني.
- 6- كودة تزويد المباني بالمياه / 1980 / الجمعية العلمية الملكية مركز بحوث البناء / مجلس البناء الوطني الأردني.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1- Roy A. Parisher., & Robert A. Rhea., (**Pipe drafting and design, second edition**).
- 2- Narayana K.L., Kannaiyah P., & Venkata Reddy K., (**Machine Drawing, third edition**).
- 3- Mohamad A., M., K., (**Computer Aided Machine Drawing Assembly Drawing**).
- 4- Mr. G.V.R. Seshagiri Rao, & Mr. M. Sunil Kumar, (**MACHINE DRAWING THROUGH CAD (LAB MANUAL)**).
- 5- **Duct design-ASHRAE handbook -2021.**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين
الطاهرين أجمعين
اللهم صل على محمد
وعلى آل محمد
اللهم صل على محمد
وعلى آل محمد
اللهم صل على محمد
وعلى آل محمد