جمهورية مصر العربية
وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

فني التبريد وتكييف الهواء

دليل الطالب

الوحدة الثانية
رسم المخططات الكهربية والميكانيكية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء

الوحدة : رسم المخططات الكهربية والميكانيكية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء

ملخص الوحدة :

تهدف هذه الوحدة إلى اكساب الطلاب جدارات استخدام ادوات الرسم الهندسى فى رسم العمليات الهندسية البسيطة / المضلعات الهندسية المنتظمة / عمليات التماس / المساقط الثلاثة من منظور وكذلك رسم مخططات الدوائر الكهربية والميكانيكية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء.

مخرجات التعلم
١. يرسم العمليات الهندسية والمضلعات المنتظمة وعمليات التماس
٢. يرسم المساقط الثلاثة من منظور هندسى
٣. يرسم الدوائر الكهربية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء.
٤. يرسم الدوائر الميكانيكية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء.
٥. يقيم اداءه الخاص ويخطط لتحسينه

مخرج تعلم (١) : يرسم العمليات الهندسية والمضلعات المنتظمة وعمليات التماس

١-١ يستخدم أدوات الرسم الهندسى :

١-١-١ المقصود بالرسم الهندسي :

هي لغة عالمية متعارف عليها تستخدم للتخاطب بين المهندسين والكوادر الفنية المساعدة وذلك لاختصار الزمن في الشرح التفصيلي للأجزاء المراد تصميمها أو تصنيعها

١-١-٢ الأدوات المستخدمة فى الرسم الهندسى :

- قلم الرصاص
- لوحة الرسم.
- مسطرة على شكل حرف T.
- المثلثات.
- مسطرة القياس.
- المنقلة.
- ورق الرسم

١-٢ أنواع واشكال الخطوط

أنواع وأشكال الخطوط الاصطلاحية .

الخط المتصل : وترسم بها خطوط الجسم الرئيسية الواضحة

الخطوط المتقطعة : وترسم بها الخطوط الوهمية أي الثقوب والاجسام التي لا يمكن رؤيتها في المسقط (الخطوط المختفية)

خط المنتصف : وترسم كمساعده في تحديد منتصف المسقط ومراكز الدوائر

الخطوط المتصلة الرفيعة : لرسم خطوط التهشير في القطاع والابعاد

خط القطع : وهو مثل خط المنتصف ولكن يكون بسماكه اكبر عند الحواف وأسهم على أطرافه مع أحرف لتحديد وتسميه الخط (مستوى القطع)

١-٢-١ مقاسات لوحات الرسم :

مقاسات لوحات الرسم موحدة دولياً كما هو موضح في الجدول (١ – ١)

الرمز	A5	A4	A3	A2	A1	A0
المقاس mm×mm	210×148	297×210	420×297	594×420	594×841	1189×841

١-٢-٢ مقاييس الرسم الهندسي

يبين الجدول (١-٢) مقاييس الرسم المعتمدة عالمياً.

مقاييس الرسم العالمية	
المقياس الحقيقي	1:1
مقياس التصغير	1:2 – 1:5 – 1:10 – 1:20 – 1:50 – 1:100
مقياس التكبير	2:1 – 5:1 – 10:1 – 20:1 – 50:1

١-٣ رسم العمليات الهندسية البسيطة

١-٣-١ تنصيف قطعة مستقيمة :

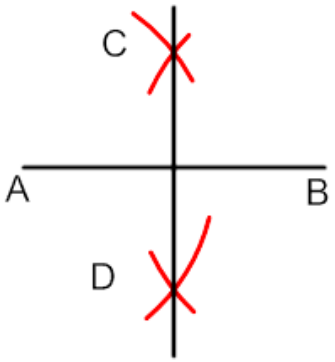
١. إرسم القطعة المستقيمة AB

٢. افتح الفرجار أكبر من نصف القطعة المستقيمة AB

٣. ارتكز عند نقطة A وارسم قوسا أعلى القطعة المستقيمة وآخر أسفلها

٤. بنفس فتحة الفرجار ارتكز عند نقطة B واقطع القوسين السابق رسمهما عند C , D

٥. صل النقطتين C , D فتحصل على تنصيف للقطعة المستقيمة AB



شكل (١-١)

تنصيف قطعة مستقيمة

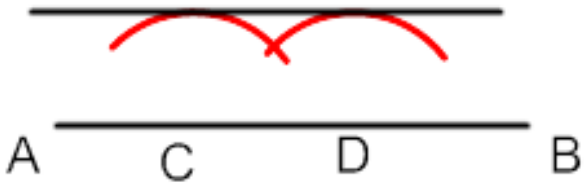
١-٣-٢ رسم مستقيم يوازى مستقيم أخر على بعد معلوم :

١. إرسم القطعة المستقيمة AB

٢. حدد نقطتين على القطعة المستقيمة C . D

٣. افتح الفرجار حسب البعد المطلوب وارتكز فى النقطتين C , D وارسم قوسين كما بالشكل

٤. ارسم مماس للقوسين تحصل على مستقيم يوازى القطعة المستقيمة AB

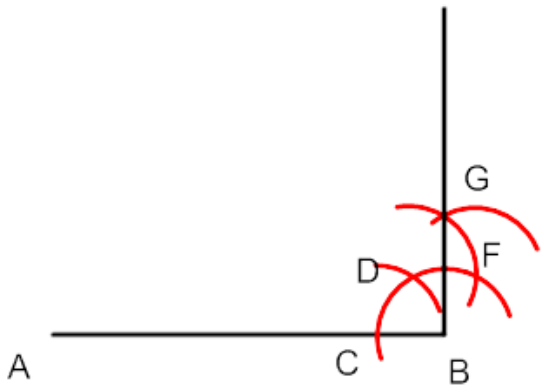


شكل (١-٢)

رسم مستقيم يوازى مستقيم آخر على بعد معلوم

١-٣-٣ اقامة عامود على قطعة مستقيمة من أحد طرفيها :

١. إرسم القطعة المستقيمة AB
٢. افتح الفرجار بنصف قطر مناسب وارتكز فى نقطة B وارسم قوسا كبيرا كما بالرسم يقطع AB فى نقطة C
٣. بنفس فتحة الفرجار انتقل إلى نقطة C واقطع القوس السابق فى نقطة D
٤. بنفس فتحة الفرجار انتقل إلى نقطة D واقطع نفس القوس الأول فى نقطة F
٥. بنفس فتحة الفرجار انتقل إلى نقطة F واقطع القوس المرسوم فى الخطوة السابقة فى نقطة G
٦. ارسم من B خطا مستقيما يمر بنقطة G تحصل على عامود عند نقطة B

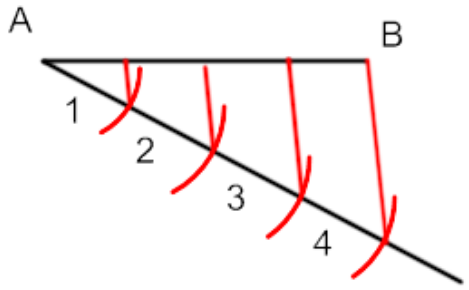


شكل (١-٣)

إقامة عامود على قطعة مستقيمة من أحد طرفيها

١-٣-٤ تقسيم قطعة مستقيمة الى عدة أقسام متساوية

١. إرسم القطعة المستقيمة AB
٢. ارسم من A خطا مستقيما مائلا كما بالرسم
٣. افتح الفرجار فتحة مناسبة وارتكز فى A وارسم قوسا يقطع الخط المستقيم عند (١)
٤. انتقل لنقطة (١) وبنفس فتحة الفرجار وارسم (٢)
٥. كرر الخطوة السابقة حتى تصل إلى العدد الذى يراد تقسيم القطعة المستقيمة إليه
٦. صل آخر نقطة وصلت إليها بنقطة B
٧. احضر مثلثا وضع أحد اضلاعه على الخط الذى رسمته فى الخطوة السابقة
٨. ضع مسطرة تحت المثلث وحركه بحيث بحيث تصل كل نقطة على الخط المائل بالقطعة المستقيمة AB فتحصل على عدد قطع متساوية للقطعة المستقيمة AB

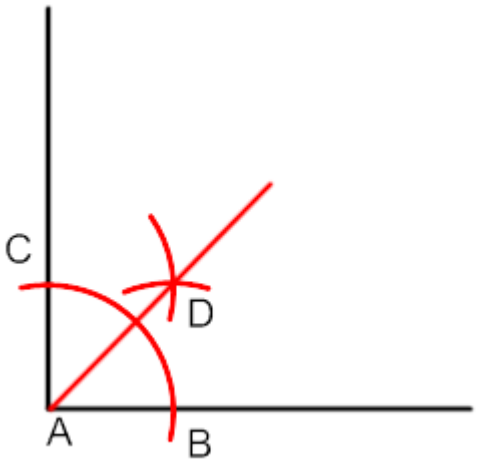


شكل (١-٤)

تقسيم قطعة مستقيمة الى عدة أقسام متساوية

١-٣-٥ تنصيف زاوية قائمة :

١. إفتح قوس وارتكز فى الزاوية المراد تنصيفها A
٢. اقطع ضلعى الزاوية بالقوس فى نقطتى B,C
٣. انتقل الى النقطة B وبنفس فتحة الفرجار وارسم قوس
٤. انتقل الى نقطة C وبنفس فتحة الفرجار واقطع القوس السابق فى نقطة D
٥. وصل نقطة التقاطع D بالزاوية A فتحصل على التنصيف المطلوب للزاوية



شكل (١-٥)

تنصيف زاوية قائمة

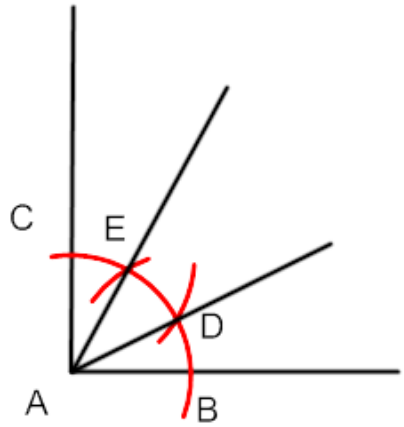
١-٣-٦ تقسيم زاوية قائمة إلى ثلاثة أقسام

١. افتح الفرجار بفتحة مناسبة وقف عند الزاوية المراد تقسيمها A
٢. ارسم قوسا يقطع ضلعى الزاوية عند B , C
٣. بنفس فتحة الفرجار قف عند نقطة B واقطع القوس المرسوم فى الخطوة ٢ عند E

٤. بنفس فتحة الفرجار قف عند نقطة C واقطع القوس المرسوم فى الخطوة ٢ عند D

٥. ارسم من نقطة A خط مستقيم يمر بنقطة D

٦. ارسم من نقطة A خط مستقيم يمر بنقطة E



شكل (١-٦)

تقسيم زاوية قائمة إلى ثلاثة أقسام

١-٣-٧ رسم مثلث بمعرفة أطوال اضلاعه :

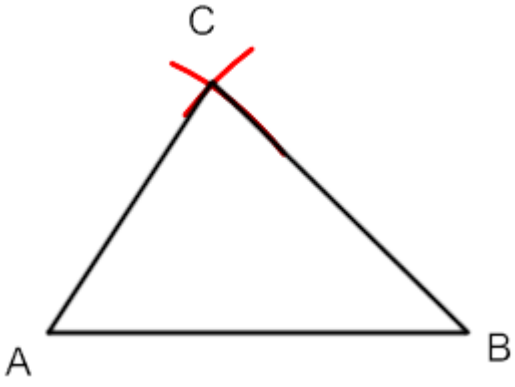
AB = 70 mm BC = 60 mm CA = 50 mm

١. نرسم القطعة المستقيمة AB بطول ٧٠ مم

٢. نفتح الفرجار بمقاس ٦٠ مم ونرتكز فى B ونرسم قوس

٣. نفتح الفرجار بطول ٥٠ مم ونرتكز فى A ونقطع القوس الاول فى نقطة C

٤. نصل النقاط BC , AC فنحصل على المثلث المطلوب



شكل (١-٧)

رسم مثلث بمعرفة أطوال اضلاعه

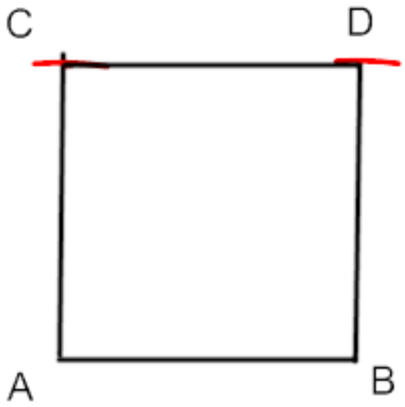
١-٤ المضلعات الهندسية المنتظمة :

١-٤-١ المقصود بالمضلعات المنتظمة

المضلع المنتظم بالإنجليزية (Regular polygon) :هو كل مضلع بسيط جميع زواياه متساوية في القياس. من الممكن أن يكون المضلع المنتظم محدباً أو نجمياً.

١-٤-٢ رسم المربع بمعلومية طول الضلع

١. ارسم احد اضلاع المربع AB حسب طول الضلع المعطى لك
٢. أقم عامود من نقطة A
٣. أقم عامود من نقطة B
٤. افتح الفرجار بطول AB وارتكز فى A واقطع العامود الذى أقمته عند A فى نقطة C
٥. بنفس فتحة الفرجار ارتكز فى B واقطع العمود الذى اقمته عند B فى نقطة D
٦. صل النقطتين C , D فتحصل على مربع بمعلومية طول ضلعه



شكل (١-٨)

رسم المربع بمعلومية طول الضلع

١-٤-٣ طريقة رسم المخمس المنتظم اذا علم طول ضلعه (الطريقة الخاصة)

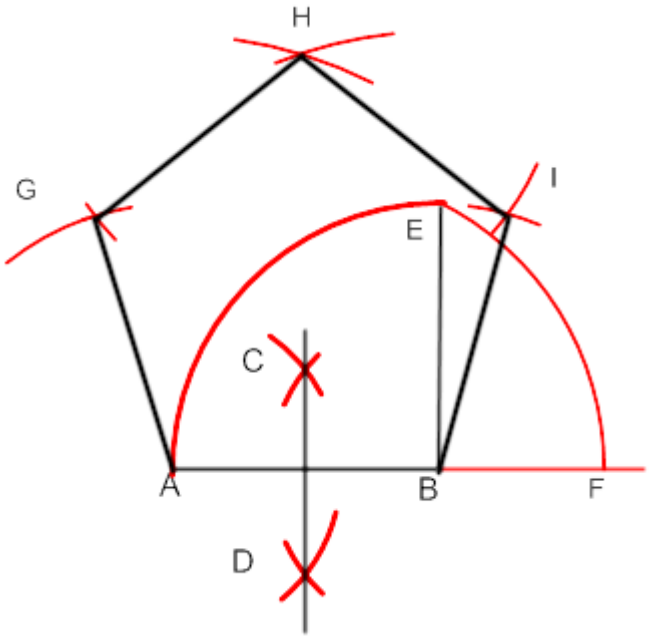
١. ارسم القطعة المستقيمة AB بطول الضلع المعطى لك
٢. أقم عند B عامود كما سبق وتعلمت
٣. ارتكز فى B وبفتحة تساوى AB ارسم قوسا من A يقطع العامود المقام عند B فى نقطة C
٤. نصف القطعة المستقيمة AB كما سبق وتعلمت
٥. من نقطة التنصيف ارتكز بالفرجار وافتحة حتى نقطة E وارسم قوسا يقطع امتداد AB عند F
٦. بفتحة تساوى طول AF ارتكز فى A وارسم قوسا أعلى القطعة المستقيمة ثم انتقل إلى B بنفس فتحة الفرجار وارسم قوسا يقطع القوس السابق عند نقطة H

٧. ارتكز عند A وبفتحة تساوى طول AB ارسم قوسا اعلى نقطة A

٨. انتقل إلى B وبنفس فتحة الفرجار ارسم قوسا اعلى نقطة B

٩. بنفس فتحة الفرجار انتقل إلى نقطة H واقطع القوسين السابق رسمها عند G , I

١٠. صل النقاط A , G , H , I , B تحصل على مخمس منتظم بمعلومية طول ضلعه بالطريقة الخاصة



شكل (١-٩)

رسم المخمس المنتظم اذا علم طول ضلعه (الطريقة الخاصة)

١-٤-٤ طريقة رسم مسدس منتظم إذا علم طول ضلعه

١. ارسم القطعة المستقيمة AB حسب الطول المعطى لك

٢. ارتكز فى نقطة A وبفتحة فرجار تساوى AB ارسم قوسا أعلى القطعة المستقيمة

٣. ارتكز فى نقطة B وبفتحة فرجار تساوى AB ارسم قوسا أعلى القطعة المستقيمة يقطع القوس السابق رسمه عند نقطة M لتكون هى مركز المسدس

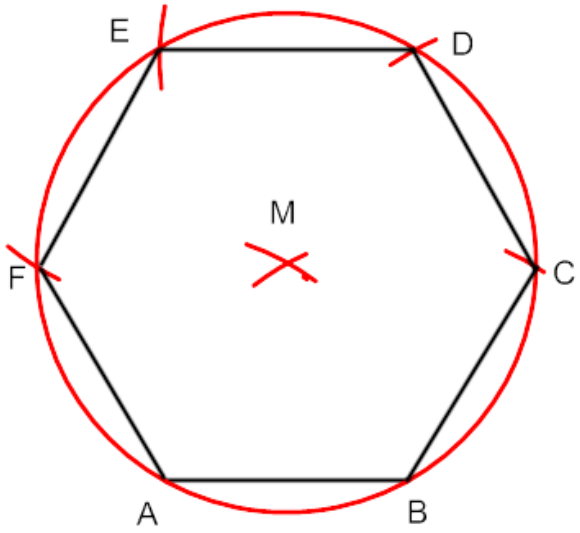
٤. ارتكز فى نقطة M وبنفس فتحة الفرجار AB ارسم دائرة تمر بالنقطيتن A , B

٥. بنفس الفتحة ارتكز عند B واقطع الدائرة بقوس عند نقطة C

٦. بنفس الفتحة ارتكز عند C واقطع الدائرة بقوس عند نقطة D

٧. بنفس الفتحة ارتكز عند D واقطع الدائرة بقوس عند نقطة F

٨. صل النقاط A , F , E , D , C , B تحصل على المسدس المنتظم بمعلومية طول ضلعه

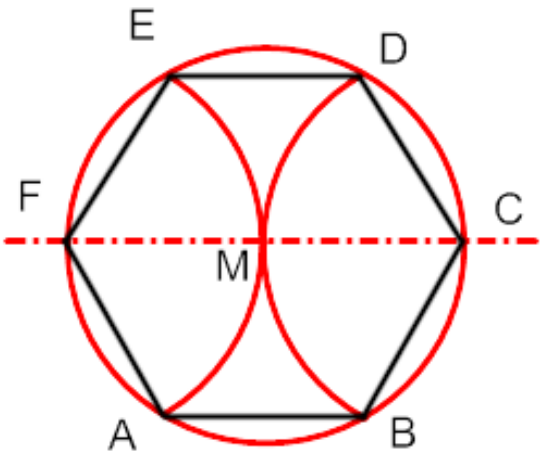


شكل (١-١٠)

رسم مسدس منتظم إذا علم طول ضلعه

١-٤-٥ طريقة رسم مسدس منتظم داخل دائرة معلومة :

١. ارسم الدائرة حسب القطر المعطى لك
٢. ارتكز فى نقطة C وبنفس فتحة الفرجار ارسم قوس يقطع محيط الدائرة فى النقطتين B , D
٣. ارتكز فى نقطة F وبنفس فتحة الفرجاء ارسم قوس يقطع محيط الدائرة فى النقطتين A , E
٤. صل النقاط A , B , C , D , E , F , A لتحصل على الشكل المسدس المنتظم

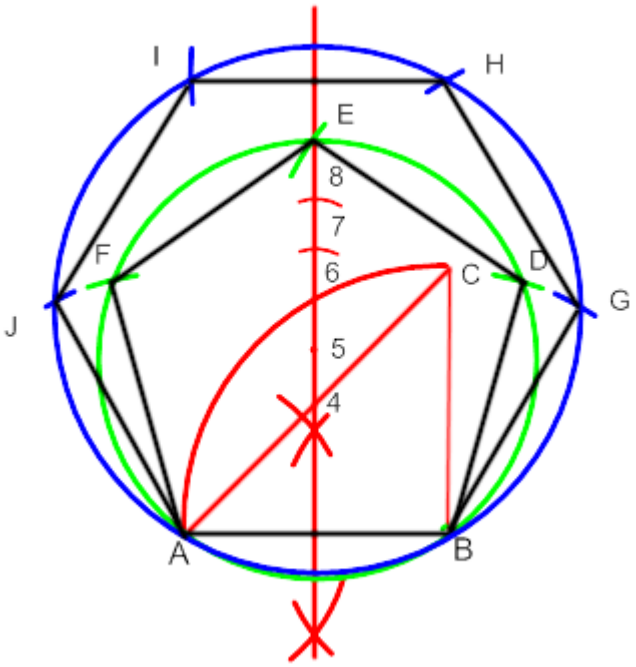


شكل (١-١١)

رسم مسدس منتظم داخل دائرة معلومة

١-٤-٦ طريقة رسم اى مضلع منتظم بمعلومية طول ضلعة (الطريقة العامة)

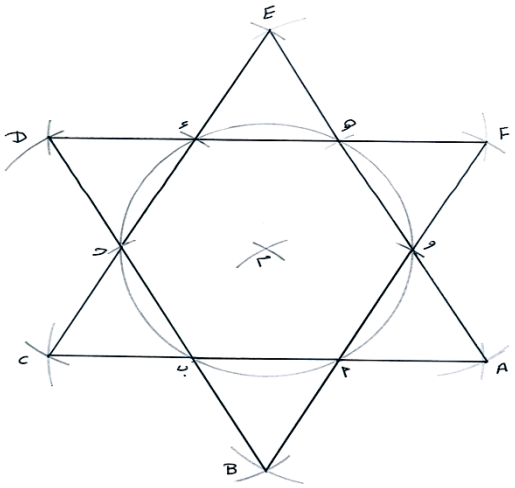
١. ارسم القطعة المستقيمة AB حسب طول الضلع المعطى لكى
٢. أقم عامود عند النقطة B
٣. ارتكز عند B وافتح الفرجار بطول AB وارسم قوسا من A يقطع العامود المقام من B عند نقطة C
٤. صل النقطتين A , C
٥. نصف القطعة المستقيمة AB كما سبق ودرست عملية تنصيف القطعة المستقيمة
٦. مد خط التصنيف إلى أعلى لتصبح نقطة تقاطعه مع القطعة المستقيمة AC هى نقطة مركز رسم المربع (٤) ونقطة تقاطعه مع القوس AC هى نقطة مركز رسم المسدس (٦)
٧. بالمسطرة احسب المسافة بين ٤ ، ٦ واقسمهما لتحصل على نقطة مركز المخمس (٥)
٨. بقياس المسافة بين ٥ ، ٦ افتح الفرجار وارتكز على نقطة ٦ واقطع خط امتداد خط تنصيف AB بقوس فتحصل على نقطة مركز المضلع ذو السبعة اضلاع (مسبع) .... وهكذا لتحديد مركز اى مضلع مطلوب
٩. بعد ذلك للحصول على اى مضلع ، ارتكز فى نقطة مركز المضلع (٥ ، ٦ ، ٧ .....) وافتح الفرجار حتى نقطة A وارسم دائرة
١٠. انتقل الى نقطة A وافتح الفرجار بطول AB واقطع محيط الدائرة فى نقطة ، ثم انتقل الى هذه النقطة واقطع محيط الدائرة فى النقطة التى تليها حتى تحصل على عدد النقاط التى تمثل المضلع المطلوب رسمه.



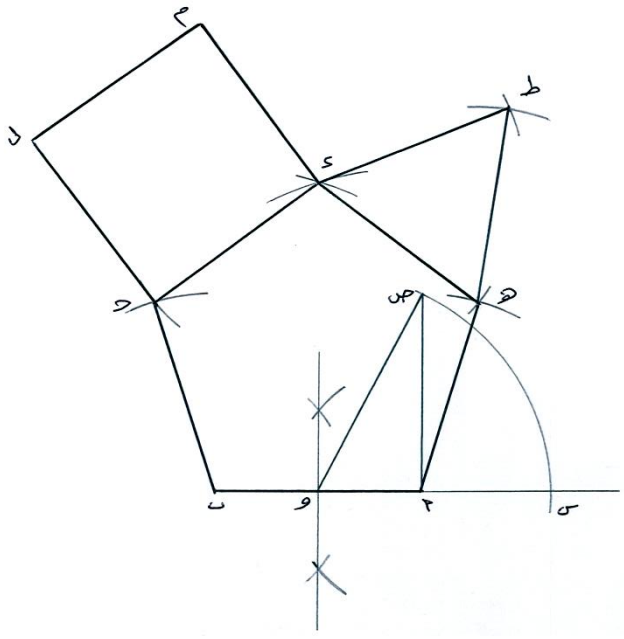
شكل (١-١٢)

رسم اى مضلع منتظم بمعلومية طول ضلعة (الطريقة العامة)

تمرين (١) : ارسم الشكل التالى اذا علمت ان طول الضلع ٥٠ مم



تمرين (٢) : ارسم الشكل التالى اذا علمت ان طول الضلع ٥٠ مم



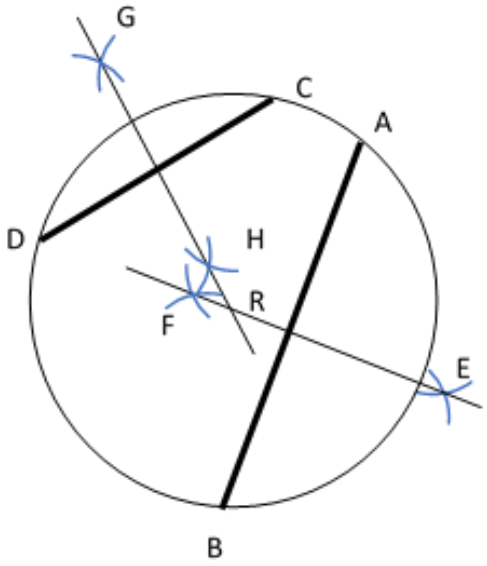
١-٥ عمليات التماس

١-٥-١ تحديد مركز قوس أو دائرة

١. إرسم أى وترين وليكن AB , CD غير متوازيين فى الدائرة

٢. نصف الوترين كما سبق وتعلمت

٣. مد خطى التنصيف حتى يتقاطعان فى نقطة فتصبح هذه النقطة هى مركز الدائرة



شكل (١-١٣)

تحديد مركز قوس أو دائرة

١-٥-٢ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة وخط مستقيم

١. ارسم الدائرة التى مركز M حسب نصف القطر المعطى لك R1

٢. ارسم القطعة المستقيمة AB

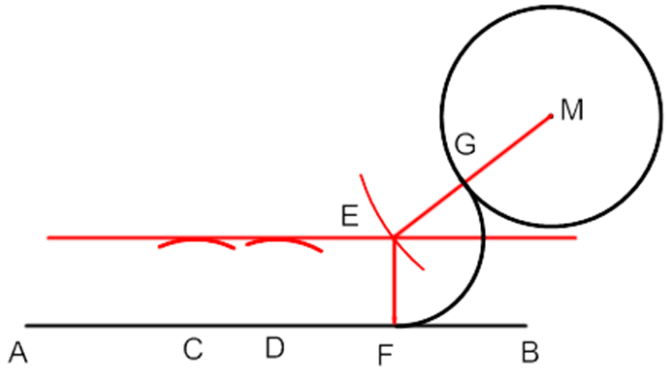
٣. ارسم خطا مستقيما يوازى القطعة المستقيمة AB ويبعد عنها بمقدار R2 كما سبق وتعلمت

٤. ارتكز فى نقطة M وافتح الفرجار بمقاس يساوى مجموع R2 + R1 واقطع الخط المستقيم الموازى للقطعة المستقيمة AB فى نقطة E

٥. صل EM لتقطع محيط الدائرة عند G

٦. اقم من نقطة E عامود على AB عند نقطة F

٧. ارتكز عند E وافتح الفرجار بمقاس R2 وصل النقطتين F , G

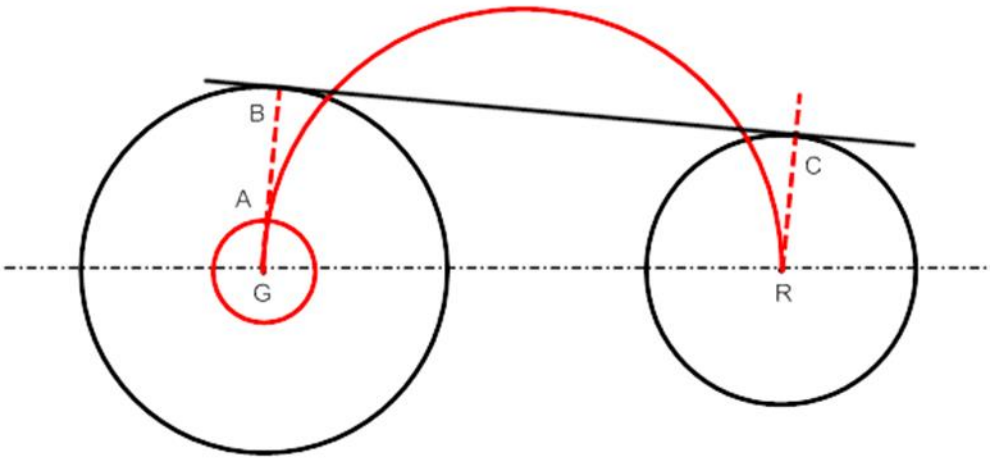


شكل (١-١٤)

رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة وخط مستقيم

١-٥-٣ رسم مماس من الخارج لدائرتين معلومتين :

١. إرسم محورا وارسم عليه الدائرتين المعلومتين G , R
٢. ارسم نصف دائرة من مركزى الدائرتين
٣. ارتكز فى G وبنصف قطر يساوى الفرق بين نصفى قطرى الدائرتين ارسم دائرة تقطع نصف الدائرة GR فى نقطة A
٤. ارسم خطا مستقيما من G يمر بنقطة A ويصل حتى محيط الدائرة عند نقطة B
٥. ارسم من نقطة R خطا موازيا للخط GB يقطع محيط الدائرة R عند نقطة C
٦. صل B , C فتحصل على مماس للدائرتين من الخارج

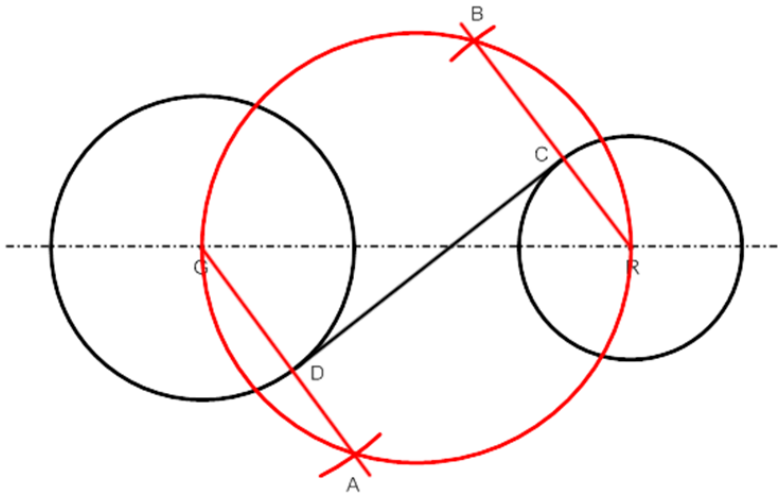


شكل (١-١٥)

رسم مماس من الخارج لدائرتين معلومتين

١-٥-٤ رسم مماس من الداخل لدائرتين معلومتين

١. إرسم محورا وارسم عليه الدائرتين المعلومتين G , R
٢. ارسم دائرة تمر بمركزى الدائرتين
٣. ارتكز فى كل من G , R وبفتحة فرجار تساوى مجموع نصفى قطر الدائرتين G , R اقطع الدائرة التى تمر بمركزى الدائرتين فى كل من A , B
٤. صل A , G لتقطع محيط الدائرة فى نقطة D
٥. صل B , R لتقطع محيط الدائرة فى نقطة C
٦. صل D , C لتحصل على مماس من الداخل للدائرتين

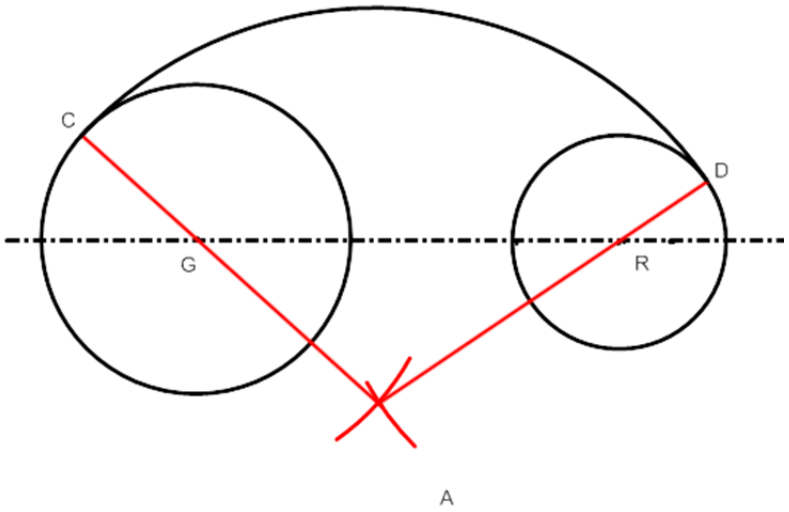


شكل (١- ١٦)

رسم مماس من الداخل لدائرتين معلومتين

١-٥-٥ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين من الخارج

١. إرسم محورا وارسم عليه الدائرتين المعلومتين G , R
٢. ارتكز فى نقطة G وافتح الفرجار بفتحة تساوى الفرق بين نصف قطر القوس المعطى لك ونصف قطر الدائرة G وارسم قوسا
٣. ارتكز فى نقطة R وافتح الفرجار بفتحة تساوى الفرق بين نصف قطر القوس المعطى لك ونصف قطر الدائرة R واقطع القوس الأول فى نقطة A
٤. صل G , A ومده على استقامته حتى تصل لمحيط الدائرة عند نقطة C
٥. صل R , A ومده على استقامته حتى تصل لمحيط الدائرة عند نقطة D
٦. ارتكز عند نقطة A وبفتحة تساوى AC ارسم قوسا يصل D , C تحصل على مماس من الخارج

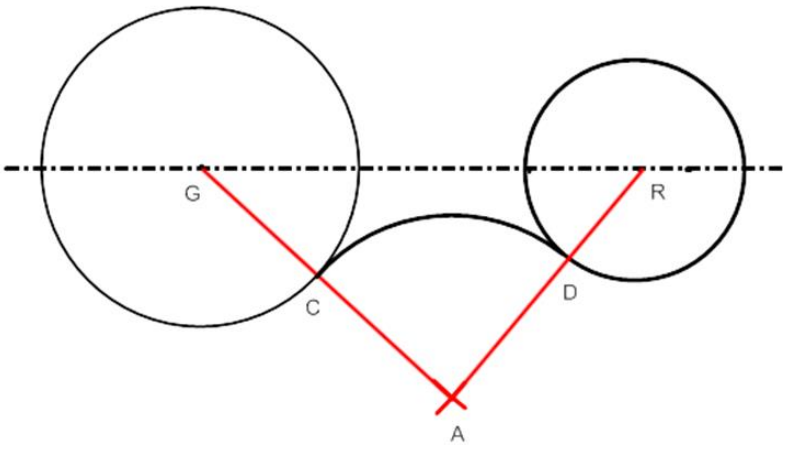


شكل (١-١٧)

رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين من الخارج

١-٥-٦ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين من الداخل

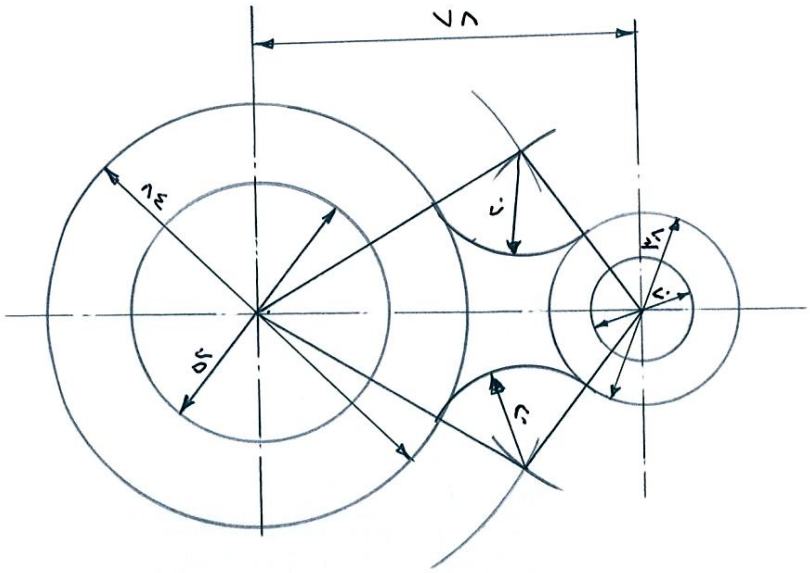
١. إرسم محورا وارسم عليه الدائرتين المعلومتين G , R
٢. ارتكز فى نقطة G وافتح الفرجار بفتحة تساوى مجموع نصف قطر القوس المعطى لك ونصف قطر الدائرة G وارسم قوسا
٣. ارتكز فى نقطة R وافتح الفرجار بفتحة تساوى مجموع نصف قطر القوس المعطى لك ونصف قطر الدائرة R واقطع القوس الأول فى نقطة A
٤. صل G , A ليقطع محيط الدائرة عند نقطة C
٥. صل R , A ليقطع محيط الدائرة عند نقطة D
٦. ارتكز عند نقطة A وبفتحة تساوى AC ارسم قوسا يصل C , D تحصل على مماس من الداخل



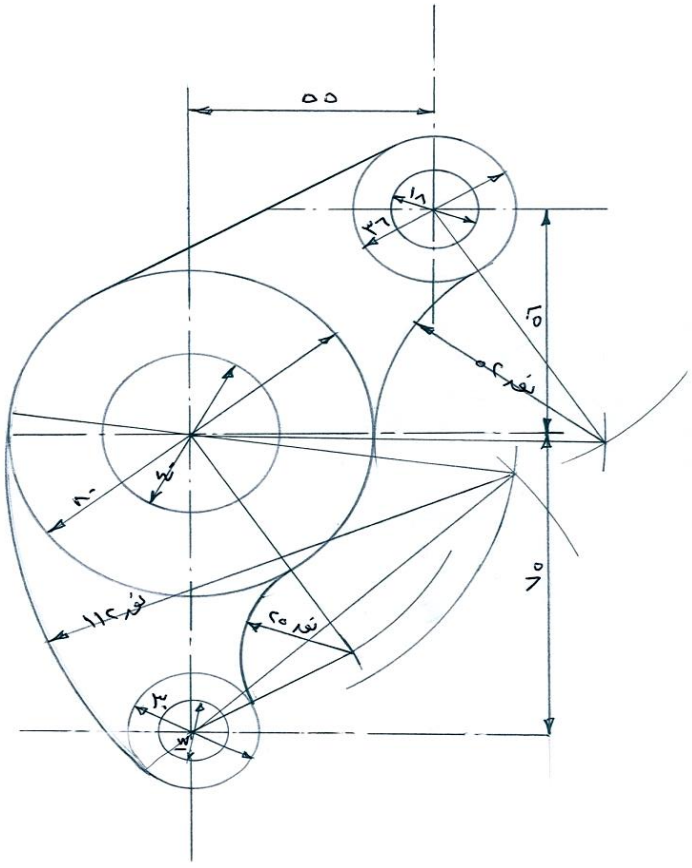
شكل (١-١٨)

رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين من الداخل

تمرين رقم (٣)



تمرين رقم (٤) :

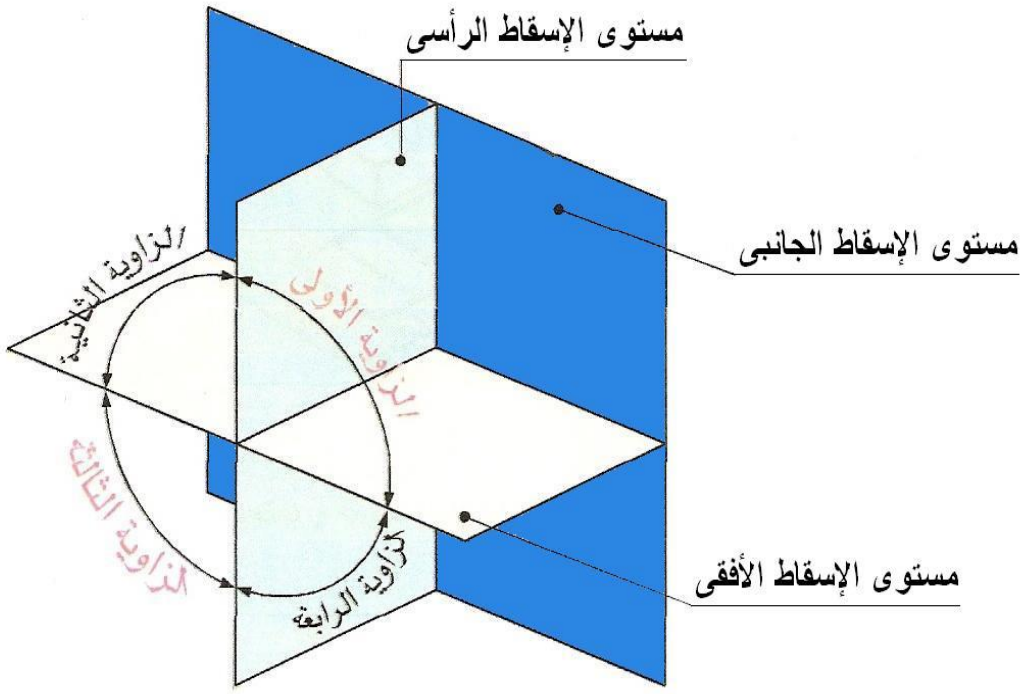


مخرج رقم (٢) : يرسم المساقط الثلاثة من منظور

٢ – ١ إستنتاج المساقط الثلاثة من منظور :

يتم تقسيم الفراغ إلى أربعة فضاءات بمستويين أحدهما أفقى والثانى عمودى وتغلق هذه الفضاءات بمستوى جانبى . يتكون كل فضاء من ثلاثة مستويات رأسى و أفقى وجانبى وتسمى مستويات الإسقاط الأساسية وهى التى يتم رسم المساقط عليها ، كما هو موضح بشكل (١).

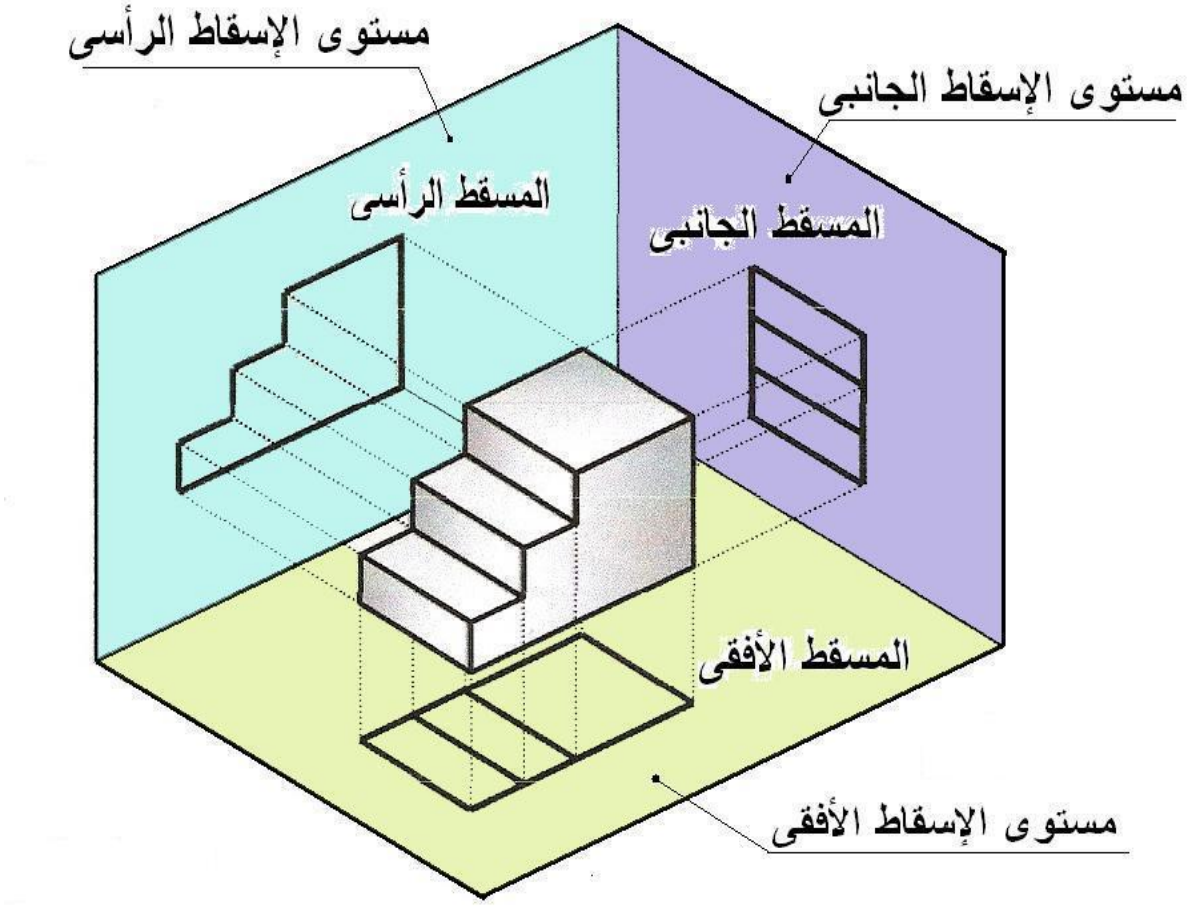
وتسمى الفضاءات الأربع زوايا الإسقاط فالربع الأول يسمى الزاوية الأولى والثانى الزاوية الثانية والثالث الزاوية الثالثة والرابع الزاوية الرابعة، كما هو موضح بشكل (٢–١) ، ويستخدم فى الرسم الزاويتين الأولى والثالثة فقط.



شكل (٢–١)

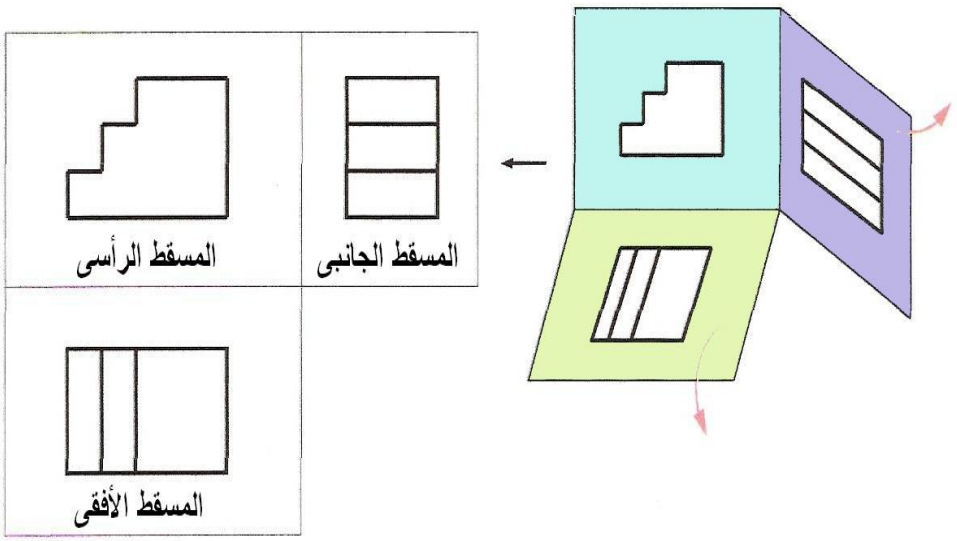
- ويختلف إسقاط الزاوية الأولى عن إسقاط الزاوية الثالثة فى ترتيب المساقط بالنسبة لبعضها البعض فقط وللتميز بينها يوضع رمز خاص بكل زاوية فى جدول المعلومات الذى يلحق بكل لوحة رسم، وسنقتصر فى هذا المقرر على استخدام الزاوية الأولى فقط .

ولرسم المساقط يوضع الجسم بين هاتين الزاويتين بحيث يكون وجهه موازى لهما ثم يرسم وجهه الأمامى على مستوى الإسقاط الرأسى ووجهه العلوى على مستوى الإسقاط الأفقى ووجهه الجانبى على مستوى الإسقاط الجانبى، كما هو موضح بشكل (٢-٢) .



شكل (٢-٢)

بعد ذلك يفصل مستويا الإسقاط الجانبى و الأفقى عن بعضهما ويفتحان ليكونا مع مستوى الإسقاط الرأسى مستوى واحد، كما هو موضح بشكل(٢-٣).

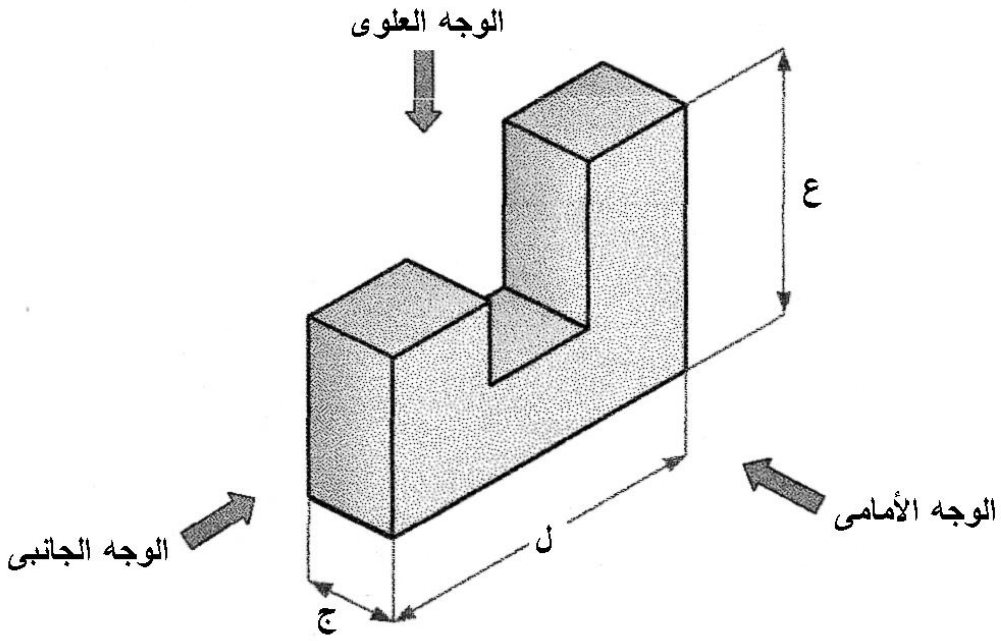


شكل (٢-٣)

٢-٢ خطوات رسم مساقط :

- يجب أن تكون المساقط موزعة على كامل مساحة ورقة الرسم حتى تكون أوضح واجمل وفيما يلى مثال يوضح المراحل *الواجب إتباعها :*

نريد أن نرسم المساقط الأساسية (الرأسى ، الأفقى والجانبى) للجسم الذى يبينه الشكل (٢-٤).



شكل (٢-٤)

١- حدد الطول ل والعرض ج والإرتفاع الكلى ع للجسم.

مثال: ل= ١٥٠ مم و ج= ٤٠ مم و ع= ٧٥ مم

٢- حدد الطول (أ) والعرض (ب) للإطار الداخلى لورق الرسم

مثال: إذا كان مقاس ورق الرسم هو A3 أفقى، فإن أ= ٤٠٠ مم و ب= ٢٧٧ مم

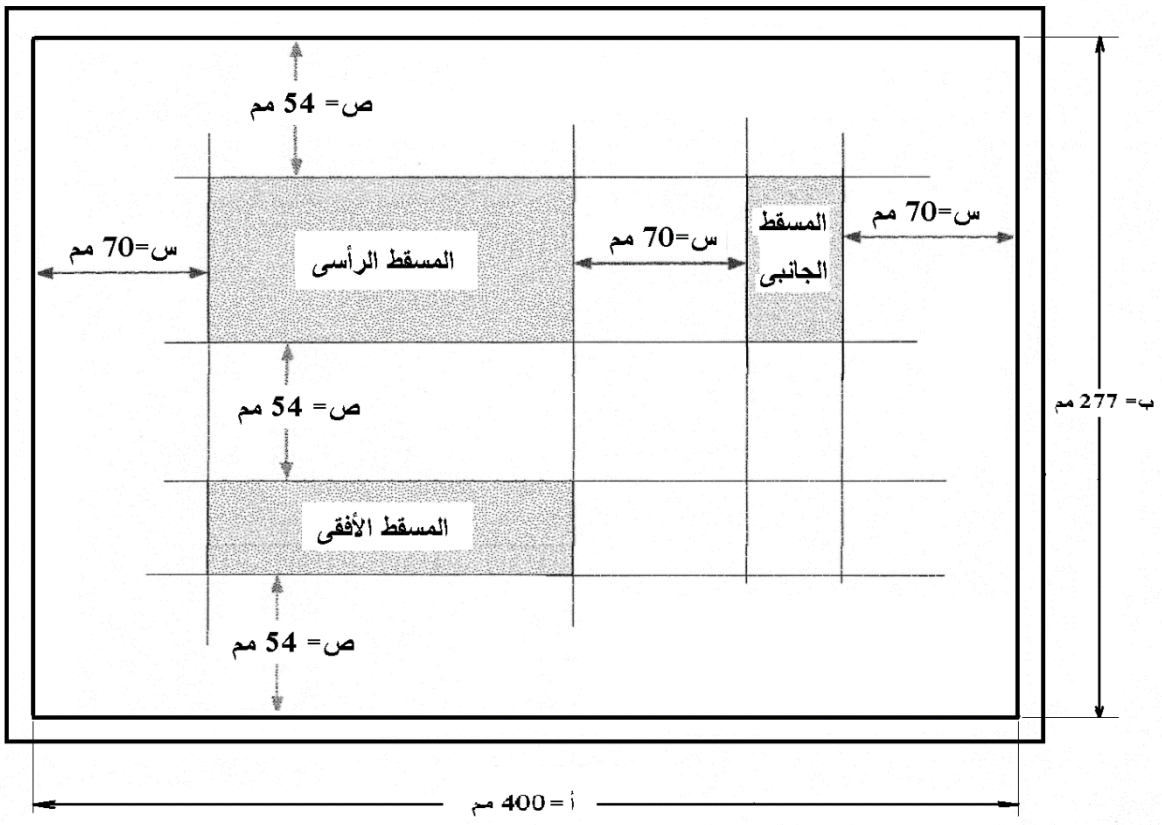
٣- إحسب المسافة س و ص التى يجب تركها بين المساقط والإطار الداخلى فى إتجاهى الطول والعرض:

$$\text{س} = \frac{\text{أ} - (\text{ل}+\text{ج})}{3} \quad ، \quad \text{ص} = \frac{\text{ب} - (\text{ج}+\text{ع})}{3}$$

إذن إحسب هذا المثال سنجد أن:

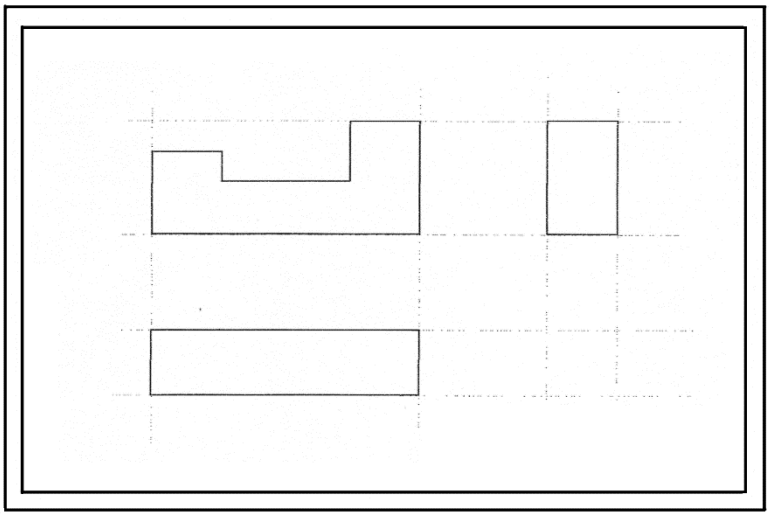
$$\text{س} = \frac{(40+150) - 400}{3} = 70 \text{ مم} \quad ، \quad \text{ص} = \frac{(40+75) - 277}{3} = 54 \text{ مم}$$

٤- إرسم المستطيلات (ذات اللون الرمادى فى الشكل [٢-٥])، التى سيتم فيها رسم المساقط بخط خفيف (قلم الرصاص 2H) حتى تسهل إزالتها بالممحاة بعد ذلك.



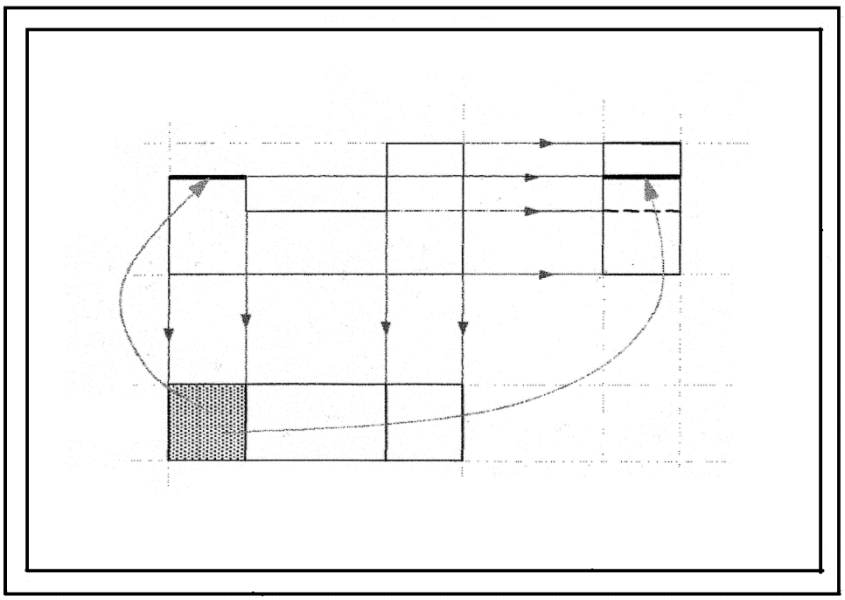
شكل (٢-٥)

٥- إرسم حدود أو محيط كل وجه (الأمامى، العلوى والجانبى) للجسم بخطوط خفيفة (قلم الرصاص 2H)، داخل المستطيل المخصص لذلك مع مراعالة الشكل والأبعاد (شكل ٢-٦).



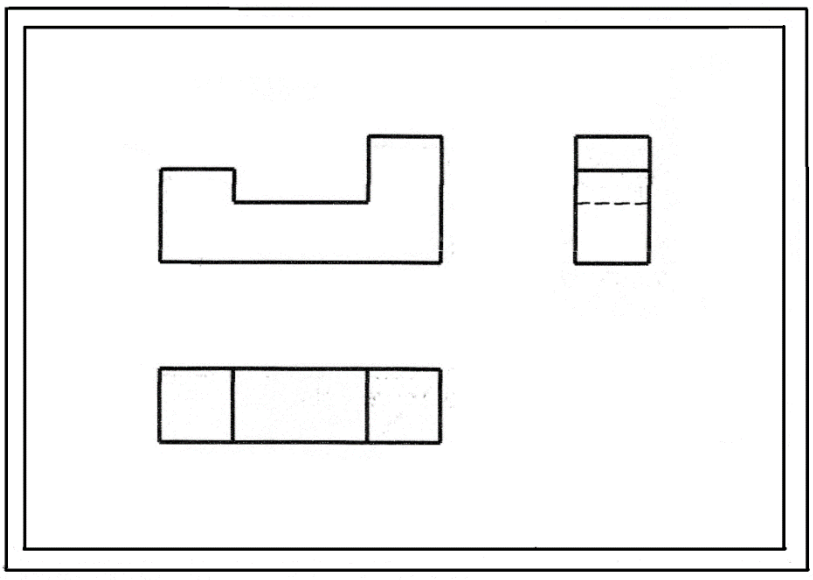
شكل (٢-٦)

٦- إسقط عموديا كل الجزيئات بخطوط خفيفة (قلم الرصاص 2H) لكى تظهر على المساقط الثلاثة فمثلا المساحة المنقطة فى المسقط الأفقى تمثل بخط على المسقط الرأسى وكذلك على المسقط الجانبى (شكل ٢-٧).



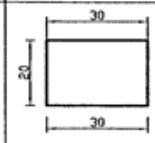
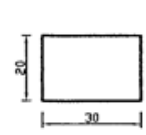
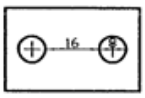
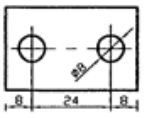
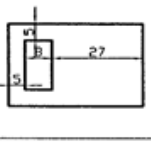
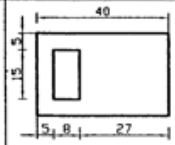
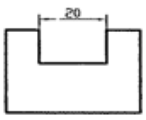
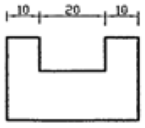
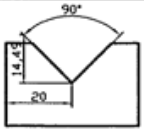
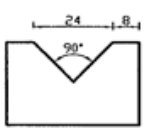
شكل (٢-٧)

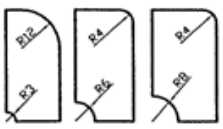
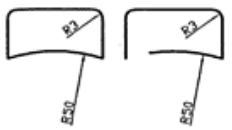
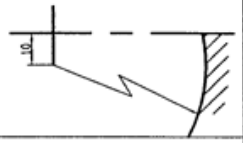
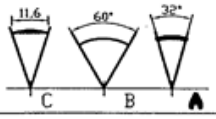
٧- إستعمل الممحاة لإزالة الخطوط غير المرغوب فيها ثم أعد رسم الخطوط المتبقية بقلم الرصاص (قلم الرصاص HB)، لتحصل على شكل (٢-٨).

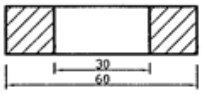
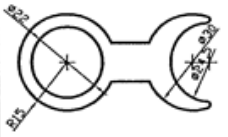
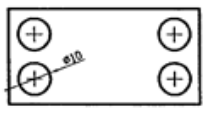
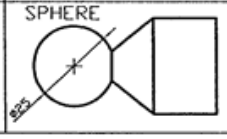


شكل (٢-٨)

الطرق الصحيحة لوضع الأبعاد على الرسم

الأبعاد الطولية	✗	✓	✗	✓	الزوايا
يدون البعد مرة واحدة ولا يكرر					
يراعى عدم استخدام المحاور كخطوط للأبعاد					
يفضل كتابة الأبعاد خارج حدود الشكل					
لا يوضع خط البعد فى مكان يكون امتداد لخط الجسم					
خط التماثل فى منتصف الزاوية					

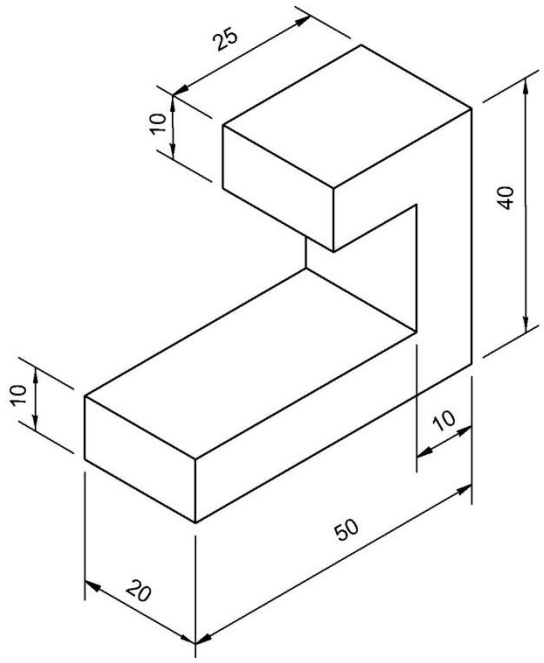
الأقواس		الدوائر والكرة
يحدد خط البعد للقوس برأس سهم واحد تمس القوس		
يرمز لنصف القطر بالرمز R		
يكون خط البعد للقوس مائل دائما		
يرسم خط البعد المحدد لطول القوس		

يرمز بالقطر بالرمز Ø		
اذا كان خط البعد ذى رأس سهم واحد		
إذا كانت هناك عدة دوائر متساوية القطر يكتفى بواحدة		
يجب كتابة كلمة كرة SPHERE		

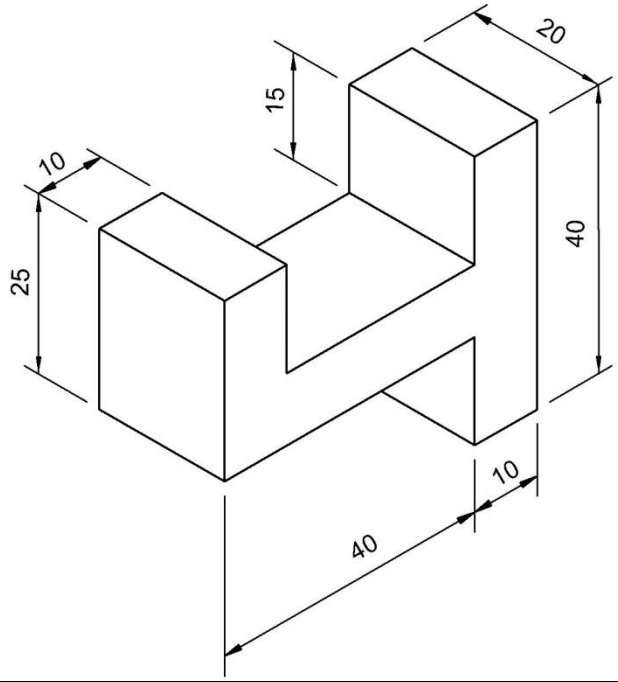
الشكل يوضح قواعد وضع الأبعاد

تمارين الوحدة

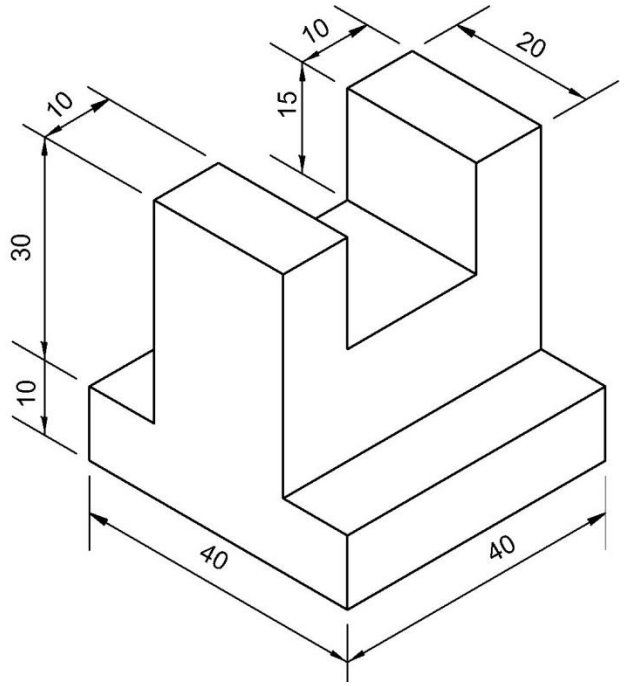
تمرين رقم (٦)



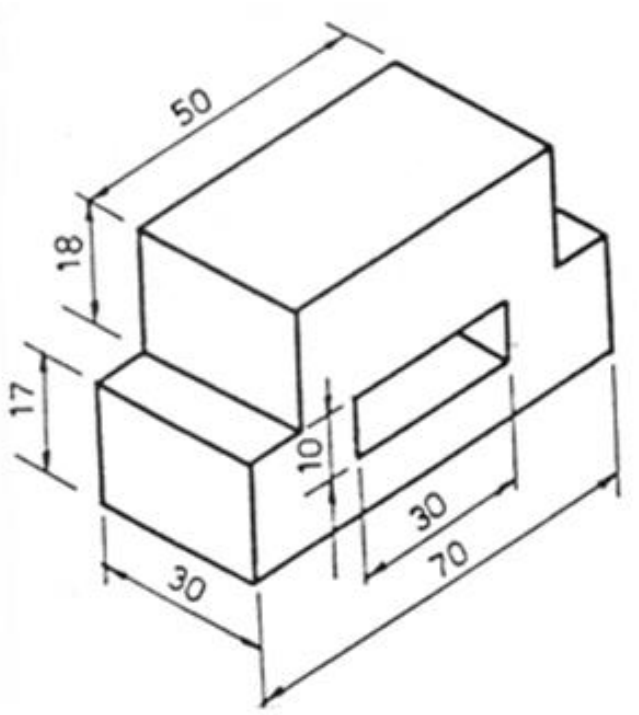
تمرين رقم (٧)



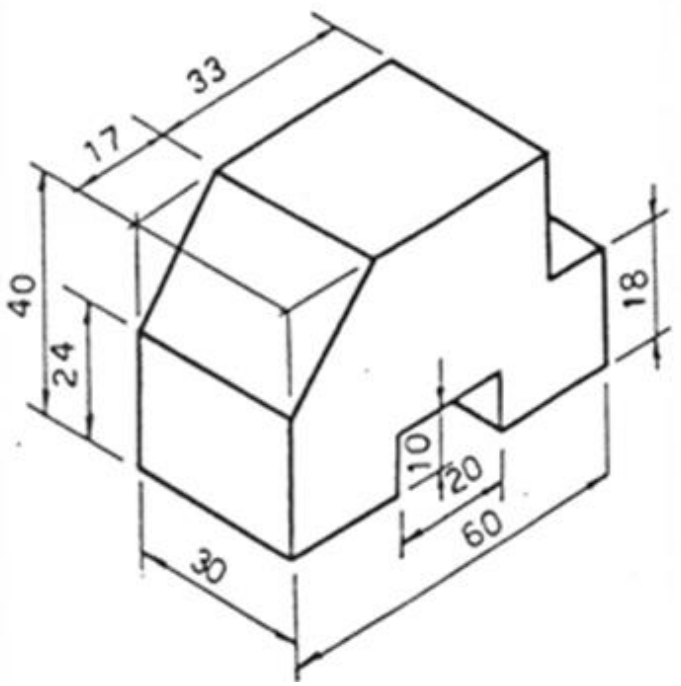
تمرين رقم (٨)



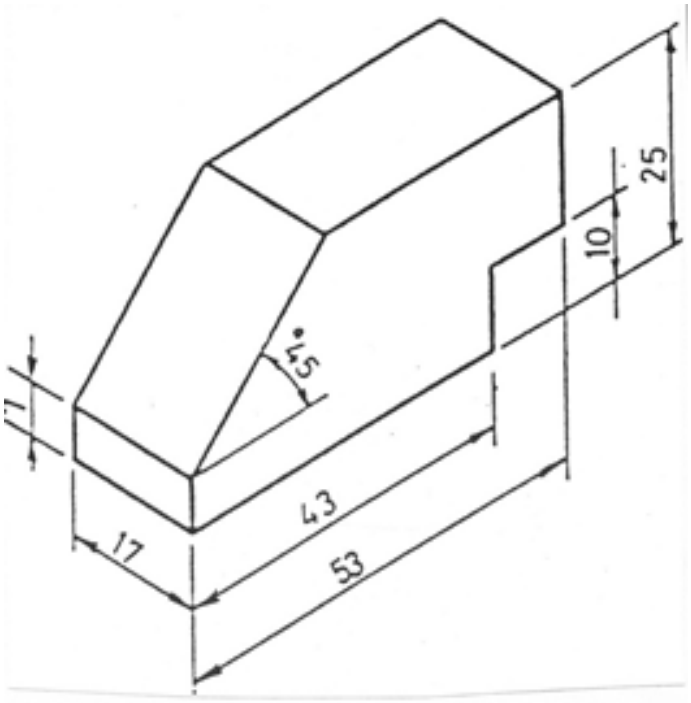
تمرين رقم (٩)



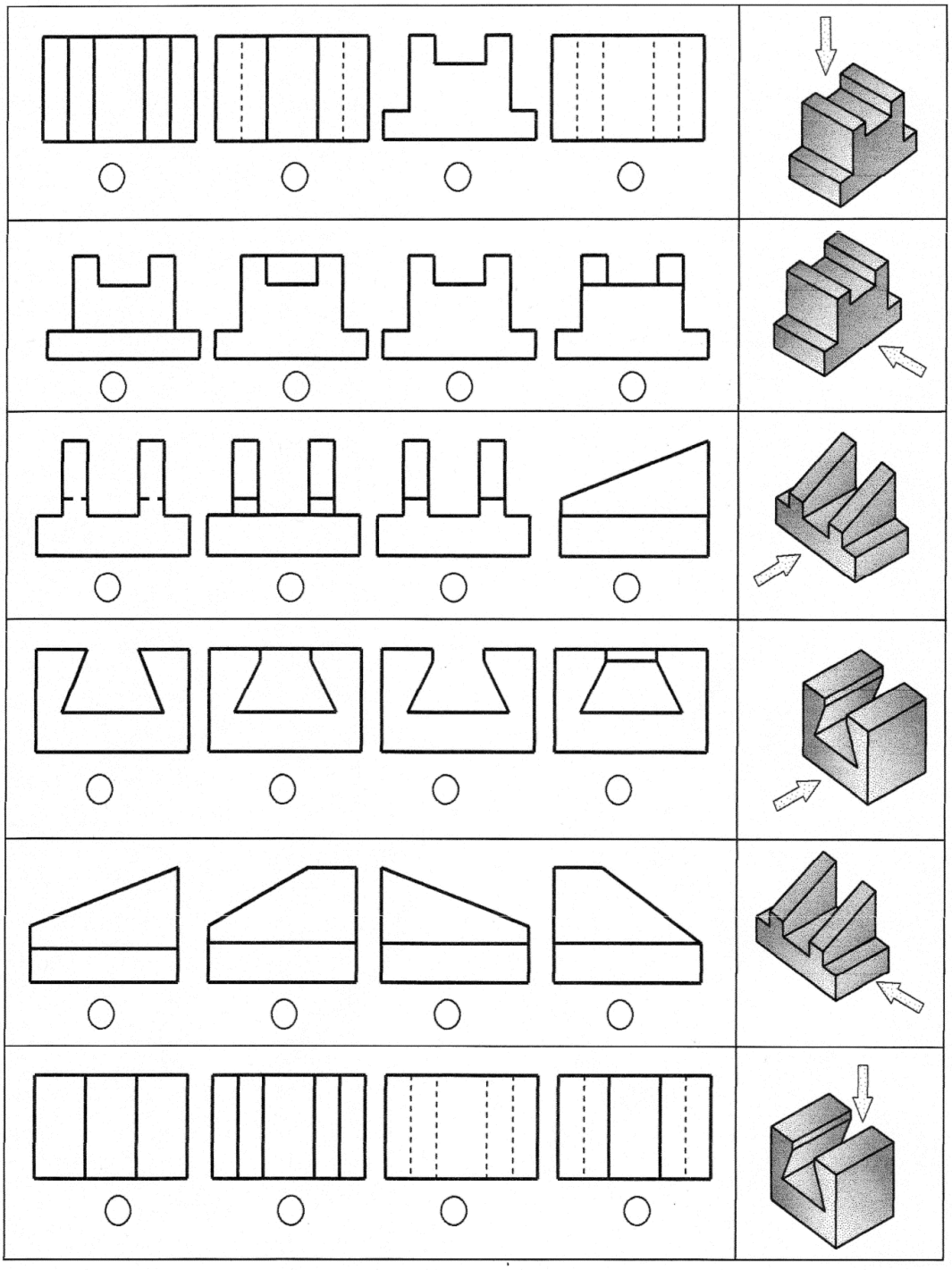
تمرين رقم (١٠)

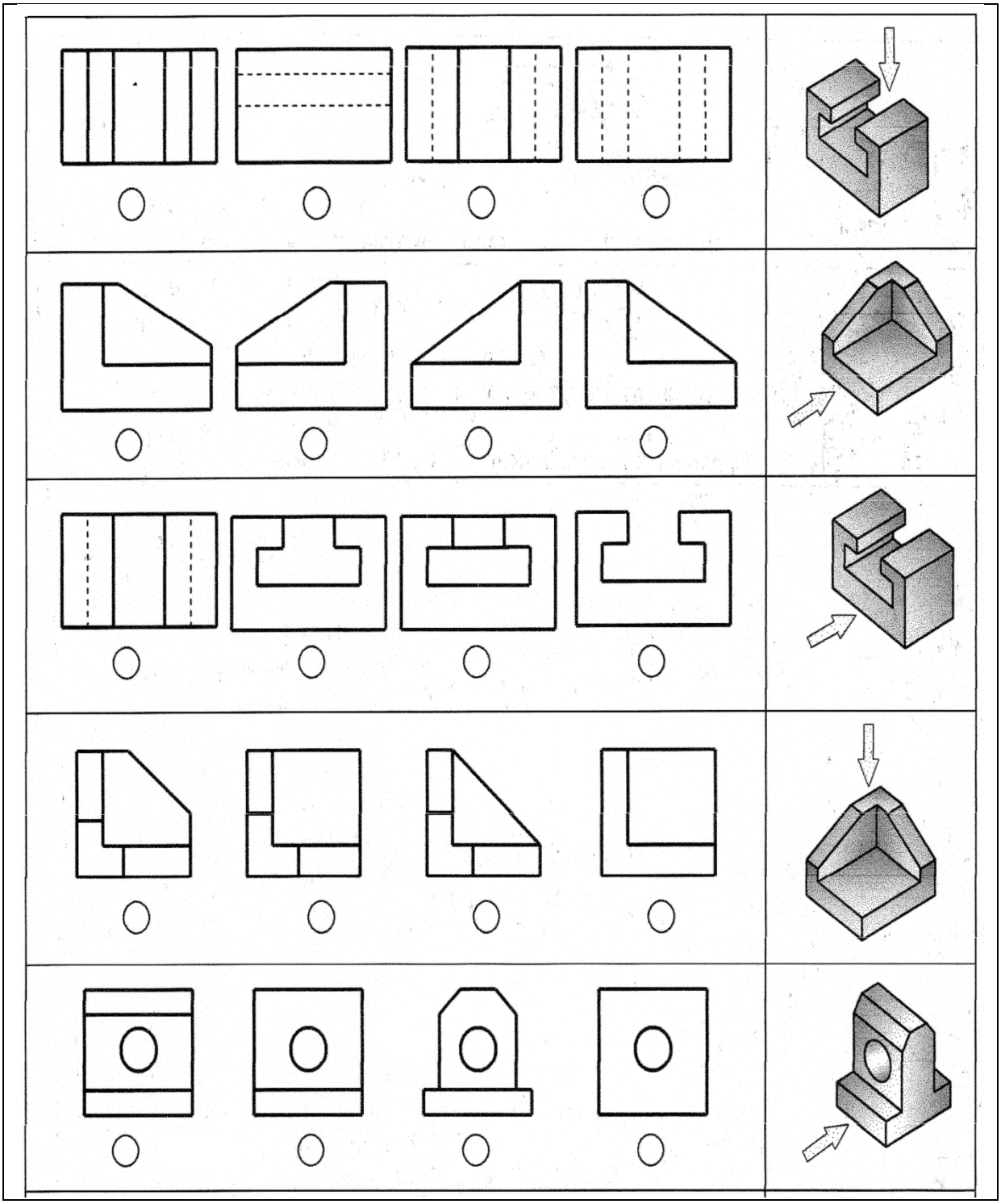


تمرين رقم (١١)



- **ضع علامة x تحت المسقط الصحيح الذى يمثل الجسم فى إتجاه السهم:**





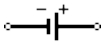
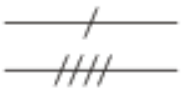
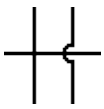
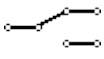
مخرج تعلم (٣) : يرسم الدوائر الكهربية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء

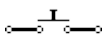
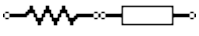
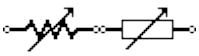
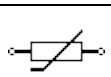
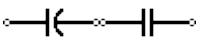
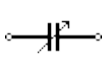
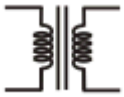
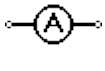
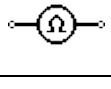
٣-١ مقدمة :

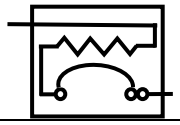
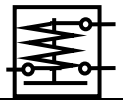
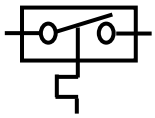
تشتمل أجهزة التبريد وتكييف الهواء على نوعين من الدوائر (المخططات) دوائر كهربية ودوائر ميكانيكية، وسوف نتناول فى هذا المخرج الدوائر الكهربية ، والتى تشتمل على العديد من العناصر الكهربائية الهامة والتى بدونها لا يمكن لنا تشغيل هذه الأجهزة أو التحكم بها ، مثل : الموصلات ، المحركات الكهربائية ، المفاتيح ، المكثفات ، المقاومات ، القواطع ... إلخ

وفيما يلى رموز العناصر المستخدمة فى أجهزة التبريد وتكييف الهواء

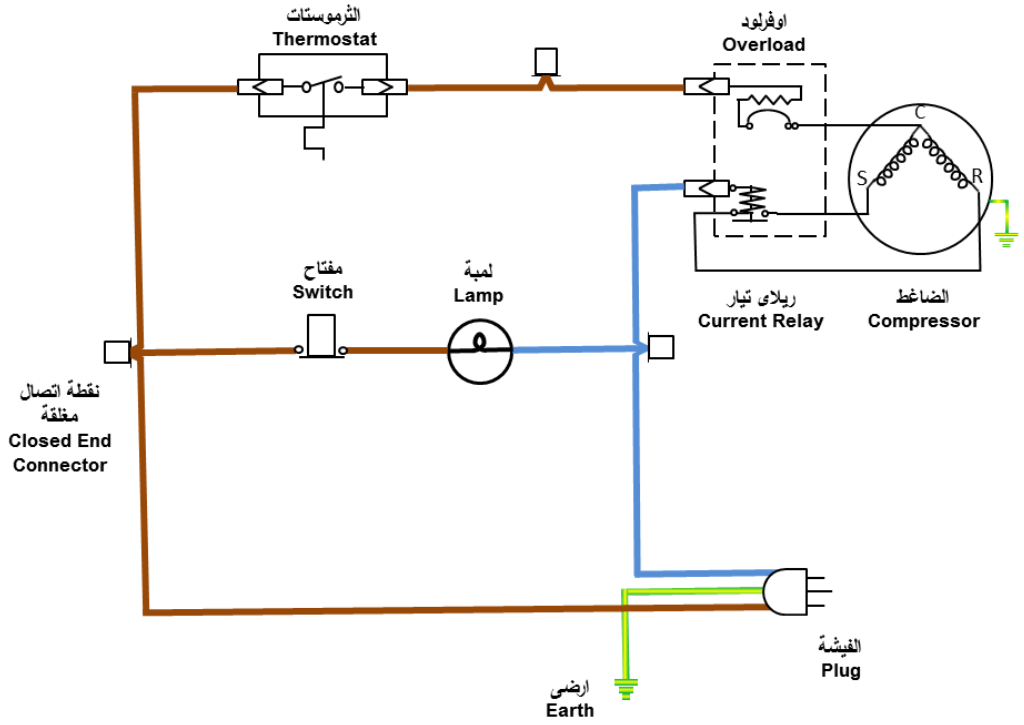
٣-٢ قائمة الرموز الكهربية المستخدمة فى اجهزة التبريد وتكييف الهواء:

الوصف	الرمز
مصدر تيار ثابت (مستمر)	
مصدر تيار متردد (متغير)	
مولد كهربي	
بطارية (تيار ثابت)	
طرف توصيل واحد اطراف توصيل متعددة	
موصلات محكمة الربط (غير قابل للفك)	
موصلات غير متصلة	
التوصيل بالارضى	
مصهر	
مفتاح تشغيل وضع واحد	
مفتاح تشغيل ذو وضعين	

مفتاح زر ضاغط (الوضع الاساسى مفتوح)	
مفتاح زر ضاغط (الوضع الاساسى مغلق)	
مقاومة ثابتة	
مقاومة قابلة للضبط (متغيرة)	
مقاومة متغيرة بتأثير الحرارة (ثيرمستور)	
مكثف كهربي ثابت السعة	
مكثف كهربي متغير السعة (قابل للضبط)	
سخان كهربى	
لمبة بيان	
لمبة إضاءة (الكابينة)	
لمبة فلورسنت	
محول كهربى	
محرك احادى الوجه	
محرك ثلاثى الوجه	
جهاز قياس فرق الجهد (فولتميتر)	
جهاز قياس شدة التيار (أميتر)	
جهاز قياس المقاومة الكهربية (أوميتر)	
جهاز قياس القدرة الكهربية (واتميتر)	

واقى زيادة الحمل (أوفرلود)	
ريلاى تيار	
ثرموستات ٢ طرف	

٣-٣ الدائرة الكهربية لثلاجة عادية (باب واحد)



C = Common طرف مشترك

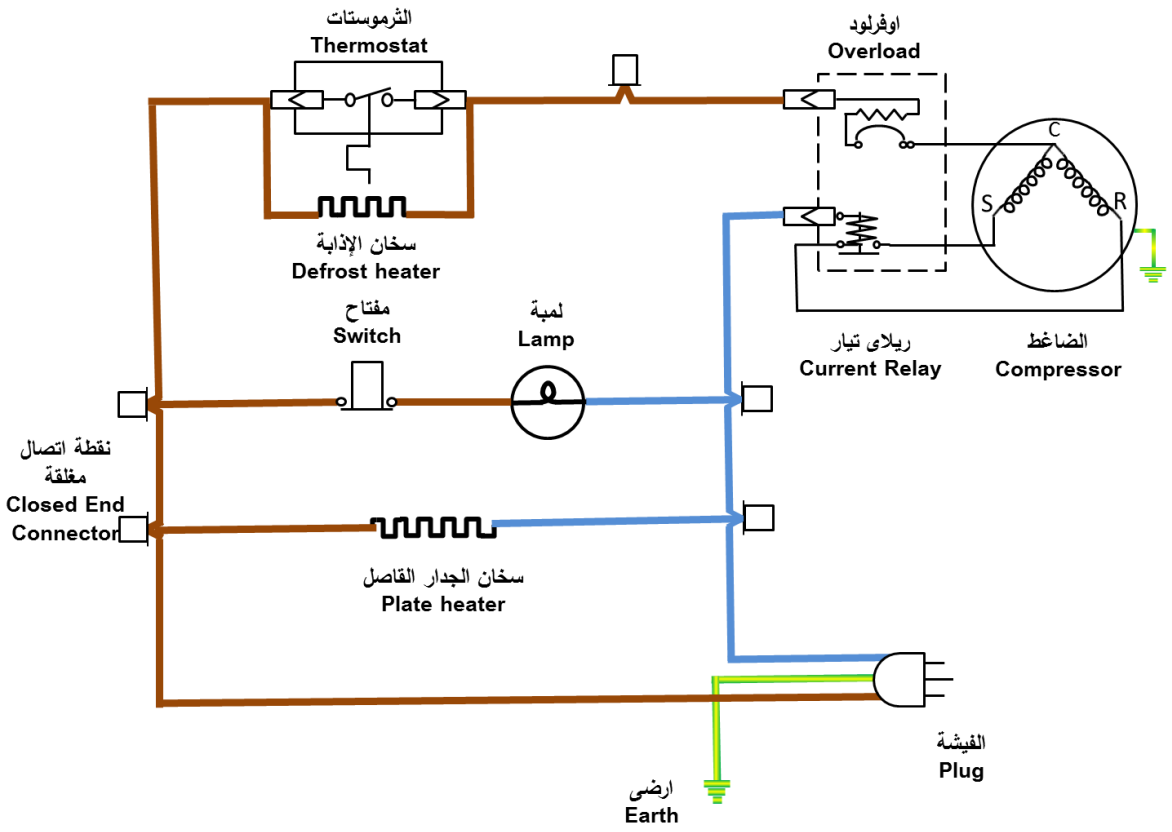
R = Running طرف ملفات التشغيل

S = Start طرف ملفات التقويم

شكل (٣-١)

مخطط الدائرة الكهربية للثلاجة العادية

٣-٤ الدائرة الكهربية لثلاجة بابين يتم إذابة الصقيع بها يدويا



C = Common طرف مشترك

R = Running طرف ملفات التشغيل

S = Start طرف ملفات التقويم

شكل (٣-٢)

مخطط الدائرة الكهربية للثلاجة المركبة التى يتم إذابة الصقيع بها يدويا

مخرج تعلم (٤) : يرسم مخططات ميكانيكية بسيطة

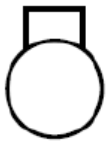
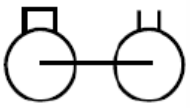
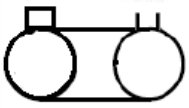
٤-١ مقدمة :

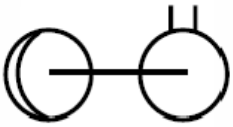
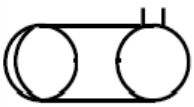
تتكون دوائر التبريد وتكييف الهواء الميكانيكية من العديد من العناصر مثل الضاغط ، المكثف ، صمم التمدد ، المبخر ، ... إلخ

ومن الصعب التعبير عن هذه الاجزاء بالمساقط لأنها ستكون معقدة ، هذا بالإضافة إلى أن أشكالها تختلف من منتج لآخر ، لذلك قد تم اعتماد طريقة الرموز لرسم هذه الدوائر بطريقة سهلة وفى مدة زمنية بسيطة ، وفيما يلى رموز العناصر المستخدمة فى أجهزة التبريد وتكييف الهواء.

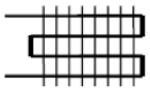
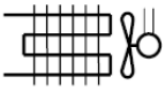
٤-٢ الرموز المستخدمة فى الدوائر الميكانيكية لأجهزة التبريد وتكييف الهواء

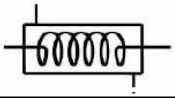
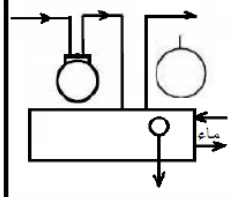
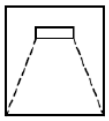
٤-٢-١ رموز الضواغط

العنصر	الرمز
الضاغط ترددي محكم القفل	
ضاغط ترددي مفتوح ادارة مباشرة	
ضاغط ترددي مفتوح ادارة بسير	

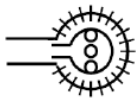
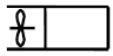
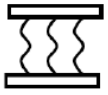
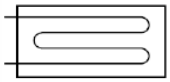
العنصر	الرمز
ضاغط دوراني محكم القفل	
ضاغط دوراني مفتوح ادارة مباشرة	
ضاغط دوراني مفتوح ادارة بسير	

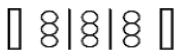
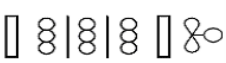
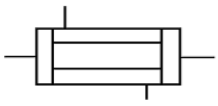
٤-٢-٢ رموز المكثفات

العنصر	الرمز
مكثف مزعنف مبرد بالهواء ، حمل حر Finned air cooled condenser, static	
مكثف مزعنف مبرد بالهواء حمل جبري Finned air cooled condenser, forced air	
مكثف تبخيري Evaporative Condenser	
مكثف مبرد بالماء ذو غلاف و أنابيب Water cooled condenser, Shell and tube	

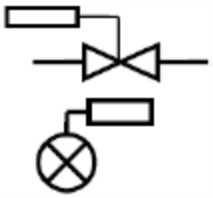
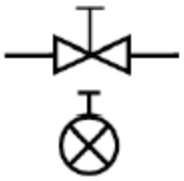
العنصر	الرمز
مكثف مبرد بالماء ذو غلاف وملف	
وحدة تكثيف مبردة بالهواء	
وحدة تكثيف مبردة بالماء	
ملف أنبوبي	
برج تبريد	

٤-٢-٣ رموز المبخرات

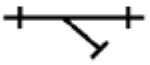
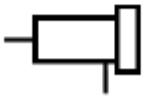
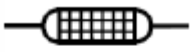
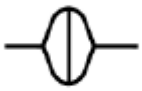
العنصر	الرمز
مبخر دائري ، مزعنف ، نوع سقف	
مبخر مزعنف حمل حر	
مبخر مزعنف حمل جبري	
مبخر متشعب ، لوحي	
مبخر ملف لوحي	

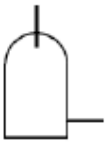
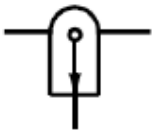
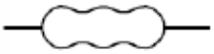
العنصر	الرمز
مبخر متشعب أنابيب عادية حمل حر	
مبخر متشعب مزعنف حمل حر	
مبخر متشعب مزعنف حمل جبري	
مبرد مياه ذو غلاف وأنابيب	

٤-٢-٤ رموز وسائل التمدد

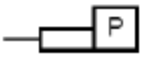
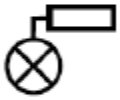
العنصر	الرمز
صمام عوامة بجانب الضغط المنخفض Low side float valve	
صمام بعوامة للجانب العالي High side float valve	
صمام تمدد ثرموستاتي Thermostatic expansion valve	
صمام تمدد يدوي Hand expansion valve	
أنبوب شعري Capilary Tube	
صمام تمدد أتوماتيكي Automatic Expansion Valve	

٤-٢-٥ رموز متممات الدائرة

العنصر	الرمز
مجفف Drier	
مصفاة Strainer	
مجفف و مصفاة Strainer and drier	
مرشح و مصفاة Filter and strainer	
مرشح خطي Line Filter	
مستقبلة أفقية Horizontal receiver	

العنصر	الرمز
مستقبلة رأسية Vertical receiver	
مركم / خزان تجميع Accumulator	
فاصل الزيت Oil seperator	
ماص للأهتزازات **Vibration Absorber**	
مبادل حراري Heat exchanger	
زجاجة بيان Sight glass	

٤-٢-٦ رموز بعض أجهزة التحكم والقياس

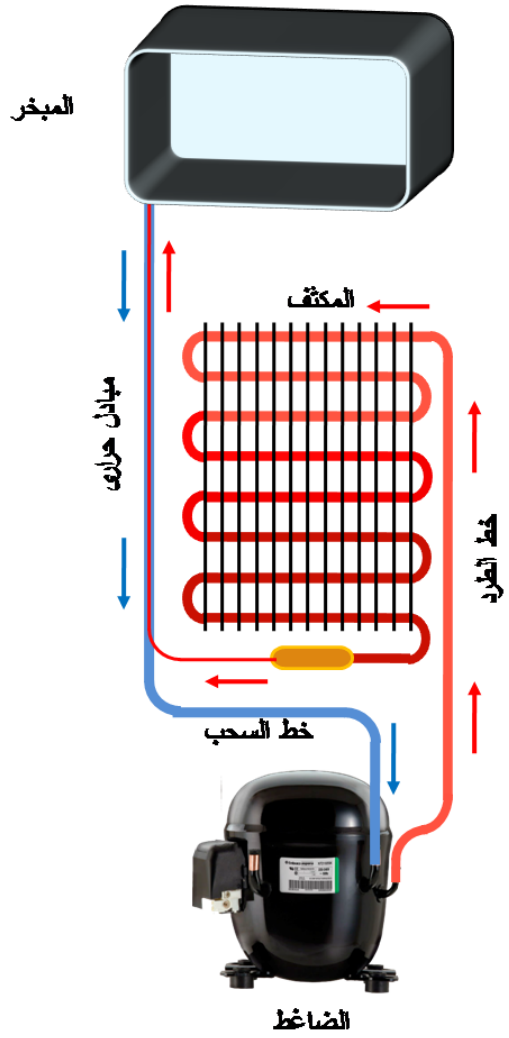
العنصر	الرمز
قاطع ضغط Pressure switch	
قاطع للضغط العالي والمنخفض Dual pressure switch	
جهاز قياس (ضغط و درجة حرارة) gauges	
ثرموستات Thermostat with remote bulb	
ثرموستات ذاتي الاحتواء Self contained thermostat	
بصيلة حرارية Thermal bulb	
ترمومتر Thermometer	

٤-٣ رسم دوائر ميكانيكية باستخدام الرموز والمصطلحات الفنية :

٤-٣-١ قواعد رسم الدوائر الميكانيكية لأجهزة التبريد وتكييف الهواء باستخدام الرموز :

- **الالتزام برموز العناصر المتعارف عليها عالميا وفى حالة أن الرمز غير معروف يمكن رسم العنصر تقريبيا حسب شكله الخارجى مع كتابة اسمه بجانبه**
- **رسم رموز العناصر بخطوط واضحة**
- **توزيع العناصر على كامل مساحة الرسم**
- **اختيار المقياس المناسب عند رسم الرموز**
- **محاولة تجنب تقاطع الخطوط بقدر المستطاع**
- **رسم اتجاهات سريان مركب التبريد بالأسهم**

٤-٣-٢ الدائرة الميكانيكية للثلاجة العادية (باب واحد)

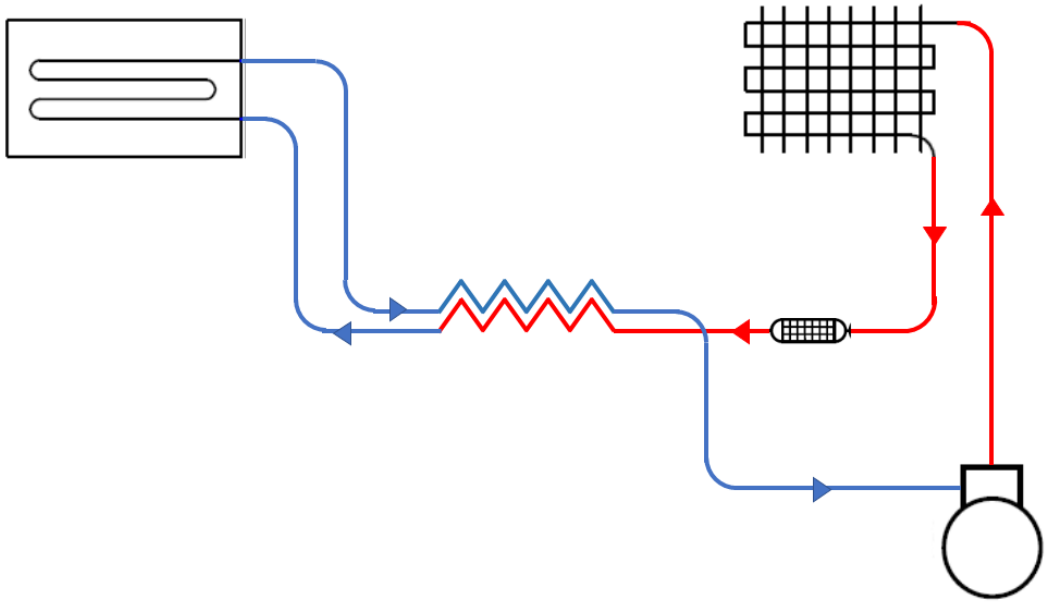


شكل (٤-١)

رسم توضيحى للدائرة الميكانيكية للثلاجة العادية

مكونات الدائرة :

١. ضاغط
٢. مكثف مبرد بالهواء الطبيعى مزعنف
٣. مجفف مرشح
٥. أنبوبة شعرية
٥. مبخر ملف لوحى

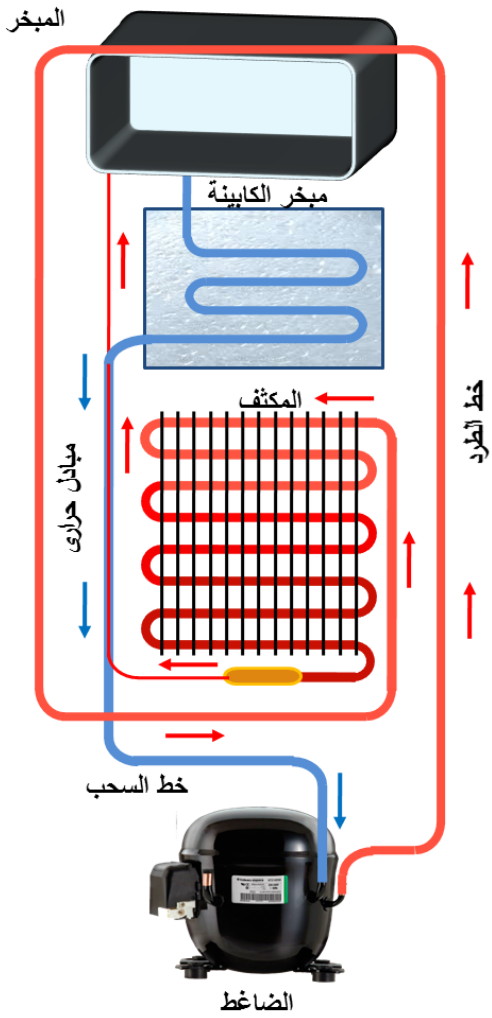


شكل (٤-٢)

الدائرة الميكانيكية للثلاجة العادية

٤-٣-٣ الدائرة الميكانيكية للثلاجة العادية (بابين)

رسم توضيحى لمكونات الدائرة الميكانيكية لثلاجة عادية (بابين)



شكل (٤-٣)

رسم توضيحى للدائرة الميكانيكية للثلاجة المركبة (ديفروست)

مكونات الدائرة :

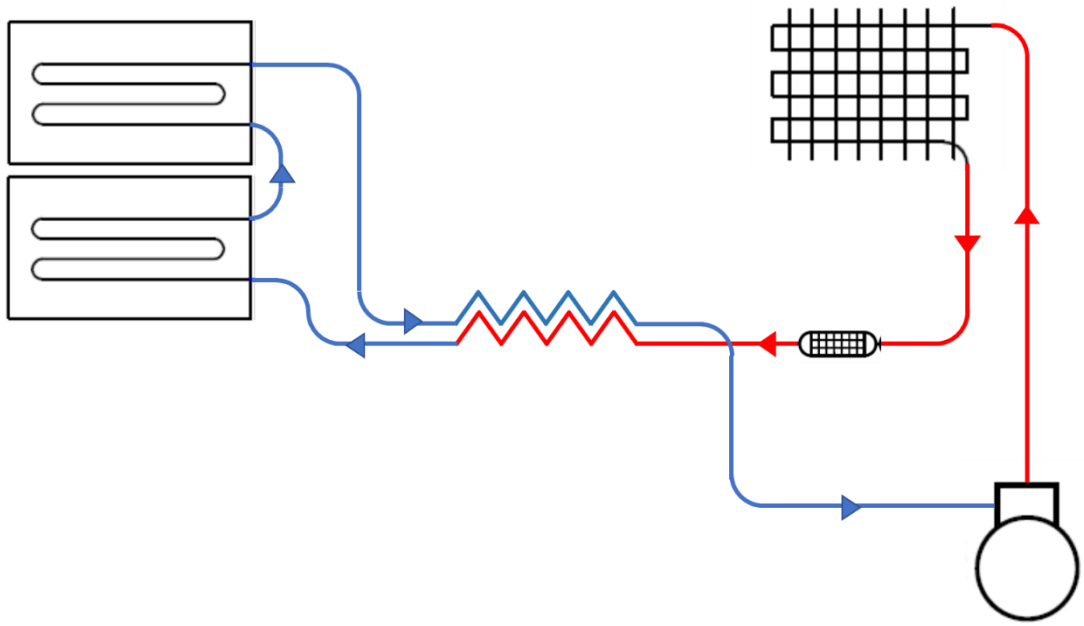
١. ضاغط

٢. مكثف مبرد بالهواء مزعنف

٣. مجفف مرشح

٥. أنبوبة شعرية

٦. مبخر ملف لوحى عدد ٢



شكل (٤-٤)

الدائرة الميكانيكية للثلاجة المركبة (ديفروست)

مخرج (٥) : التقييم الذاتى للطلاب

٥-١ مقدمة

يتطلب تصميم أساليب و نماذج تقويم مواكبة وفعالة لتعلم الطلاب، تفكيرا إبداعيا من قبل المعلم وإدراكاً منه أن التقويم يجب ألا يفضي بالضرورة إلى علامات ونسب مئوية عن التحصيل، بل يجب أن يكون الهدف منه تقديم تغذية راجعة للطلاب عن مدى تقدمهم نحو الأهداف المرسومة، ليس المعرفية فقط، وإنما أيضاً الأهداف النفس-حركية والوجدانية، كما أن على التقويم أن يوفر فرص النجاح للطلاب كي يكتسبوا مفاهيم ذات اتجاهات إيجابية تجعل التعلم أمراً محبباً لهم وتصبح عملية التقويم النهائي – إذا كان لابد منها – صادقة وشاملة.

٥-٢ التقويم الذاتي

إحدى الخصائص المميزة للتقويم الذاتي هي إشراك الطلبة في تحديد مستويات وأهداف بغرض تطبيقها على أعمالهم، وإصدار أحكام تتعلق بمدى تحقيقهم لهذه الأهداف والمستويات، وبذلك يعد التقويم الذاتي أداة أو وسيلة للانعكاس، والتعلم، والمراقبة و الضبط الذاتي للأداء، والتحرر من السلطة المنفردة للمعلم في التقويم إلى ما يمكن أن يسمى بالتقويم النشط .

دور المعلم:

- تعريف الطلاب بأهداف الصف أو المادة أو الدرس وكيفية تحقيقها.
- تبصير الطلاب بأهمية التقويم الذاتي.
- التعريف بغرض التقويم الذاتي.
- إتاحة الممارسة المتكررة للتقويم الذاتي لتطوير مهاراته.
- إبداء التعليقات التي تعزز عمل الطالب وتقويمه لنفسه.
- توضيح الخطوات التالية في التقويم وحث الطالب على إعادة النظر في تقويمه والأساليب التي استخدمها في ذلك.
- تحديد المصادر أو الأساليب أو الأدوات التي يمكن أن تساعد الطلاب على التقدم نحو الأهداف.
- المساعدة في تحديد أدوات التقويم المناسبة للهدف أو المحتوى.

أهداف التقويم (أهداف المُساعدة)

- قدرة الطالب على تحديد الأهداف والغايات التي يجب أن يسعى لتحقيقها.
- قدرة الطالب على وضع الخطط المناسبة لمعالجة أوجه القصور في التعلم.
- قدرة الطالب على تنفيذ الإجراءات للحكم على مدى تحقق الأهداف.

أدوات التقويم الذاتي:

- اختبارات (تحريرية – شفهي)
- بطاقة الملاحظة.
- بطاقات التقييم.

يستخدم التقويم الذاتي كتقويم تشخيصي ولا يجب أن يستخدم لمنح الدرجات، بل لتطوير فهم واقعي للحكم على ما اكتسبه الطالب خلال مقرر دراسي والحكم على مدى التقدم نحو أهداف الصف أو المادة، ويمكن أن يتم ذلك بفعالية من خلال تكرار الممارسة للتقويم الذاتي عدة مرات والاستفادة من التغذية الراجعة التي يوفرها.

درب طلابك على استخدام ادوات التقييم (الموجودة بالمرفقات) والتى تستخدمها لتقييمهم، ومن ثم يستطيعوا بأنفسهم تحديد نقاط القوة والضعف فى اداءهم واقتراح طرق تحسين الاداء مستقبلا.

قائمة المراجع :

أولاً : المراجع العربية :

١ـ كتاب الرسم الفنى للصف الأول الثانوى الصناعى ، نظام الثلاث سنوات ، ٢٠١٨.
٢ـ كتاب الرسم الفنى للصف الثالث ، تخصص تبريد وتكييف ، ٢٠١٨.
٣ـ المرجع فى الرسم الهندسى ، د. محمد صالح زعموط ، دار الشروق للنشر ، ٢٠٠١

ثانياً : المراجع الانجليزية :

1 - SYLLABUS OF TECHNICAL DRAWING, COLLEGE OF TECHNOLOGICAL STUDIED, MECHANICAL DEPARTMENT.
1 - K. Venkata Reddy, Textbook of Engineering Drawing , Second Edition, BS Publications, 2008.
2 –Colin H. Simons , Dennis E. Maguire, Manual of Engineering Drawing, Second Edition,2004.