وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)

إعداد
انتصار رشيد صالح الخرسان
ماجستير هندسة ميكانيكية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الأول

مراجعة عامة لمواضيع الصف الأول،الخطوط الهندسية ،المساقط ،المقاطع ،وضع الأبعاد باستخدام برنامج الأوتوكاد

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

يعتبر الرسم الهندسي لغة عالمية ينفرد باستخدامها المهندسون والفنيون وكافة العاملين في المجالات الهندسية وذلك لنقل وترجمة الأفكار العلمية والتقنية، كما وأنهُ يستخدم في عملية التخاطب بين العاملين في التصميم والمنفذين المنتجين بغض النظر عن اللغة التي يتكلمون بها .

والرسم الهندسي بأستخدام الحاسوب يعتبر من أهم وسائل التقدم التكنولوجي والأتصال في العالم، لذلك يعتبر تعليمه لجميع طلبة الهندسة والمعاهد التقنية في كافة تخصصاتهم ركناً أساسياً في دراستهم وفي التحصيل العلمي .

ونتيجة للحاجة الماسة الى وسيلة لمساعدة المهتمين بالرسم الهندسي بواسطة الحاسوب فقد تم أختيار برنامج (AutoCAD) حيث يعتبر من البرامج المتقدمة في عملية الرسم وهو أحد أنظمة الـ (CAD) الأكثر شيوعاً في العالم لسهولته في الأستخدام وسرعته في التنفيذ.

لذلك صممت هذه الوحدة النمطية لغرض أكتساب الطلبة مهارة التعامل مع برنامج (AutoCAD).

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: مراجعة مواضيع الرسم الهندسي ومراجعة الخطوط الهندسية.

ثانياً: مراجعة المساقط والمقاطع .

ثالثاً: وضع الأبعاد باستخدام برنامج الأوتوكاد.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١. يتعرف على الخطوط الهندسية.
٢. يتعرف على المساقط والمقاطع.
٣. يُحدد الأبعاد عن طريق برنامج الأوتوكاد.

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١ : الخطوط واستخداماتها

أنواع الخطوط واستخداماتها :

الخط هو أساس الرسم وقد وضعت مجموعة من الاصطلاحات لأنواع الخطوط المختلفة حسب استخداماتها لكل خط . ويبين الجدول التالي هذه الأنواع طبقاً للمواصفات القياسية **DIN 15** .

تسمية الخط	السمك بـmm	قلم الرصاص	الاستخدام	التمثيل (إرشادات)
خط كامل عريض	0.35 0.5 0.7	HB	حواف الأجسام المرئية خطوط الإحاطة المرئية حد طول اللولب الفعال	حواف حادة
خط كامل رفيع	0.18 0.25 0,35	2H	خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة عمليات الترقين أساس (قاع) اللولب	خط بعد خط بعد مساعد
خط متقطع (من شرط)	0.18 0.25 0.35	2H	حواف الجسم المختفية خطوط الإحاطة المختفية	5+1=6
خط رفيع من شرط ونقط	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط المنصف خطوط التماثيل	10+1+1+1=13
خط عريض من شرط ونقط	0.35 0.5 0.7	HB	مسار القطع	10+1+1+1=13
خط من شرط ونقطتين بالتناوب	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط إحاطة الأجزاء المحاذية التي لا تشملها مجموعة التركيب	
خط يدوي حر	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط الكسر في المعادن غير مبالغ فيه غير منتظم	
خط متعرج	0.18 0.25 0.35	2H	خط الكسر (كالخط اليدوي الحر، خاصة في رسمات أجهزة التخطيط)	

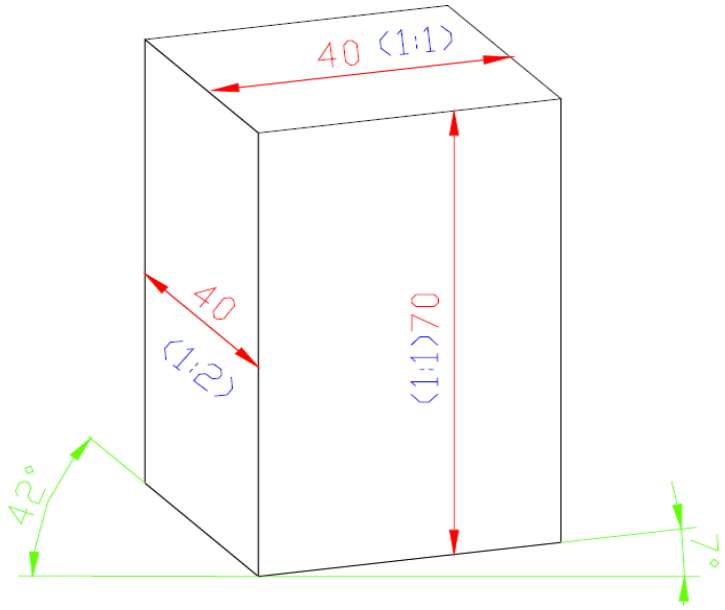
٢-٢ نظرية الاسقاط

أنـواع الإسـقاط

كلمة إسقاط تعني رسم جسم ذو ثلاثة أبعاد رئيسية (المنظور) على ورقة الرسـم التي لها بعدان فقط. لذا يجـب أن يمثل المنظور بطـريقة تؤدي إلى إدراك الشـكل الحقيقـي للمنظور .ويمكـن ذلك هندسياً بطريقتين هما :

١ - **الإسقاط (المنظور) الديمتري**

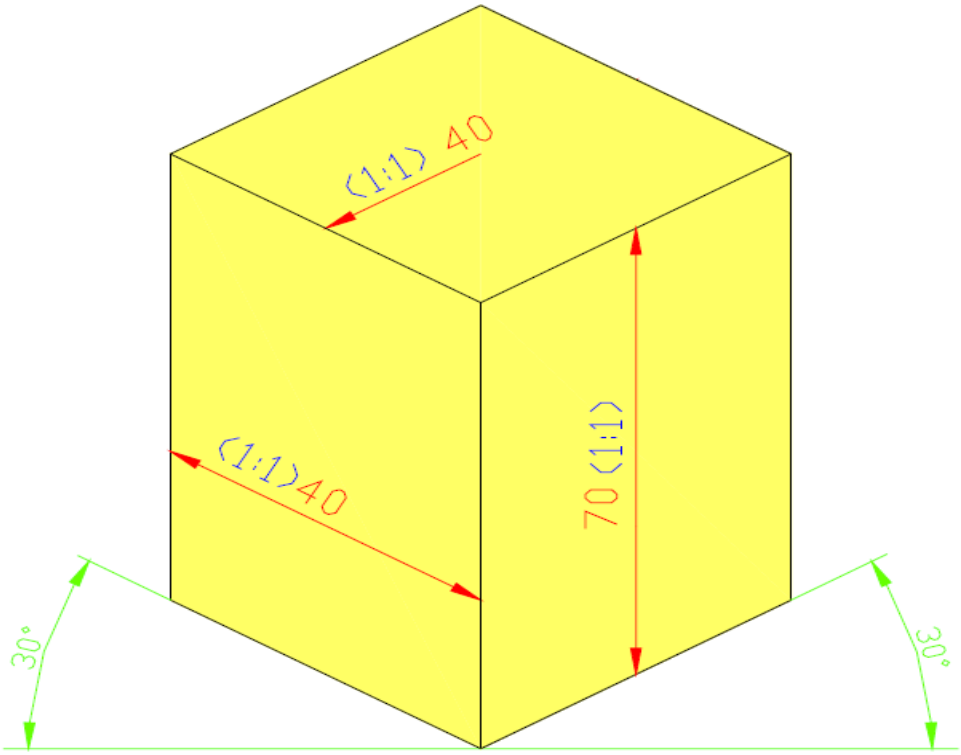
يكون التمثيل بأبعاد غير متساوية (ديمتري) أي يتم القياس بمقياسي رسـم مختلفين ، فمثلا يرسم الارتفاع **70mm** والعرض **40mm** بمقياس رسـم **(1:1)** والعمق **40mm** بمقياس رسـم **(1:2)**. ويرسم الارتفاع رأسياً والعرض بزاوية ميل **7°** والعمق بزاوية ميل **42°** على الخـط الأفقـي . ويمكـن أن يرسـم العمق إلى اليسار وإلى اليمين حسب الجزء المراد إيضاحه في الشكل .



٢ - **الإسقاط (المنظور) الايزومتري :**

يكـون التمثيـل بأبعـاد متسـاوية أي يـتم القيـاس بمقيـاس رسـم متسـاوي ، فيرسـم الارتفـاع والعـرض والعمق بمقياس رسـم **(1:1)** . ويرسم الارتفاع راسياً أما العرض والعمق فيرسمان بميل **30°**علـى الخـط الأفقي.

وهذا النوع من الإسقاط يستخـدم في الرسـم الميكانيكي .



٢-٣ المساقط (projections)

رسم المساقط

لتمثيل المشغولات المطلوب تصنيعها ترسم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفى بصفة عامة بثلاثة مساقط ترسم بطريقة الإسقاط العمودي الموازي لأحرف تقاطع مستويات الإسقاط وهي :

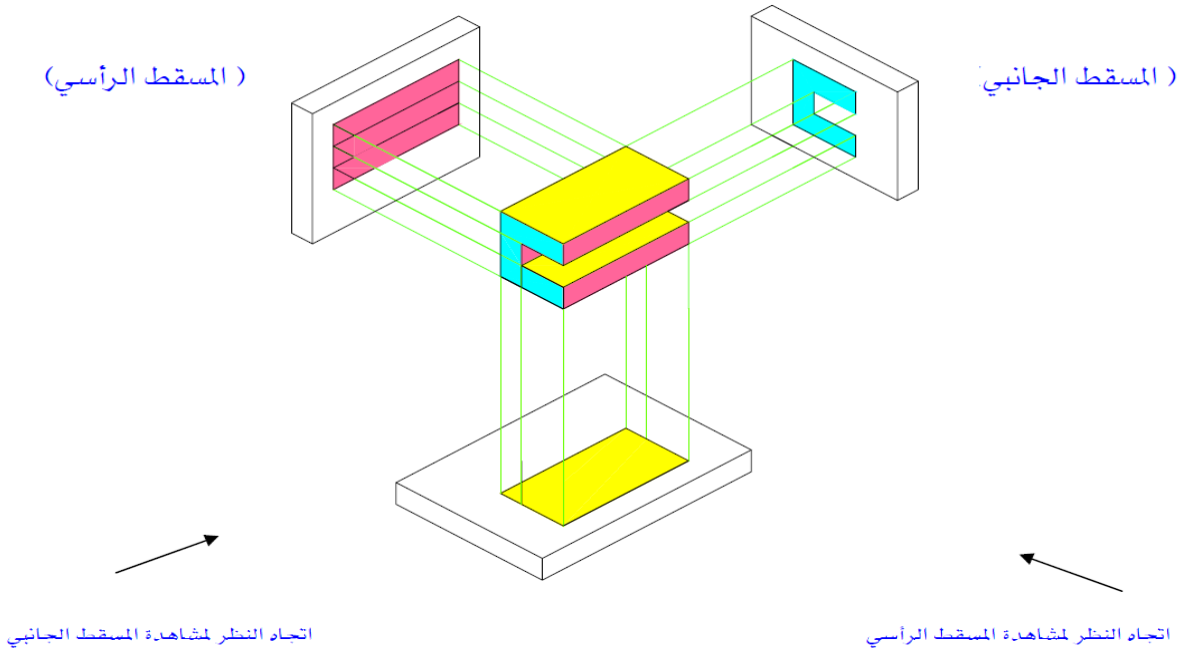
المسقط الراسي يختار دائما من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الراسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام .

المسقط الجانبي من اليسار يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار .

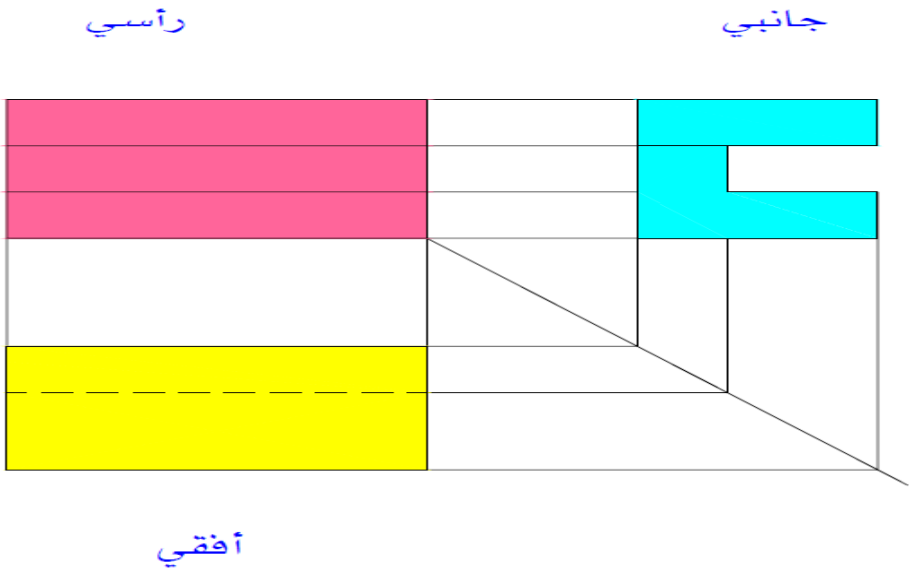
المسقط الأفقي يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى .

اتجاه النظر لمشاهدة المسقط الأفقي

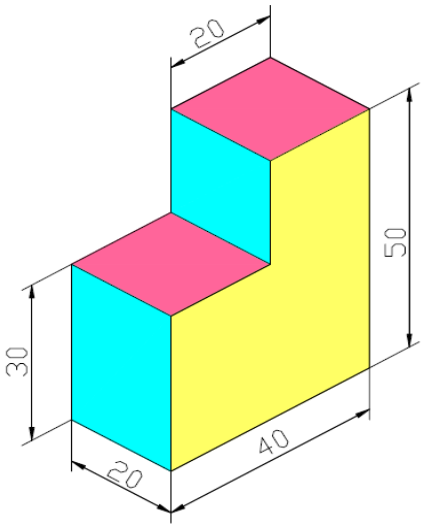
↓

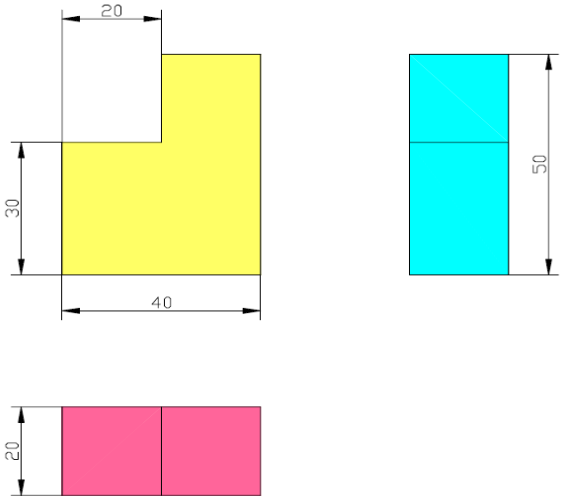


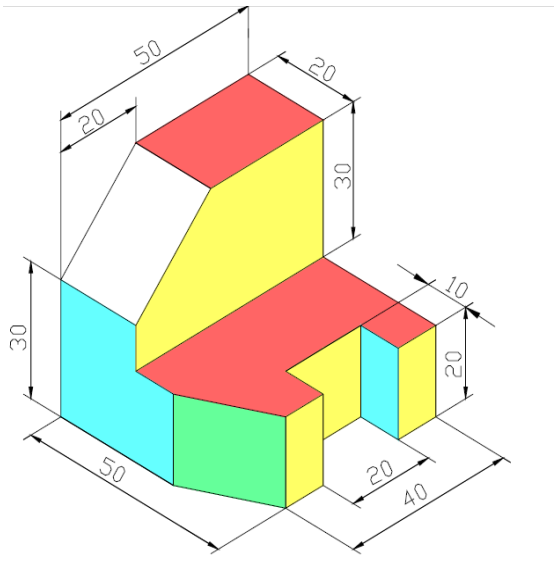
توزيع المساقط على لوحة الرسم

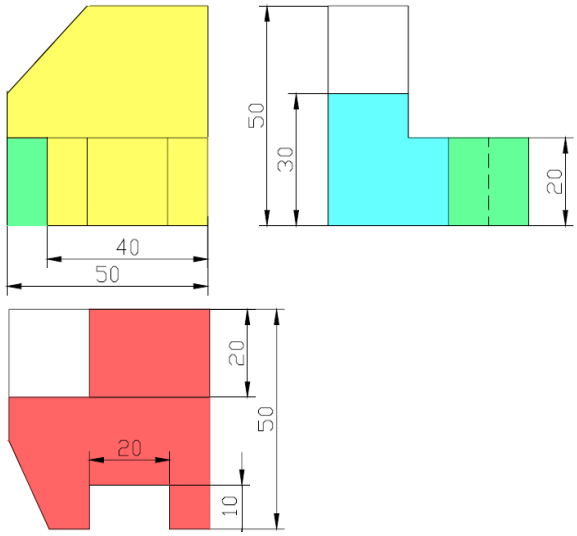


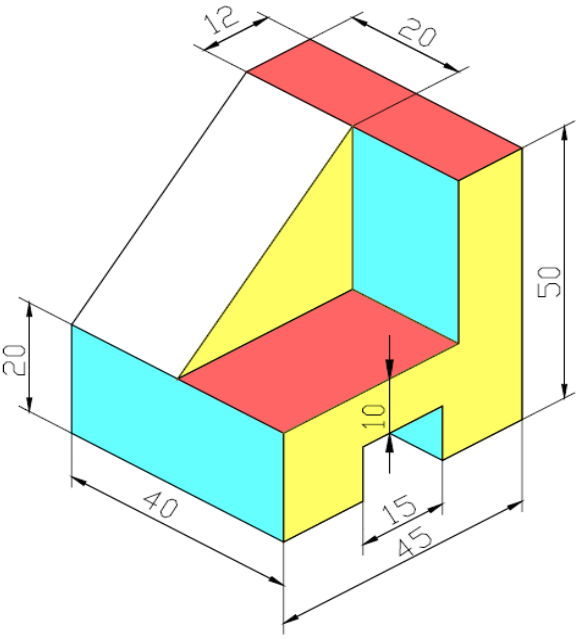
أمثلة على رسم منظور مع المساقط الثلاثة

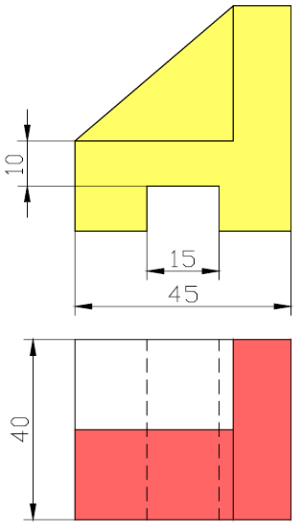


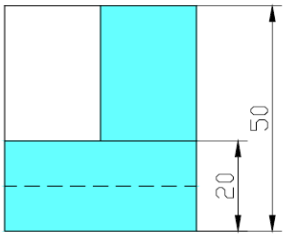












٤-٢ القطع (section)

أنواع القطاعات

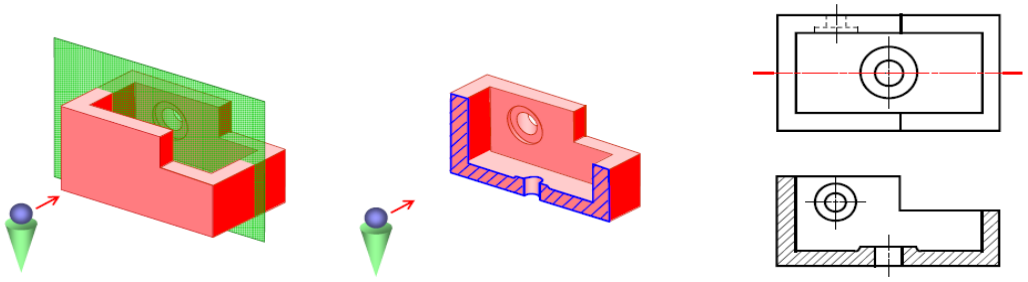
ينتج عند الرسم المعتاد للمشغولات بثلاثة مساقط رسومات فنية تحتوي على العديد من الحواف المختفية خصوصا في المشغولات المفرغة.

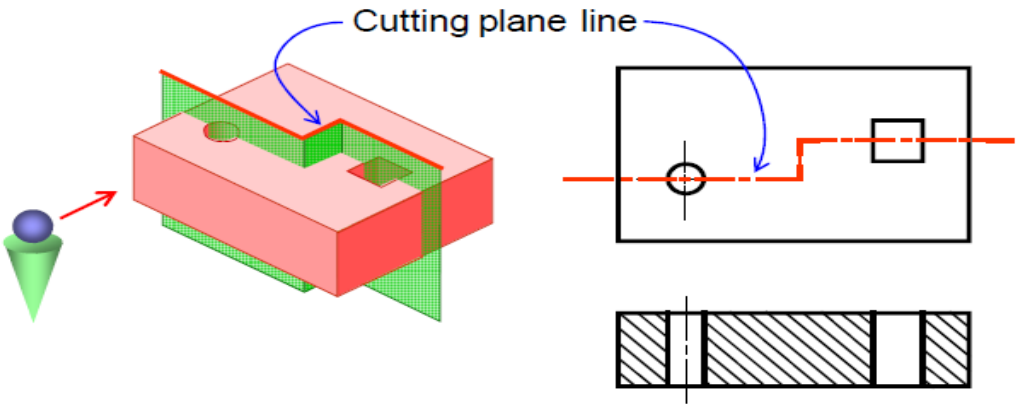
وللتغلب على هذه الصعوبة نتخيل أن هذه المشغولات مقطوعة . وقد حددت المواصفات القياسية (DIN6) أنواع لأشكال القطاعات نستعرضها فيما يلي :

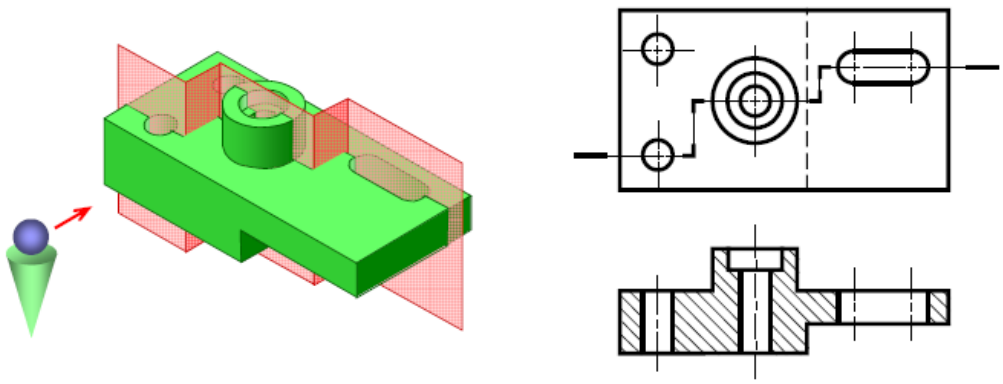
١ - القطاع الكامل :

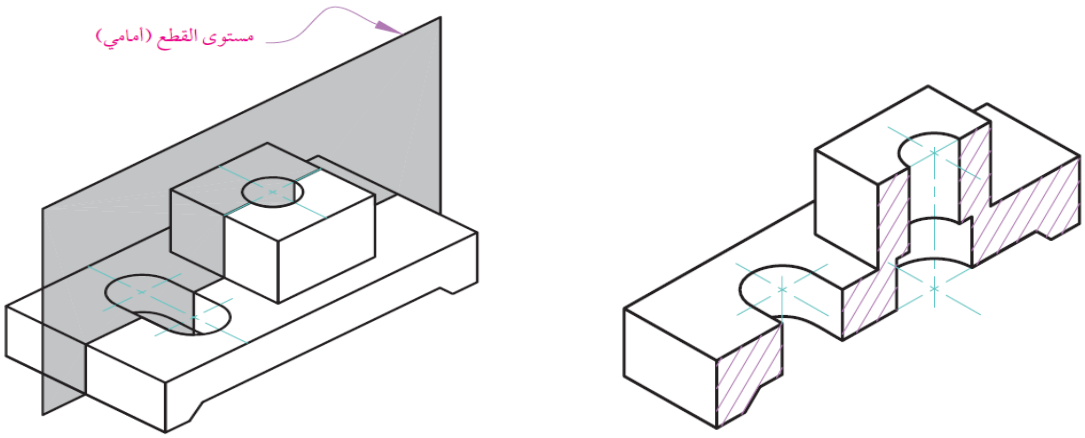
يتم تخيُل المشغولة مقطوعة إلى نصفين باتجاه مسقط رأسي أو جانبي أو أفقي تبعا لوجود الحواف المختفية المطلوب توضيحها في هذا المسقط .

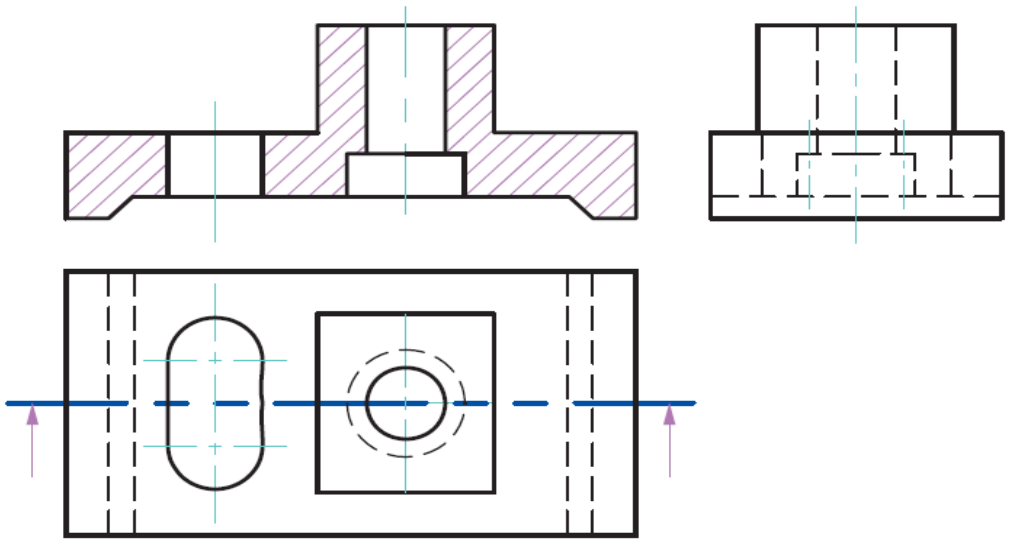
لا داعي لعمل قطاع للمسقط الذي لا يحتوي على حواف مختفية .

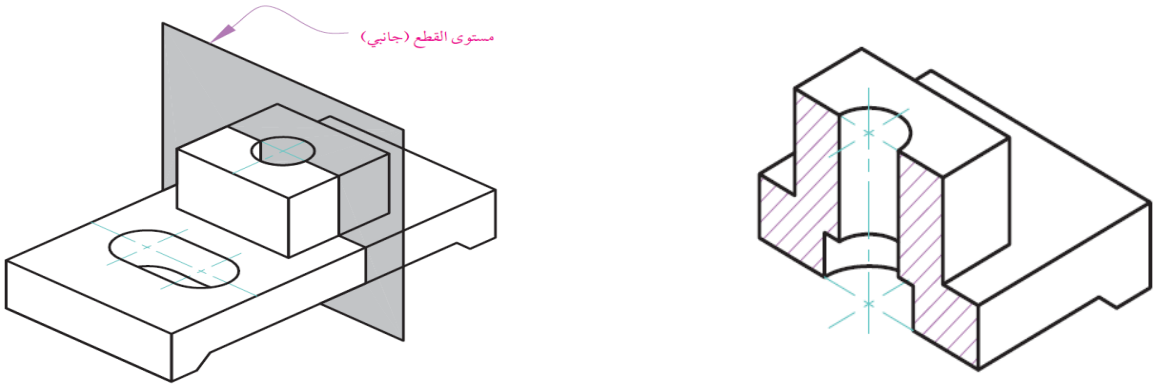


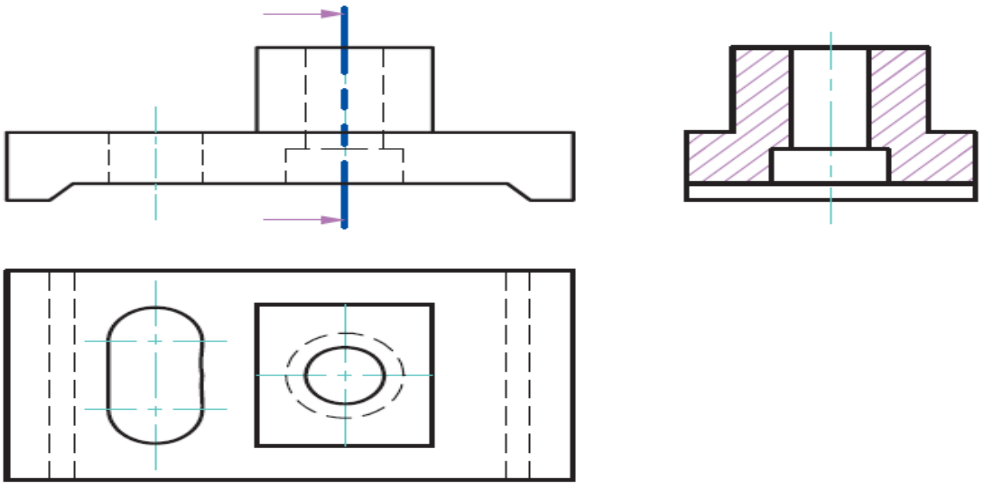

Cutting plane line




مستوى القطع (امامي)



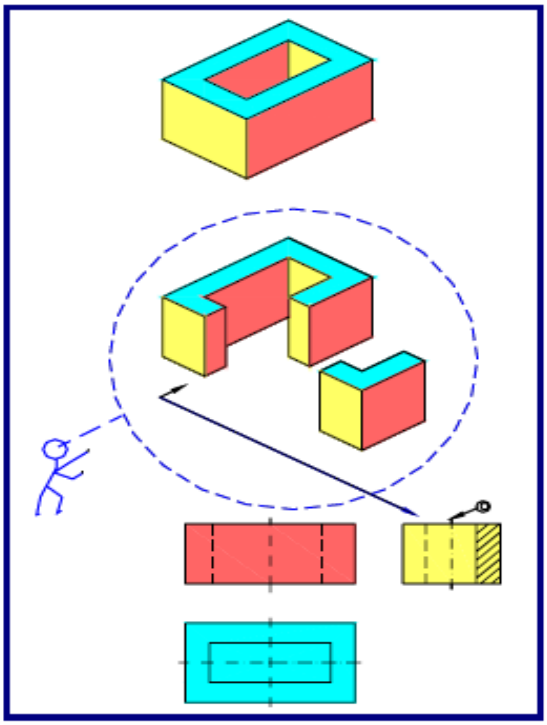

مستوى القطع (جانبي)

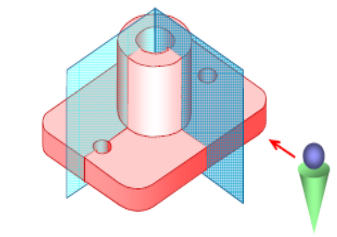


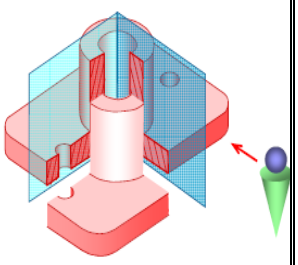
٢ - القطاع النصفي :

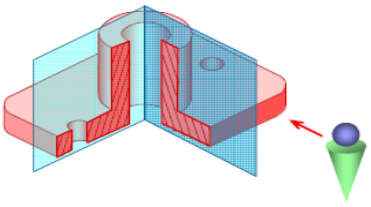
يتم التخيُّل بان المشغولة قد قطع ربعها ، ويرسم القطاع النصفي عندما يراد إظهار الحواف المختفية للمشغولات المتماثلة .

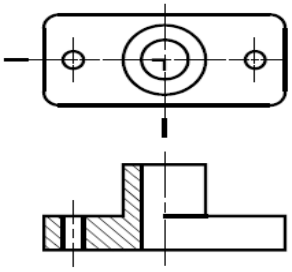
دائما في القطاع النصفي يرسم خط محور التماثل في المنتصف (a) .

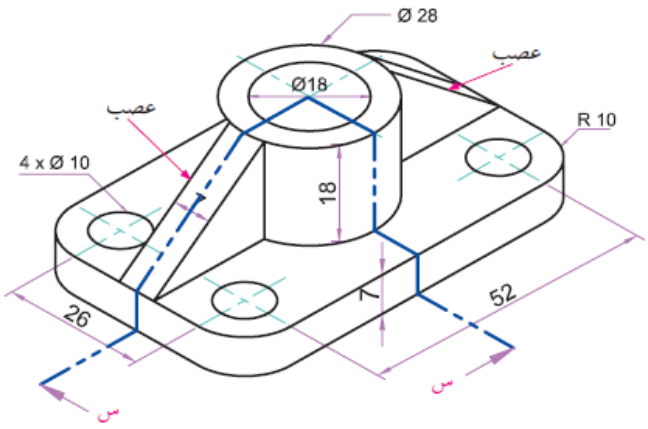


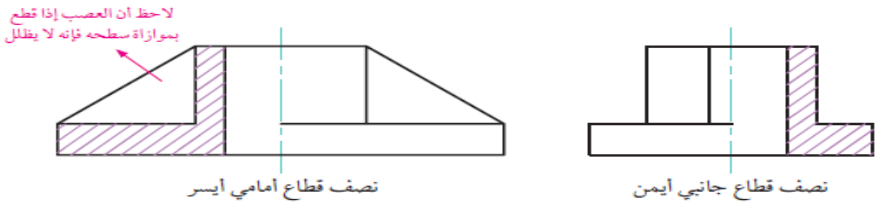


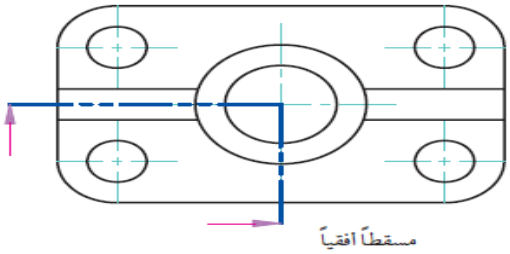






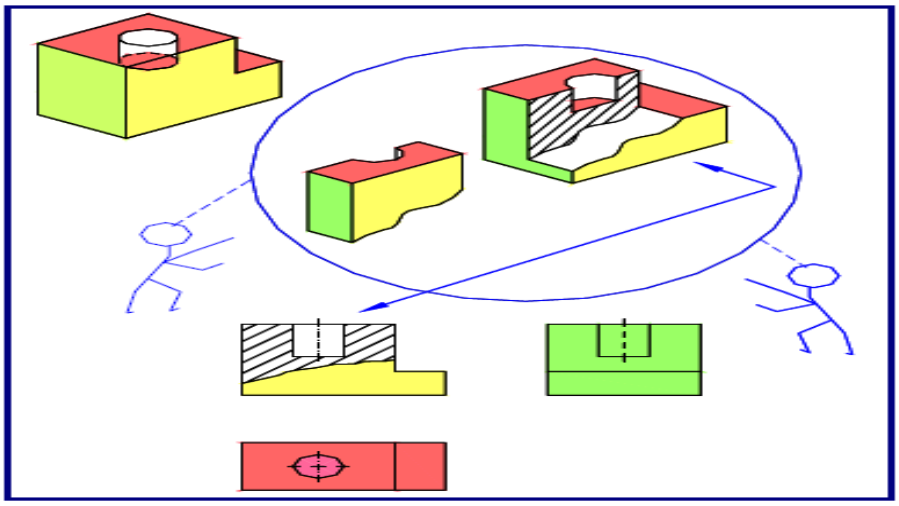






٣ - القطاع الجزئي :

يتم التخيُل بان المشغولة قد كسر منها جزء معين لإظهار حواف مختفية فيها . ويرسم خط الكسر كخط خفيف غير منتظم يوضح المكان الذي تم فيه الكسر .



قواعد رسم القطاعات

١ - ترقن(تهشر) المساحات المقطوعة بخطوط رفيعة كاملة بزاوية 45° على المستوى الأفقي أو العمودي .

٢ - لا ترسم الحواف المختفية في القطاع إلا إذا تطلب الرسم ضرورة وجودها .

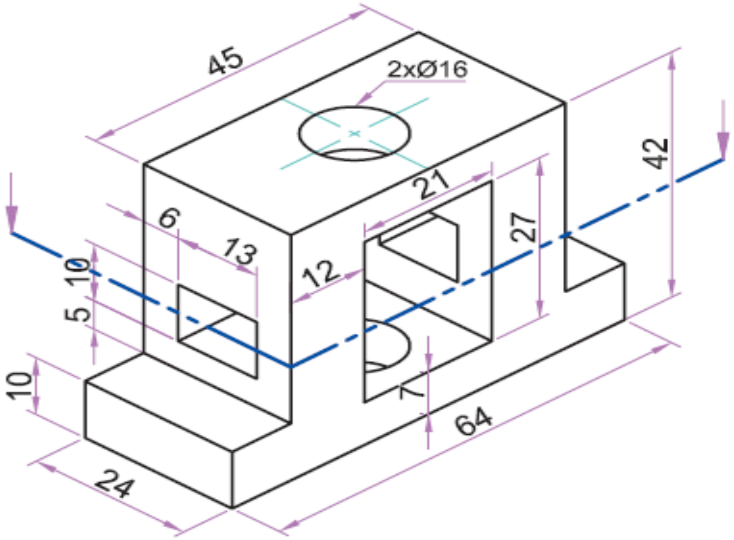
٣ - يجب أن تكون المسافة بين خطوط التهشير متساوية .

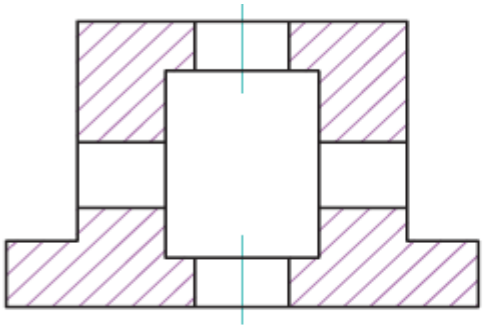
٤ - تزداد المسافة بين خطوط الترقين كلما زادت مساحة السطح المهشر .

٥ - عند كتابة رقم بعد على جزء مهشر يجب أن تكون المساحة المكتوب عليها خالية من التهشير .

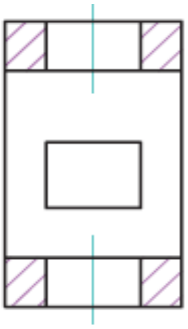
٦ - إذا مر مسار القطاع على أجزاء مصمتة مثل (العصب ، المسامير ، الأعمدة ، الصواميل ، الخوابير البرشام) فإنها لا تهشر .

Example

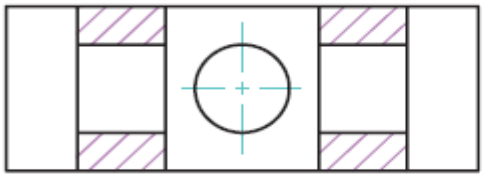




قطاعاً أمامياً



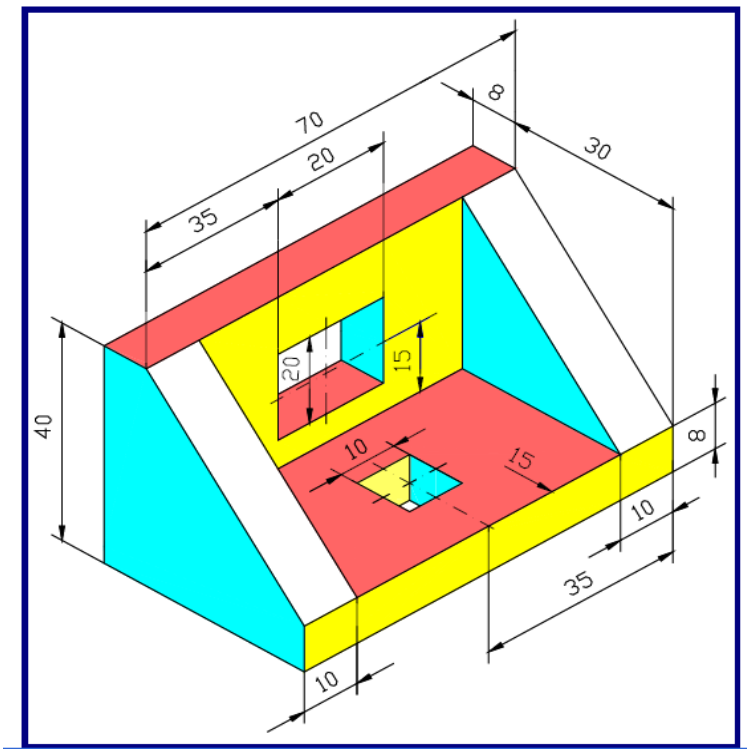
قطاعاً جانبياً



قطاعاً أفقياً

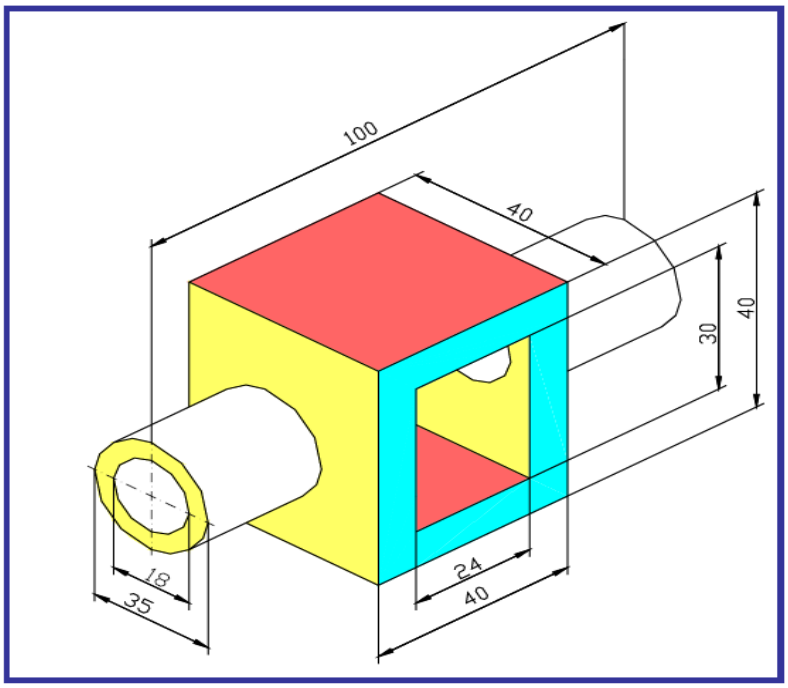
- الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبـــــي قطـــاع كامل ؟
٣. مسقط أفقـي ؟



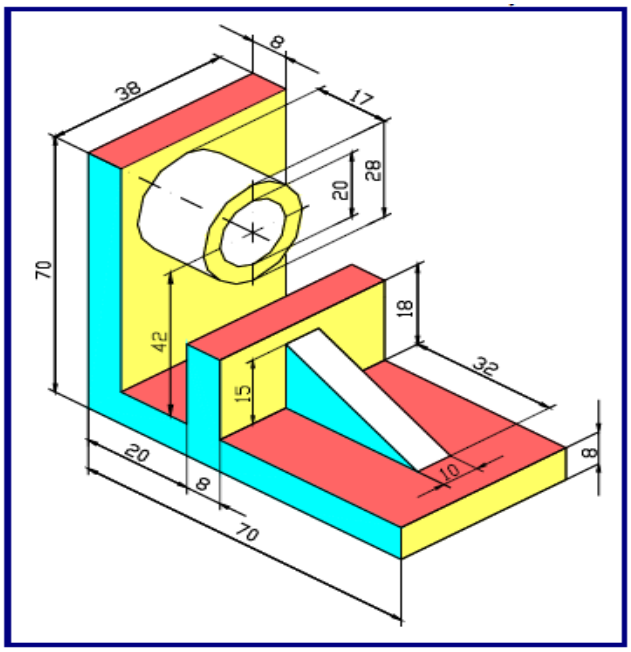
- الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي ؟
٣. مسقط أفقـــــي قطـــاع كامل



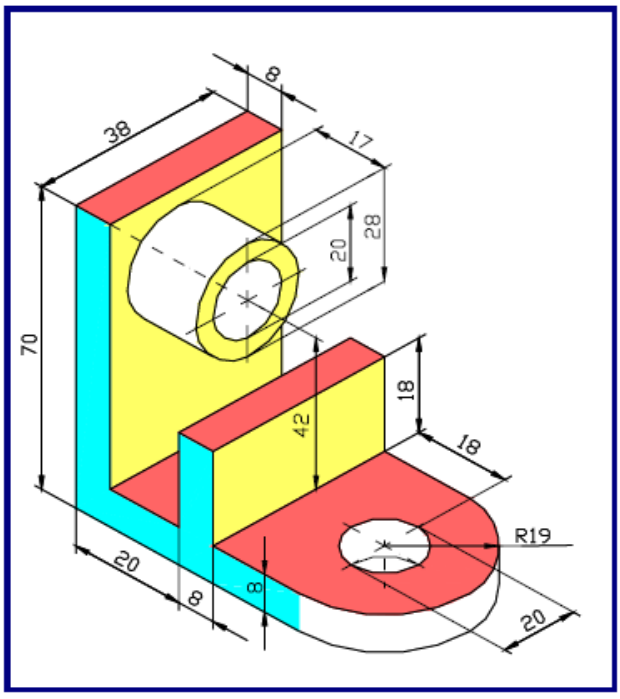
- الشكل الموضح يبين منظور يحتوي على عصب والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبـــــي قطـــاع كامل ؟
٣. مسقط أفقـي ؟



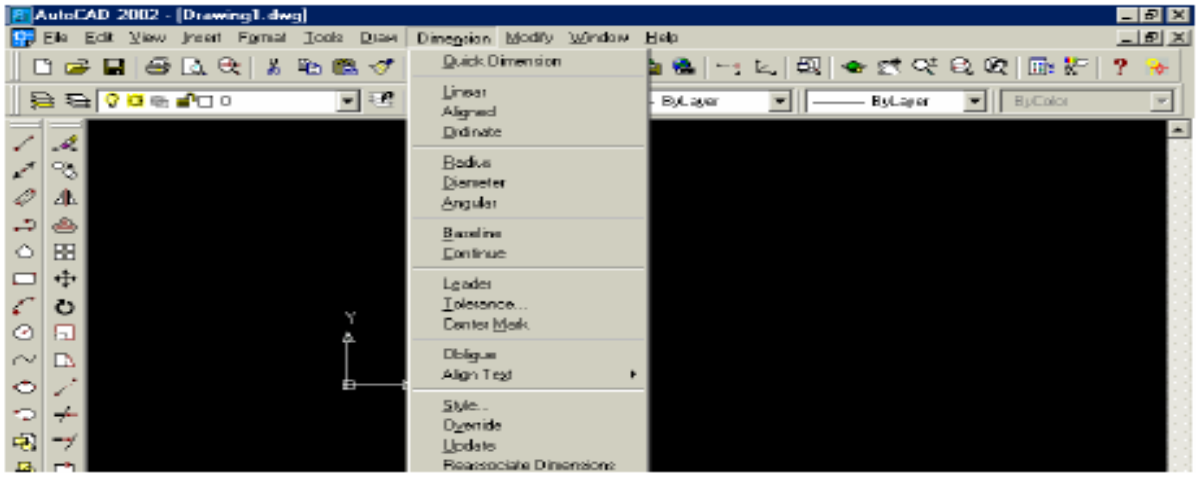
- الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسـي ؟
٢. مسقط جانبـــــي قطـــاع كامل ؟
٣. مسقط أفقـي ؟

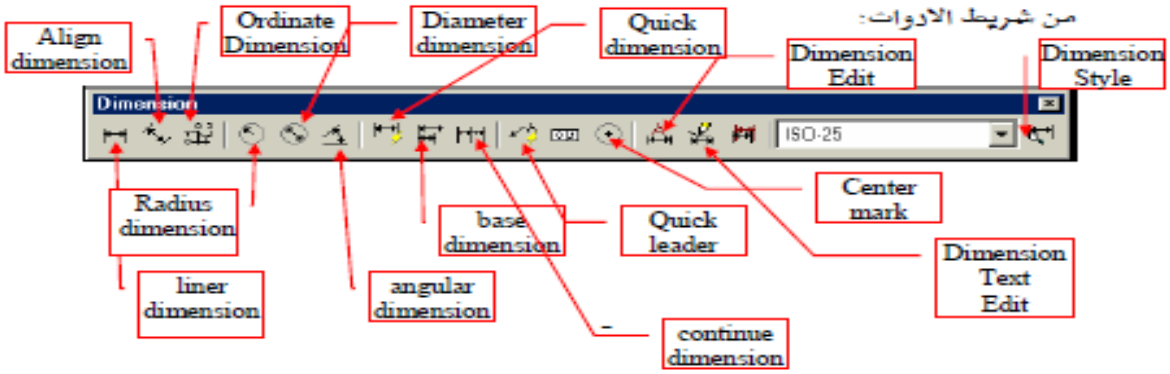


٢ـ٥ كتابة الابعاد والنصوص

من القائمة المنسدلة



من شريط الادوات:



توضيح بعض الأوامر التي وردت في الشكل السابق :

Dimension Style : التحكم في نوعية الابعاد

Dimention text edit : التحكم في نوعية النص

أنواع الأبعاد

Menu	Toolbar button	Command
Linear		DIMLINEAR
Aligned		DIMALIGNED
Ordinate		DIMORDINATE
Radius		DIMRADIUS
Diameter		DIMDIAMETER
Angular		DIMANGULAR
Baseline		DIMBASELINE
Continue		DIMCONTINUE

Liner:وضع الأبعاد الأفقية والعامودية .

Continue: يقوم بمتابعة الأبعاد الأفقية او العامودية ابتداءً من النقطة الأخيرة .

Baseline: يقوم بمتابعة قياس الأبعاد الأفقية والرأسية ابتداءً من الأساس .

Leader:وسيلة شرح توصل بين النص المكتوب وشكل قياس البعد .

Ordinate:يقوم بوضع إحداثيات (x,y) للنقطة المحددة وعلاقتها بالإحداثيات الآلية .

Aligned:وتعني موازي حيث يقوم بقياس شكل البعد المائل ووضع خط البعد موازٍ مع شكل خط البعد

Angular:وتعني الزاوية حيث يقوم بقياس الزاوية بين أي خطين غير متوازيين .

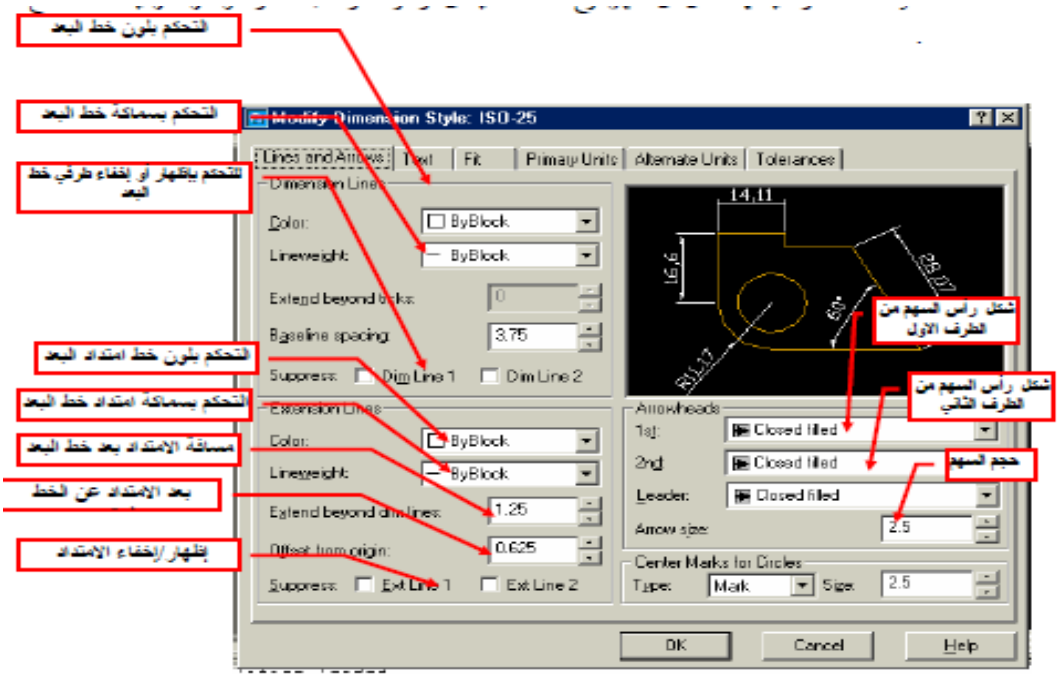
Center:وتعني المركز حيث يقوم بوضع علامة أو خطوط المركز لمنحنى أو دائرة .

Diameter:وتعني القطر حيث يقوم بقياس قطر الدائرة أو القوس .

Radius:وتعني نصف القطر حيث يقوم بقياس نصف قطر الدائرة أو القوس .

نوافذ الأبعاد Dimension Style Settings

تستطيع أن تتحكم في جميع أجزاء خط البعد بواسطة لوحة الحوار Dimension Style Modify وعليه يمكن أن تغير نوع خط القياس أو لونه أو حجمه أو مؤشر طرفيه ..... الخ



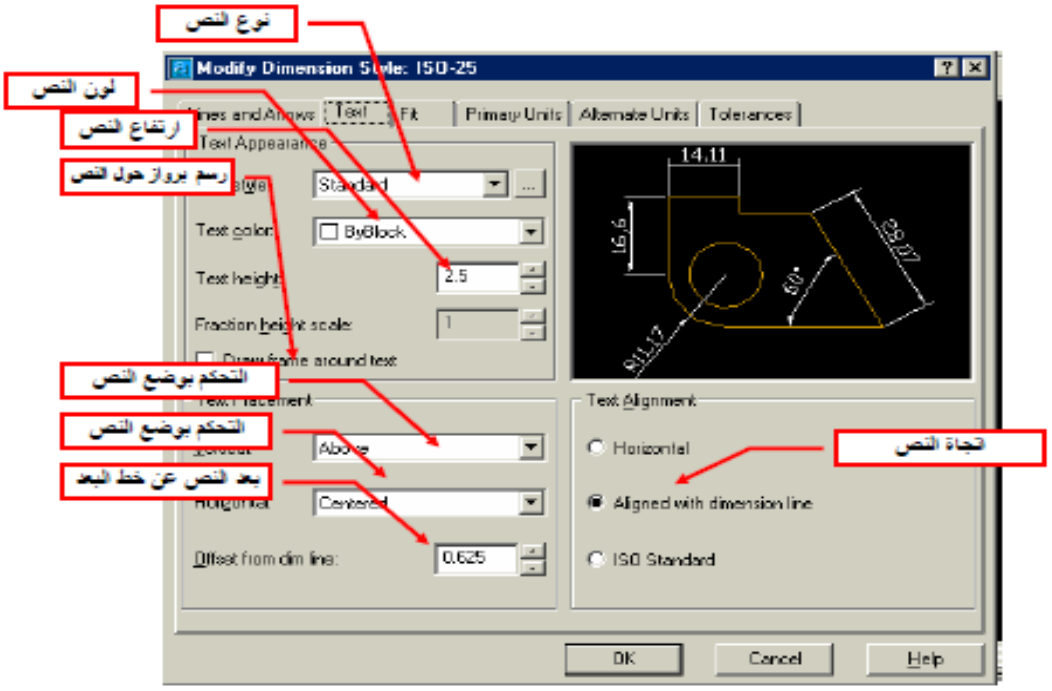
نجد ان التحكم في خط البعد ينقسم إلى ست مجموعات رئيسية سندرس هنا المجموعة الأولى والمجموعة الثانية وحيث يندرج تحت هذه المجموعات أقسام فرعية هي:

المجموعة الأولى : Lines and Arrows الخطوط و الأسهم

ا - Dimension line :مواصفات خط القياس

ب - Extension line : مواصفات خط الامتداد

ج - Arrow Heads : الأسهم المحددة لخط القياس ، في بداية ونهاية خط القياس


نوع النص
لون النص
ارتفاع النص
رسم بروز حول النص
التحكم بوضع النص
التحكم بوضع النص
بعد النص عن خط البعد
اتجاة النص
Modify Dimension Style: ISO-25
Primary Units
Alternate Units
Tolerances
Text Appearance
Standard
ByBlock
2.5
Fraction height scale:
Text Alignment
Horizontal
Aligned with dimension line
ISO Standard
Above
Centered
0.625
OK
Cancel
Help
14.11
16.6
60°

تطبيق ـ ١

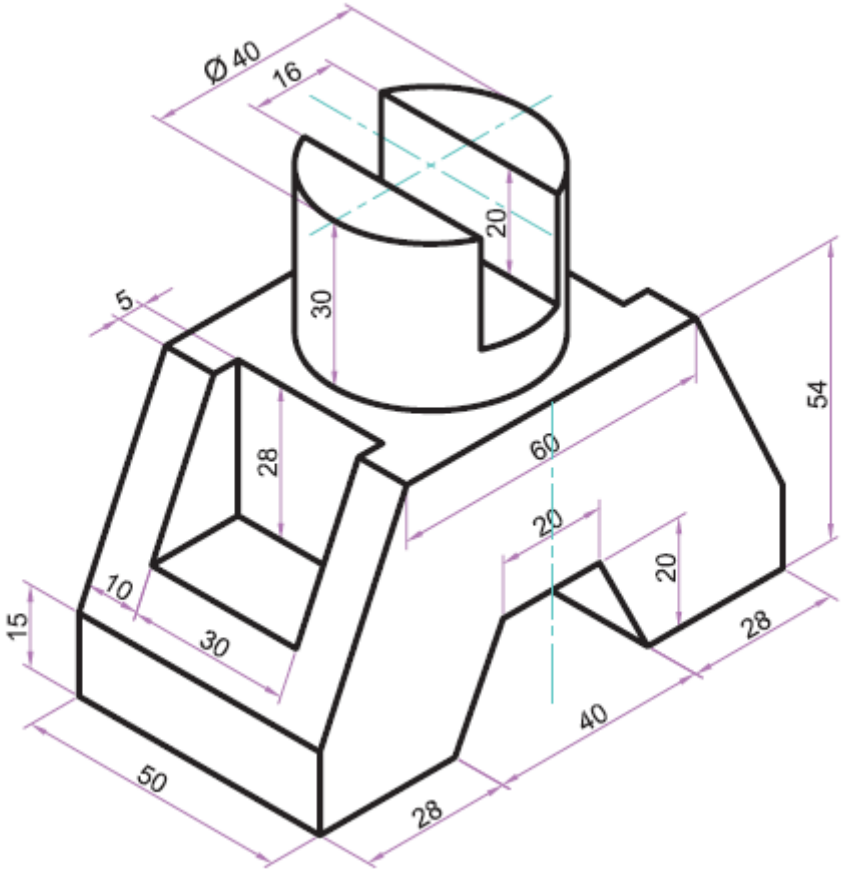
ارسم المنظور الموضح أدناه بقياس ١ : ١ مع بيان

١-المقطع الأمامي the front section

٢-المسقط الجانبي الأيسر the left side view

٣-المسقط الأفقي the top view

مع وضع الأبعاد (dimension)على المساقط وتوزيع المساقط على لوحة الرسم



تطبيق ـ ٢

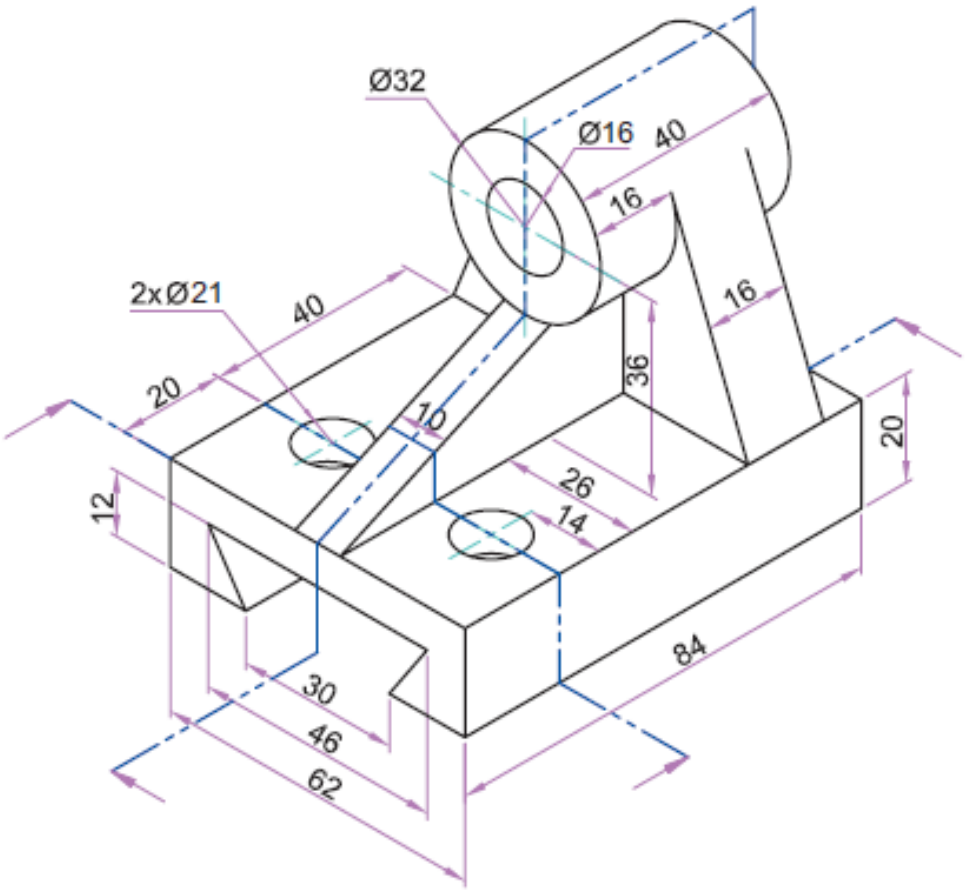
الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الاتي

١-المقطع الأمامي the front section

٢-المسقط الجانبي الأيسر the left side view

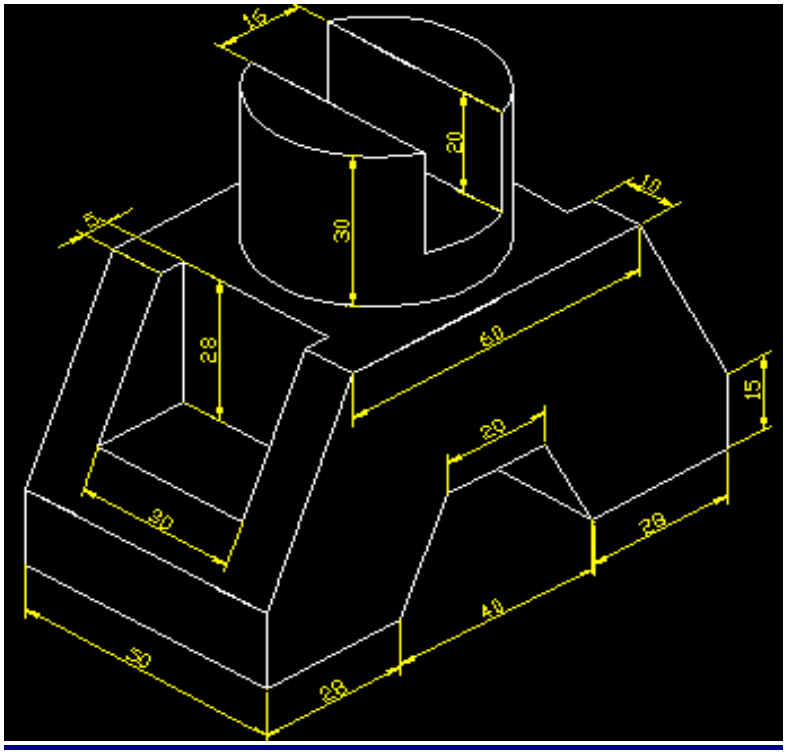
٣-المسقط الأفقي the top view

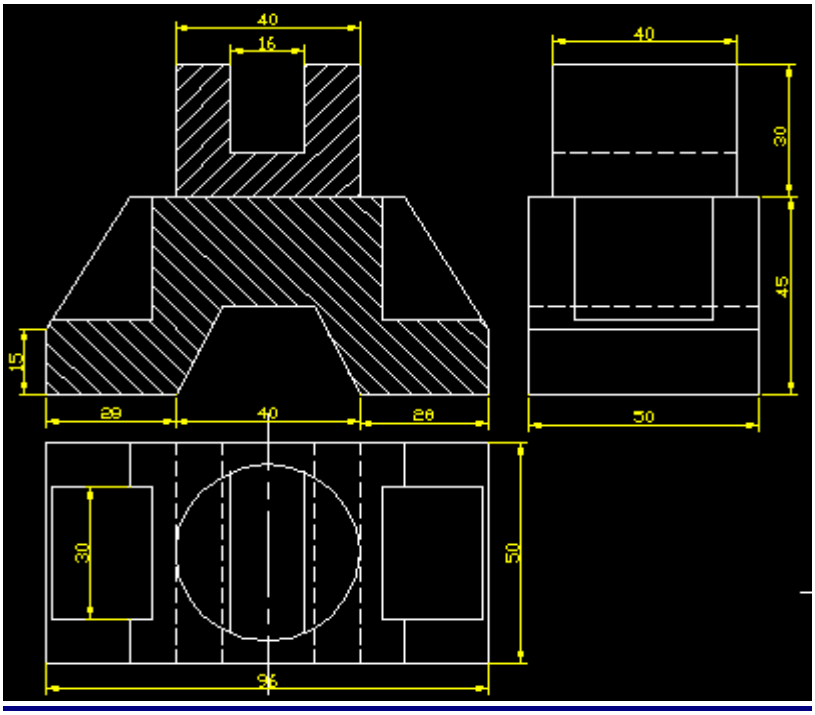
مع وضع الأبعاد (dimension)على المساقط



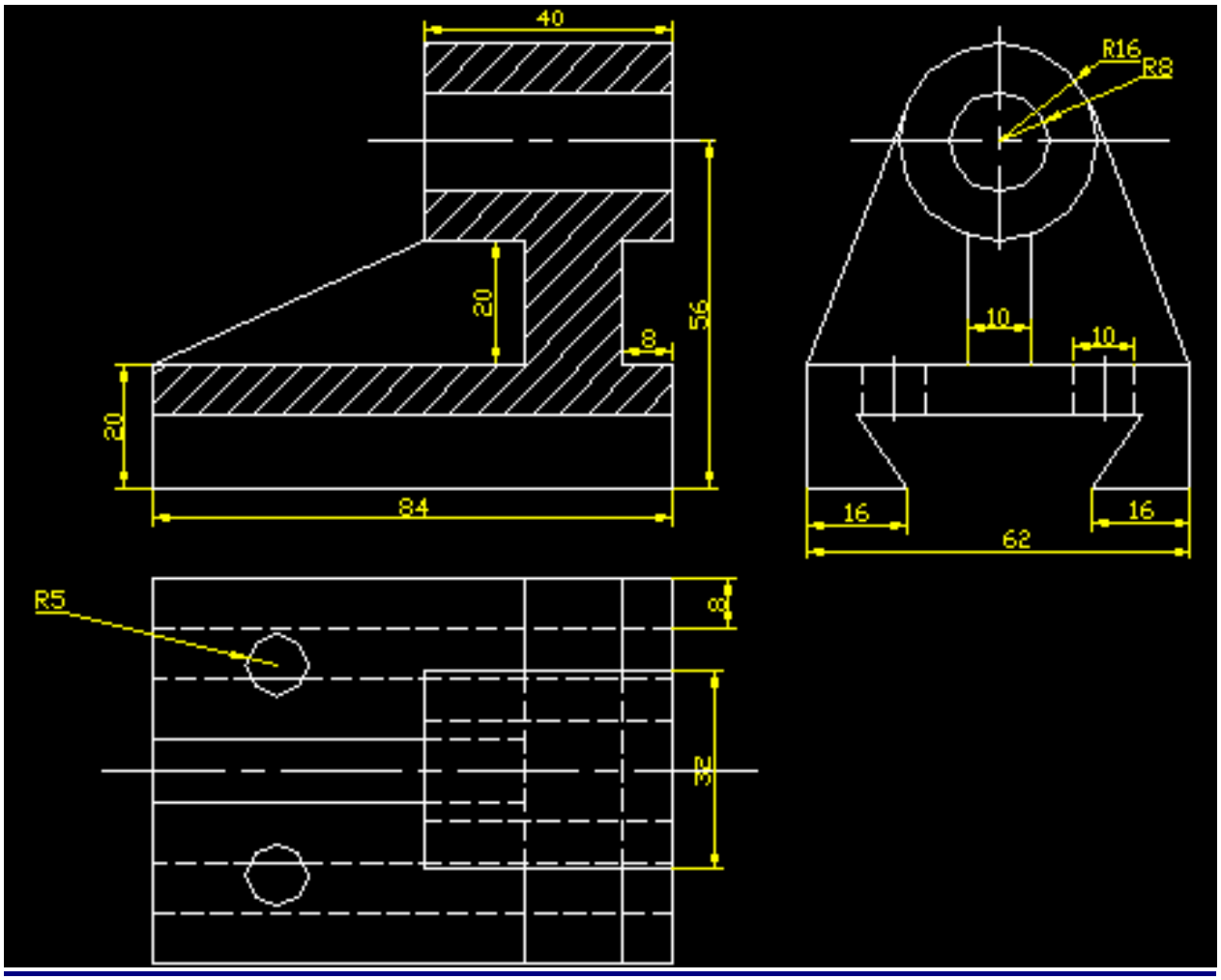
مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ـ ١





تطبيق - ٢



المصـــــــــــــادر:

١. مبادئ الرسم الهندسي للدكتور محي الدين القشلان
٢. الرسم الهندسي للميكانيكا العامة تأليف وهانس هايدرون
٣. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج اوتوكاد
سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الثاني والثالث

طرق الربط باستخدام اللوالب ،أنواع اللوالب ،أنواع الصواميل ،مع رسم لوحة

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

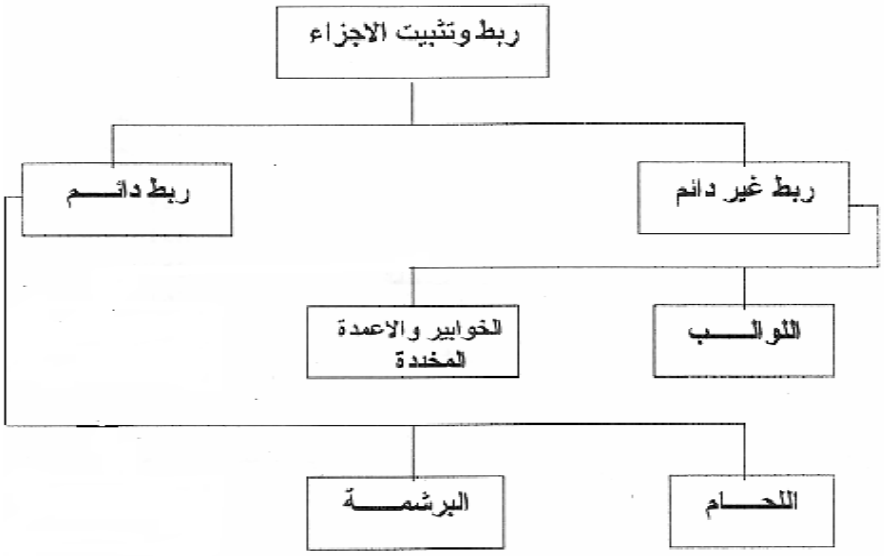
طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تتكون المكائن والاجهزة بصورة عامة من اجزاء كثيرة جدا منها البسيطة والمعقدة حيث تصنع هذه الاجزاء بوسائل مختلفة وفق ما يتطلبه عملها . وتجمع مع بعضها بطرق مختلفة منها ما يجمع بشكل دائم غير قابل للتجزئة والبعض الآخر يجمع بطرق قابلة للتجزئة أي يمكن ابدال بعضها بين وقت وآخر لاغراض الصيانة والتصليح . لذا فأن الربط والتثبيت للاجزاء الميكانيكية مع بعضها وفق تصميمها والحاجة اليها . ويقسم الربط الى نوعين اساسيين هما :

١- الربط والتثبيت غير الدائم

٢- الربط والتثبيت الدائم



ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: التعرف على الربط باستخدام اللوالب وتمثيل الأسنان بالرسم الصناعي.

ثانياً: التعرف على أنواع اللوالب والصواميل.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٤. يتعرف على تمثيل الأسنان اللولبية.

٥. يرسم أنواع اللوالب والصواميل باستخدام الجداول والمعادلات.

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١ :اللوالب (البراغي) (الأسنان اللولبية screw thread)

تعرف البراغي بأنها روابط ملولبة خارجياً تمتاز كونها وصلات مؤقتة بالإمكان فكها وتجميعها مرة أخرى لذلك فهي تستعمل بكثرة في التركيبات والآلات وغيرها من التطبيقات الميكانيكية. من أهم أنواع البراغي المسامير ذات الرأس المسدس والمسامير ذات الرأس المربع ويتم اختيار مواصفاتها باستعمال جداول فنية توفرها الشركات المصنعة أو هيئات المعايرة المعتمدة عالمياً.

وقد يرفق لهذه المجموعة قطعة إضافية لحماية قطع المجموعة الأصلية أو الرئيسية من التلف والكسر عند الضغط الهائل . هذه القطع الإضافية تكون على شكل حلقة معدنية Washer تسمى في الورش الميكانيكية (روندیلا)، كما يمكن أن تكون هذه الحلقات زنبركية Lock Washer .

بعض أنواع الحلقات المعدنية والزنبركية

تستعمل الأسنان اللولبية لثلاثة إغراض أساسية هي :-

١- ربط الأجزاء مع بعضها كما في البراغي والصواميل وفيهما يتحرك سطحان حلزونيان على بعضهما البعض لتوليد قوة احتكاك تعمل على تحقيق الربط

٢- نقل القدرة كما في الرافعات اللولبية المخارط والكابسات وأعمدة التغذية لمكائن القطع عن طريق تحويل الحركة الدورانية إلى حركة طولية
٣- القياس والتنظيم كما في المايكروميتر

٢-١-١:إشكال أسنان اللوالب

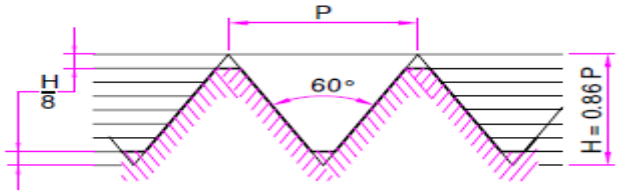
التسنين عملية تجويف لولبية تعمل من الخارج للقضبان المستديرة ومن الداخل للفتحات الدائرية .

هناك نوعان أساسيان لأشكال الأسنان
١- السن المثلث : يستعمل للربط والتنظيم و الضبط
٢- السن المربع :يستعمل لنقل القدرة

ومن أنواع السن المثلث

*السن الإنكليزي :استعمل في بريطانيا كسن قياسي بعد ان كانت البراغي والصامولات تنتج بابعاد وأشكال غير موحدة

*السن المتري :ظهر هذا السن عند الحاجة الى وضع مواصفات دولية موحدة للأسنان اللولبية لذلك أصدرت هيئة المواصفات الدولية (ISO) مواصفة السن المتري الدولي القياسي كما في الشكل

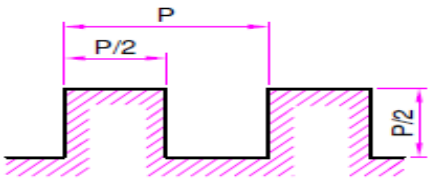


Metric Thread سن متري

وتبنت هيئة المواصفات الدولية السن القياسي الإنكليزي لاستعماله في أسنان الأنابيب

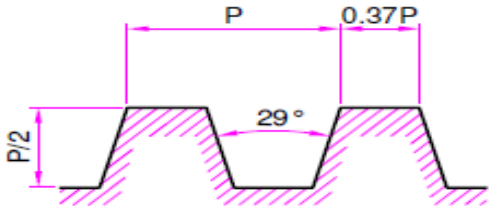
من أنواع السن المربع

يستعمل السن المربع كما في الشكل لنقل القدرة لأنه ذو متانة عالية وقوة احتكاك فيه واطئة لان مستوي جانبي السن عمود على المحور



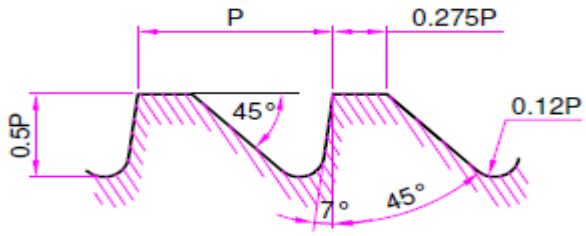
Square Thread سن مربع

إلا انه في معظم الحالات يستعمل سن الشبه منحرف كما في الشكل بدلا من السن المربع لانه اقوى بسبب قاعدته العريضة



Acme Thread سن شبه منحرف

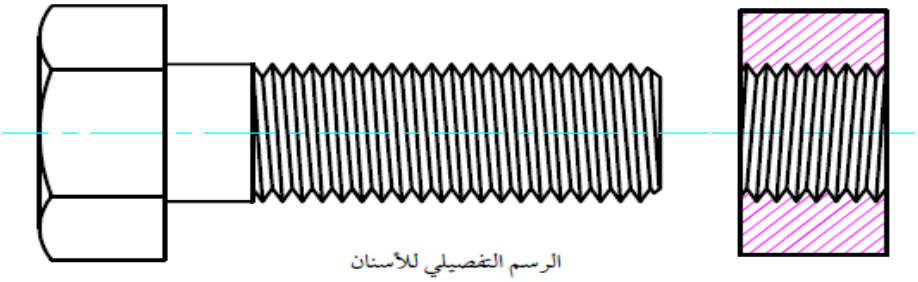
أما السن المشابه لأسنان المنشار الموضح في الشكل فيه مزايا السن المثلث والسن المربع ويستعمل في الحالات التي يكون فيها تأثير القوة باتجاه واحد كما في الرافعات



Buttress Thread سن أحادي الإتجاه

٢-١-٢ :تمثيل الأسنان اللولبية في الرسم الصناعي

إذا أردنا أن نرسم أسنان البراغي والفتحات بشكلها الحقيقي رسماً يدوياً وبالأدوات الهندسية فعلينا التحلي بالصبر والجلد. إذ أن عمل ذلك يحتاج إلى دقة كبيرة لرسم خطوط متتالية ومتوازية. الشكل ٣-٨ يبين منظراً حقيقياً لمسقط برغي وقطاع فتحة مسننة حيث يسمى هذا النوع بالرسم التفصيلي للأسنان Detailed Drawing. هذا التمثيل هو الأكثر واقعية لأنها ترسم الأسنان بأشكالها الحقيقية.

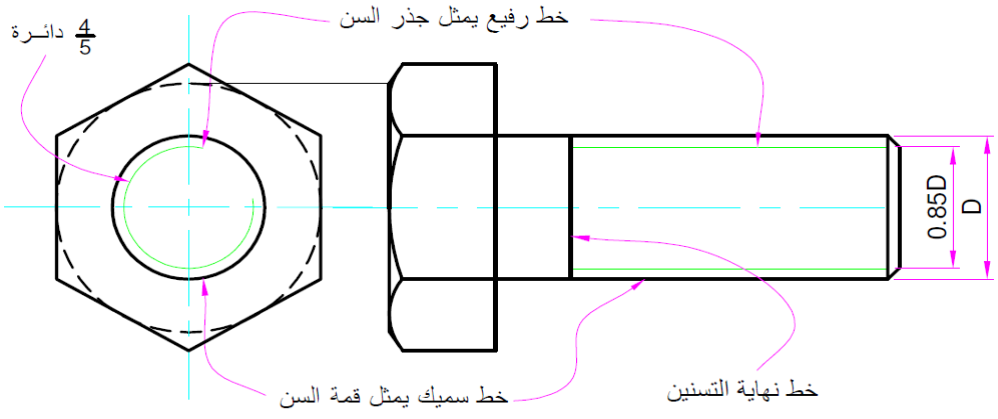


الرسم التفصيلي للأسنان

الرسم المبسط لأسنان البرغي Simpified Drawing:

لصعوبة رسم البراغي بأشكالها الحقيقية يتم الإستعاضة عن ذلك بالرسم المبسط للأسنان كأسرع وأبسط طريقة. تقوم هذه الطريقة على رسم خطين متوازيين سميكين ومتصلين ليمثلا المحيط الخارجي للبرغي وليحددا قمم أسنانه حيث يمثل البعد بينهما القطر الرئيسي Major Diameter للبرغي، شكل ٣-٩. كما يمثل جذر السن للبرغي بخطين آخرين لكنهما رفيعين ومتصلين، المسافة بينهما تمثل القطر الثانوي Minor Diameter للبرغي.

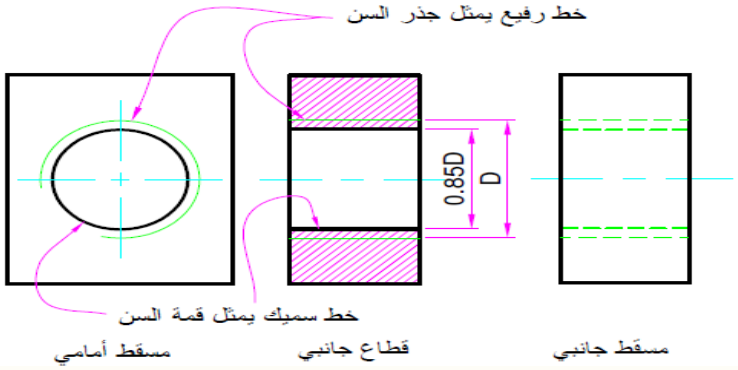
وبالعادة، يرسم القطر الثانوي والممثل لجذر السن كنسبة ٠,٨٥ من قطر البرغي الرئيسي. وفي المسقط الأمامي إذا افترضنا المسقط الأول كمسقط جانبي (أيسر) يمثل المحيط الخارجي للبرغي بدائرة سميكة ثم يمثل خطي جذر السن داخل هذه الدائرة بما يقارب أربعة أخماس دائرة بخط رفيع ومتصل.



الرسم المبسط لأسنان البرغي

الرسم المبسط لأسنان الفتحة المسننة Simpified Drawing:

يمكن القول أن تمثيل الفتحة المسننة في القطاع الجانبي وقبل إجراء عملية التسنين للفتحة يكون بخطين متوازيين سميكين ومتصلين ودائرة بخط سميك ومتصل في المسقط الأمامي ليحددا قمم الأسنان . هنا يمثل البعد بين الخطين الناتجين والمكافئ لقطر الدائرة القطر الثانوي للبرغي، شكل ٣-١٠ . من جهة أخرى، يمثل جذر السن للفتحة في القطاع الجانبي بخطين آخرين لكنهما رفيعين ومتصلين، أما في المسقط الأمامي فيمثل بأربعة أخماس دائرة بخط رفيع ومتصل . المسافة بين خطي جذر السن تكافئ قطر الدائرة (أربعة أخماس) وهما يمثلان القطر الرئيسي للفتحة المسننة .

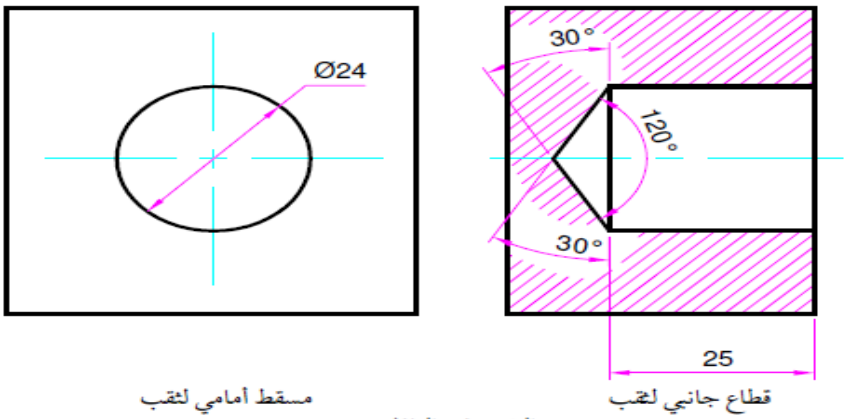


قاعدة:

ما نلمسه في المسننات بالإصبع يمثل بخط سميك ومتصل، وما لا نلمسه بالإصبع يمثل بخط رفيع ومتصل .

تمثيل ورسم الثقب المسنن غير النافذ في المساقط والقطاعات:

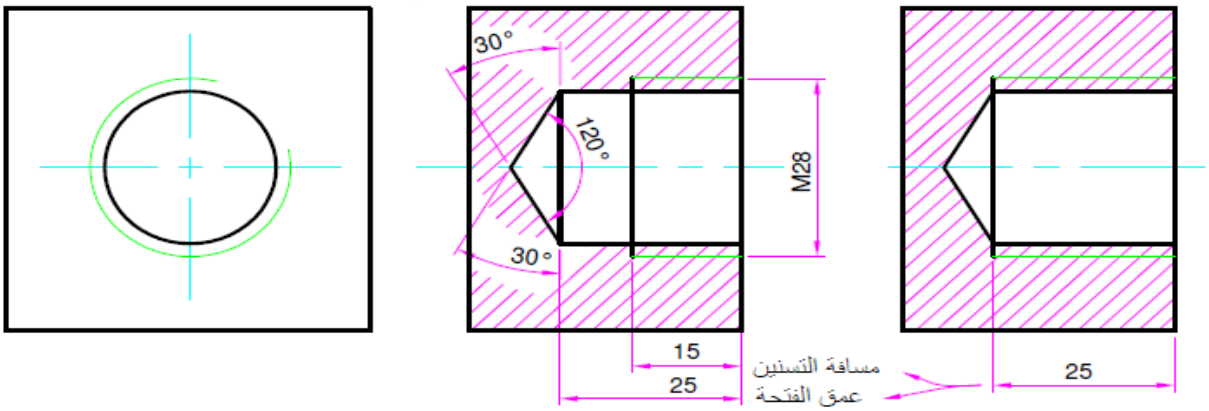
نفترض أن قطعة معدنية تأخذ شكل متوازي المستطيلات قد ثقبت في منتصف الواجهة الأمامية بريشة مثقب Drill، قطرها ٢٤ ملم (Ø24) . إذا رسمنا المسقط الأمامي والقطاع الجانبي لهذه القطعة المعدنية بعد ثقبها فإننا نحصل على الشكل التالي .



الثقب غير النافذ

وكما تلاحظ عزيزي الطالب فإن القطاع الجانبي يظهر مثلثاً في نهاية الثقب . هذا المثلث هو نتاج لقطع المعدن من ريشة المثقب، التي تجعل قطع المعدن مخروطياً وزاوية رأسه ١٢٠° تقريباً .

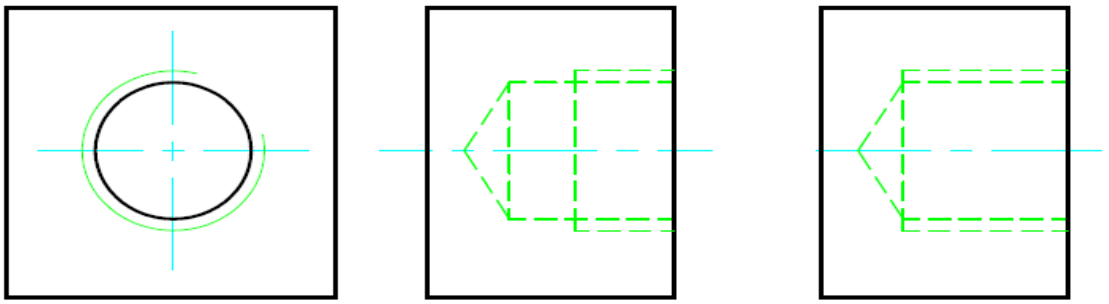
إذا قمنا بتسنين هذا الثقب وذلك بخراطة الأسنان فيه بحيث يكون ارتفاع السن (المسافة بين رأسه وجذره) ٢ملم وإلى عمق ١٥ ملم فإننا نحصل على الشكل ادناه . وعندئذ يكون تعريف أبعاد هذا الثقب المسنن M28 بدلاً من Ø24 أو حتى Ø28 . كما يضاف للشكل ذاته بعد التسنين ١٥ كبعد أساسي وجديد إلى أبعاد القطعة .



(ب) قطاع جانبي لثقب مسنن كلياً (أ) قطاع جانبي لثقب مسنن جزئياً (ج) مسقط أمامي لثقب مسنن

إذا كانت مسافة التسنين مكافئة لعمق الثقب فإنه ينتج ثقباً مسنناً كلياً كما في الشكل (ب) .

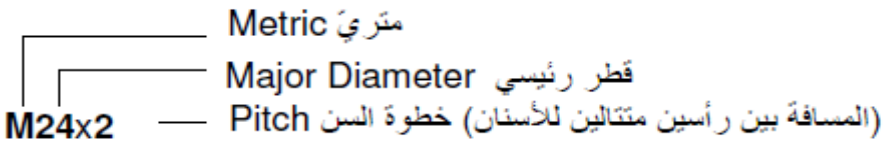
من جهة أخرى، إذا رسمنا ما ورد أعلاه كمساقط فإننا نحصل على الأشكال الثلاثة التالية :



مسقط جانبي لثقب مسنن كلياً مسقط جانبي لثقب مسنن جزئياً مسقط أمامي لثقب مسنن

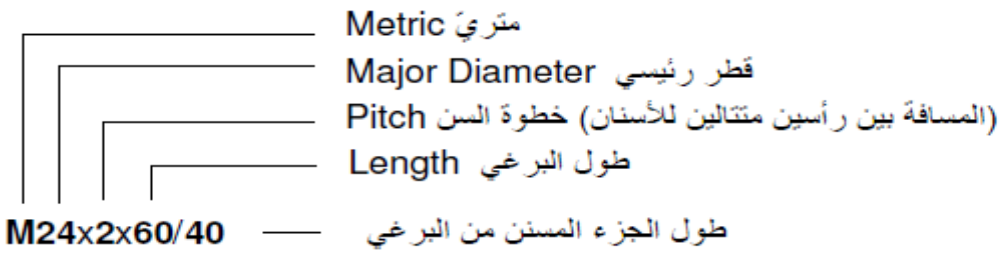
٢-١-٣:الرمز الاصطلاحي لبعد السن في النظام المتري

يكتب الرمز M أولاً ثم نتبعه بمقدار قطر البرغي الرئيسي Major Diameter مضروباً بخطوة السن .



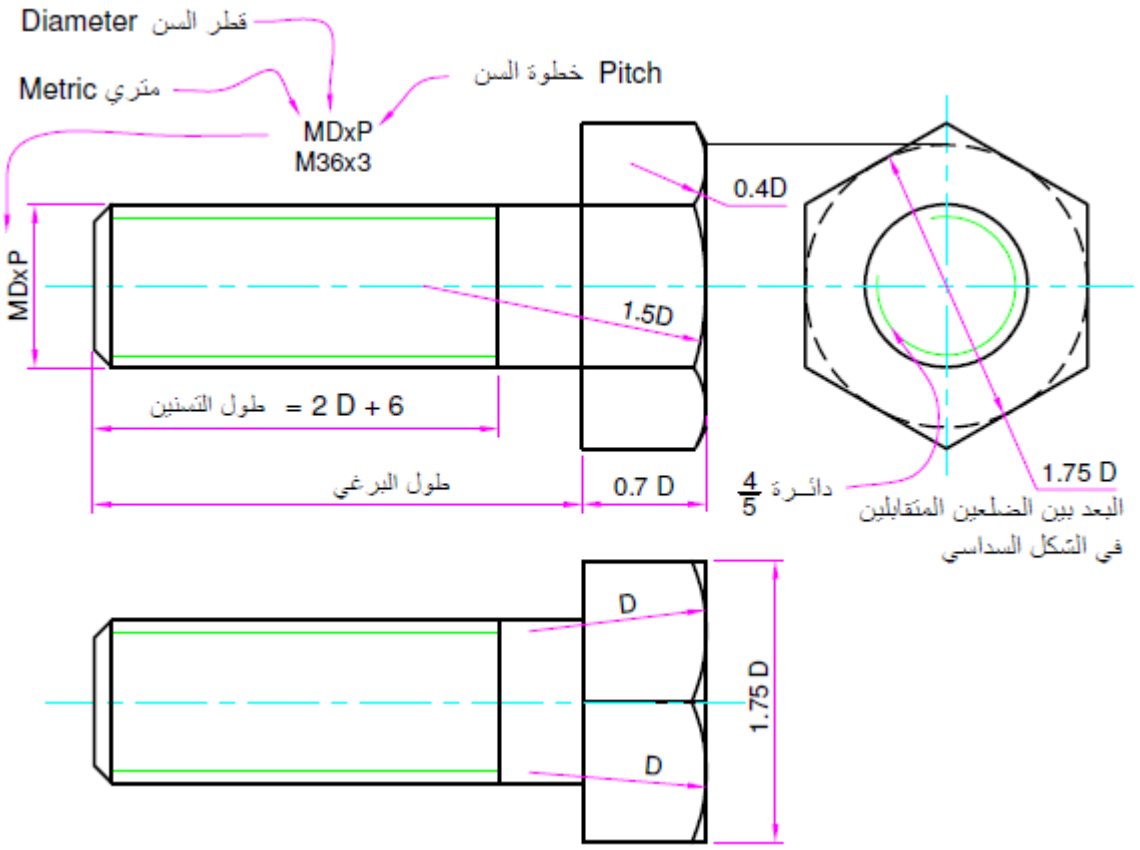
النظام المتري للأسنان

كما يمكن تعريف أبعاد البرغي دون رسمه كما يلي :



الحرف M للدلالة على السن المتري (METRIC) أي السن القياسي المتفق عليه من قبل هيئة المواصفات الدولية

٢-١-٤ :إبعاد اللولب المترية بدلالة قطره:

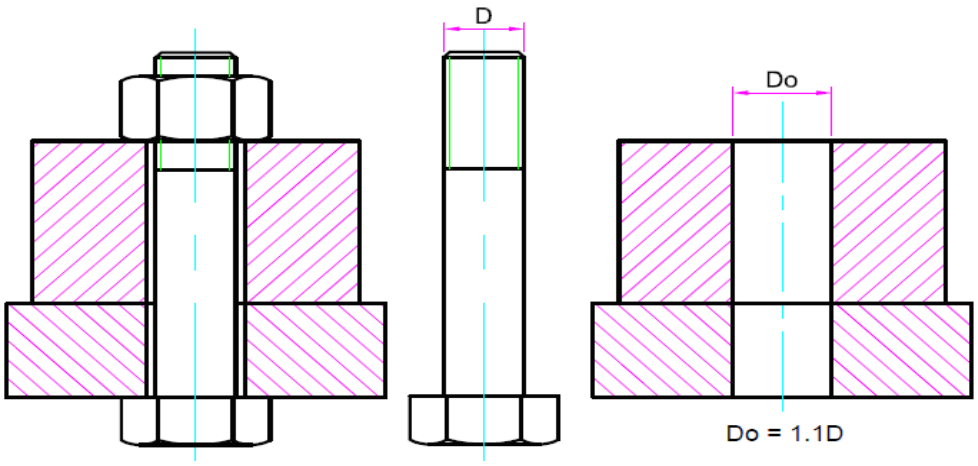


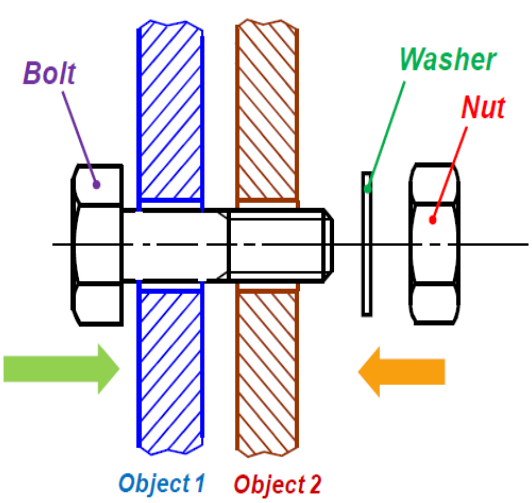
٢-٢:أنواع اللوالب (Type of bolts)

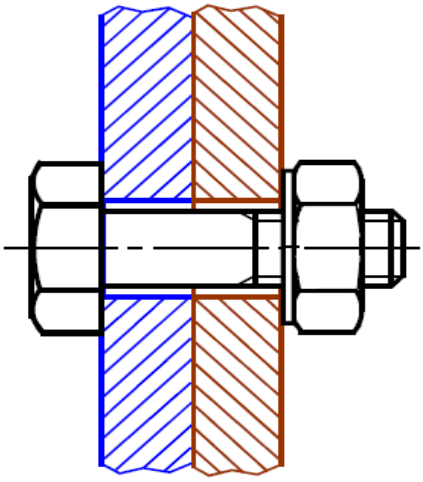
اولا.

برغي نافذ Through Bolt **أو برغي وصامولة** Bolt & Nut:

يستعمل لربط قطعتين بحيث ينفذ البرغي من ثقبٍ داخل القطعتين قطره أكبر من قطر المسمار الرئيسي ثم يتم تثبيتهما بصامولة .



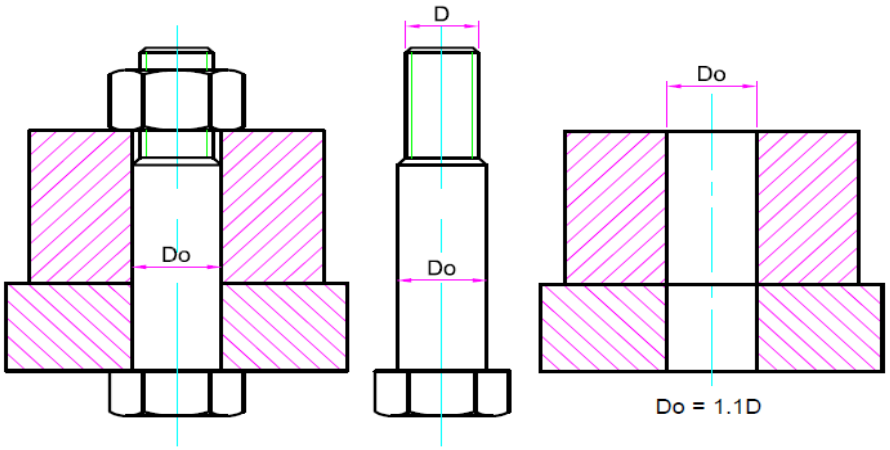




ثانيا.

برغي مضبوط Fitted Bolt:

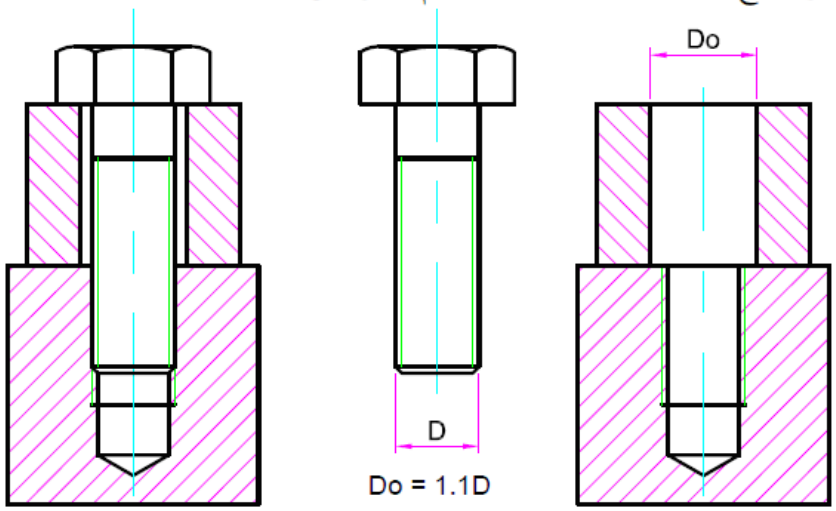
يستعمل لربط قطعتين بحيث ينفذ البرغي من ثقبٍ داخل القطعتين بدون وجود خلوص بين البرغي والثقب ثم يتم تثبيتهما بصامولة .



ثالثا.

برغي عادي Tap Bolt:

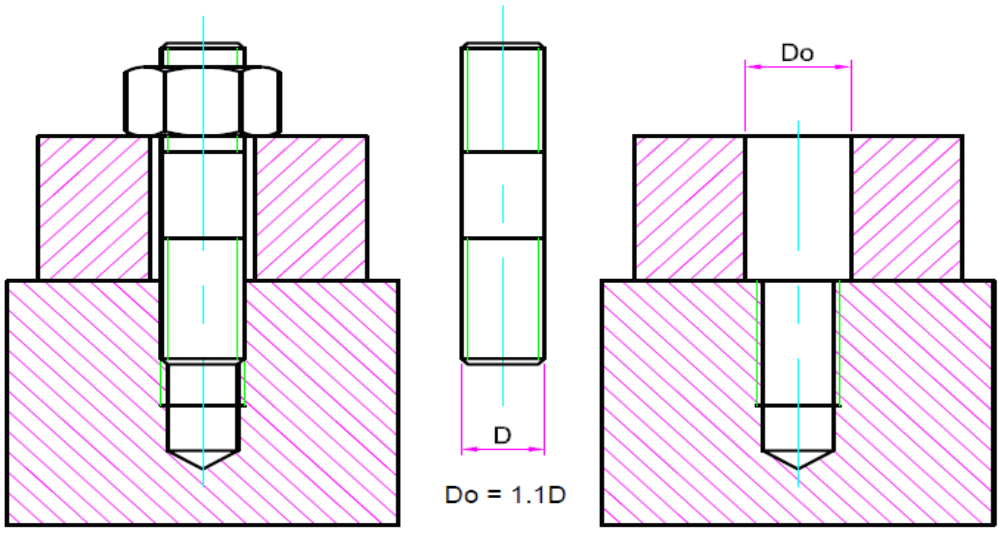
يستعمل لربط قطعتين بحيث يتم تسنين ثقب داخل إحدى القطعتين بينما يترك خلوص في ثقب القطعة الأخرى وحول جذع المسمار . وهنا لا حاجة لاستخدام صامولة الربط .



رابعا.

برغي جاويط Stud Bolt:

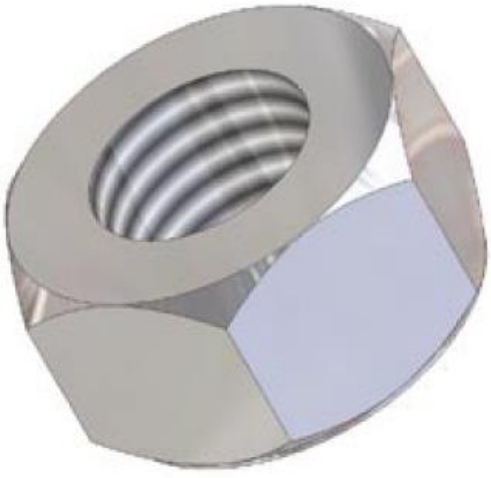
برغي عديم الرأس ومسنن من الطرفين . يستعمل لربط قطعتين معدنيتين بحيث يتم تسنين ثقب داخل إحدى الفتحتين ويثبت البرغي فيها ثم توضع القطعة الثانية الأوسع فتحةً ليتم ربطهما أخيراً بصامولة .

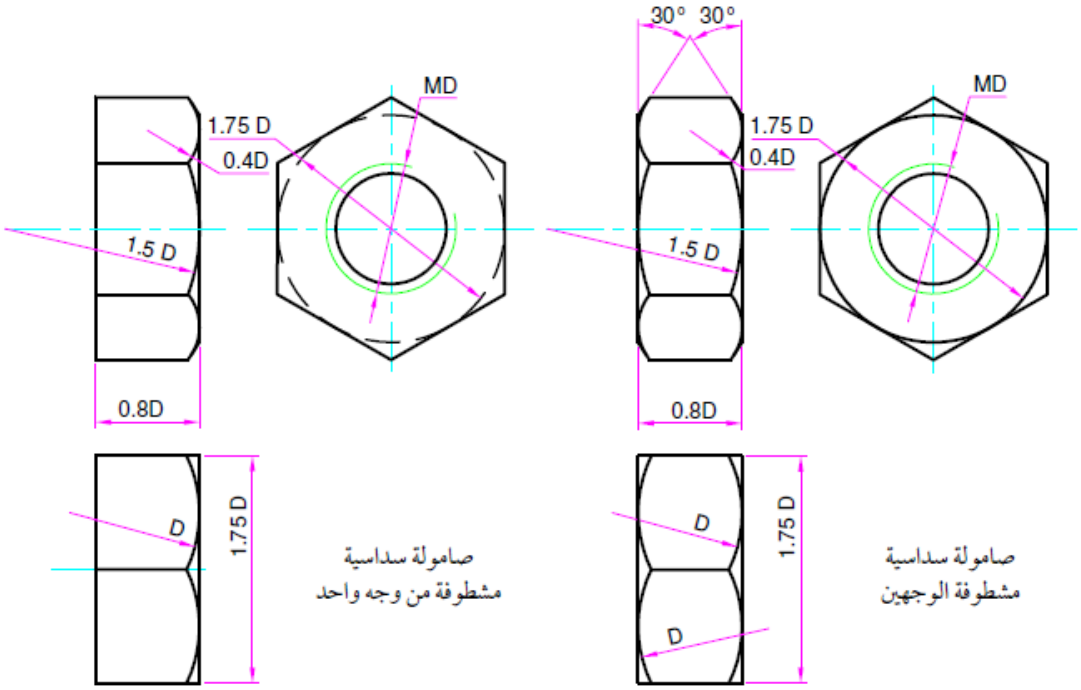


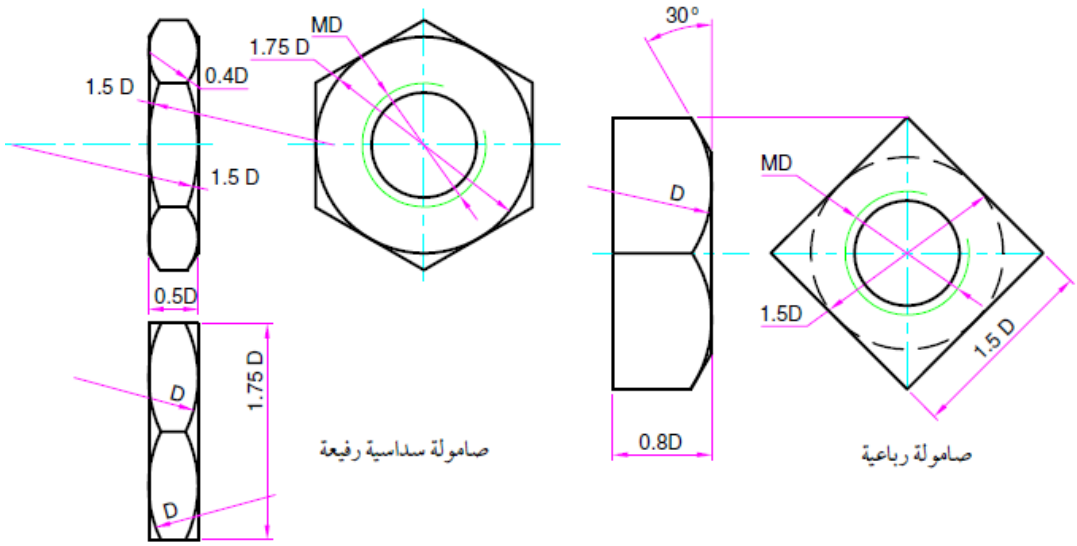
٢-٣:أنواع الصواميل (Type of nuts)

الصواميل NUTS:

هي الجزء الثاني الذي يربط المسمار المسنن (البرغي) مكوناً الوصلة . وللصواميل أشكال عدة وأنواع مختلفة تبعاً لمكان وظروف استخدامها . وتعتبر الصامولة السداسية والرباعية أكثر أنواع الصواميل استخداماً وانتشاراً، وللصامولة السداسية جسم هو عبارة عن منشور سداسي قائم ومسنن من الداخل ومشطوف من الأعلى والأسفل بزاوية ٣٠ °، والشكل ٣-٢٤ يبين تمثيلها بالرسم مع أبعادها القياسية بدلالة قطر البرغي المتوافق معها .







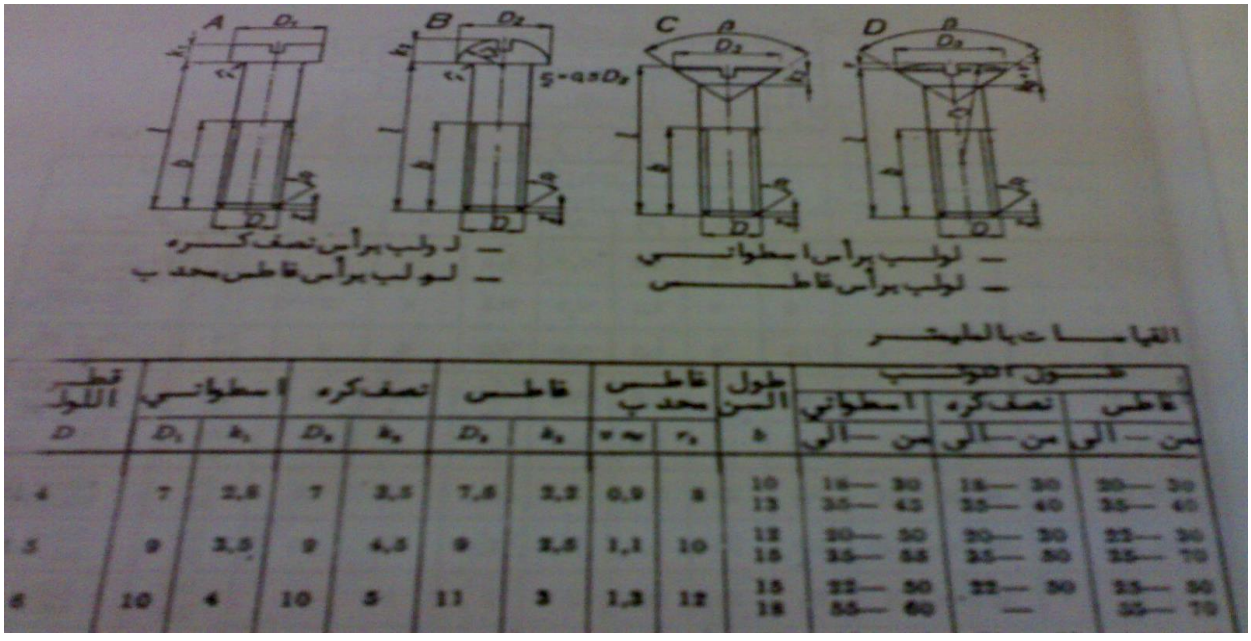
صواميل سداسية ورباعية وأبعادها القياسية بدلالة قطر البرغي D

٢-٤:طرق رسم اللولب والصامولة

تتضمن طريقة رسم اللولب (Bolts) والصامولة (Nut)أما عن طريق الجداول القياسية عند تحديد قطر اللولب (d) وكذلك يمكن إيجاد مقدار التسنن من الجدول

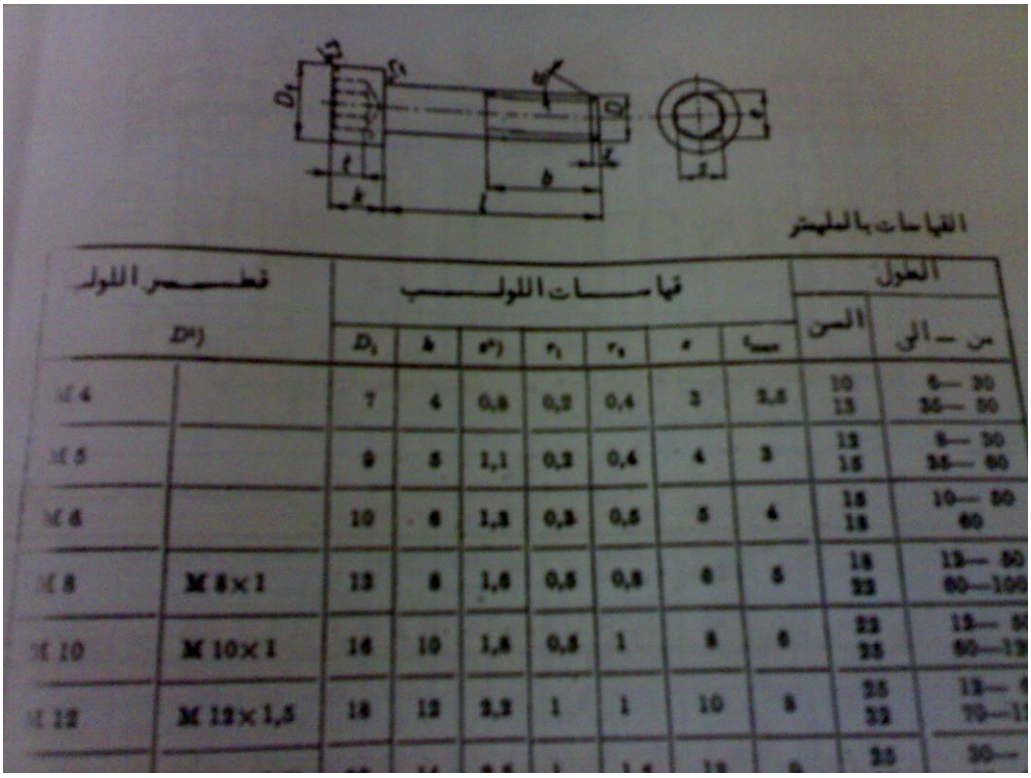
القياسات بالملمتر

قطر اللولب D		القياسات				طول السن للمعادن			طول السن	طول اللولب	
		a	b	r_1	e	صلب	حديد الزهر		s	بدون رأس من — الى	برأس ذو رأس من — الى
4	—	7	2,8	0,2	0,8	4	5	8	10 13	12— 30 35— 70	11— 30 31— 70
5	—	9	3,5	0,2	1,1	5	6,5	10	12 15	14— 30 35— 80	13— 30 35— 80
6	—	10	4,5	0,3	1,3	6	7,5	12	15 18	20— 30 35— 90	18— 30 35— 90
8	M 8 × 1	14	5,5	0,5	1,6	8	10	16	18 22	22— 30 35— 110	20— 30 35— 110
10	M 10 × 1	17	7	0,5	1,8	10	12	20	22 28	26— 80 35— 150	25— 80 35— 150
12	M 12 × 1,5	19	8	1	2,2	12	15	24	28 32	35— 80 85— 180	30— 80 85— 180
		22	9	1	2,5	14	18	28	32 36	35— 70 75— 200	35— 70 75— 200



القياسات بالملمتر

قطر اللولب D	اسطواني		نصف كروي		قاطس		قاطس محدب		طول السن s	طول اللولب		
	D_1	h_1	D_2	h_2	D_3	h_3	r_2	r_1		اسطواني من — الى	نصف كروي من — الى	قاطس من — الى
4	7	2,8	7	2,5	7,8	2,3	0,9	8	10 13	16— 30 35— 42	16— 30 35— 40	20— 30 35— 40
5	9	3,5	9	4,5	9	2,5	1,1	10	12 15	20— 30 35— 55	20— 30 35— 50	22— 30 35— 70
6	10	4	10	5	11	3	1,3	12	15 18	22— 30 55— 60	22— 30 —	25— 30 35— 70



القياسات بالملمتر

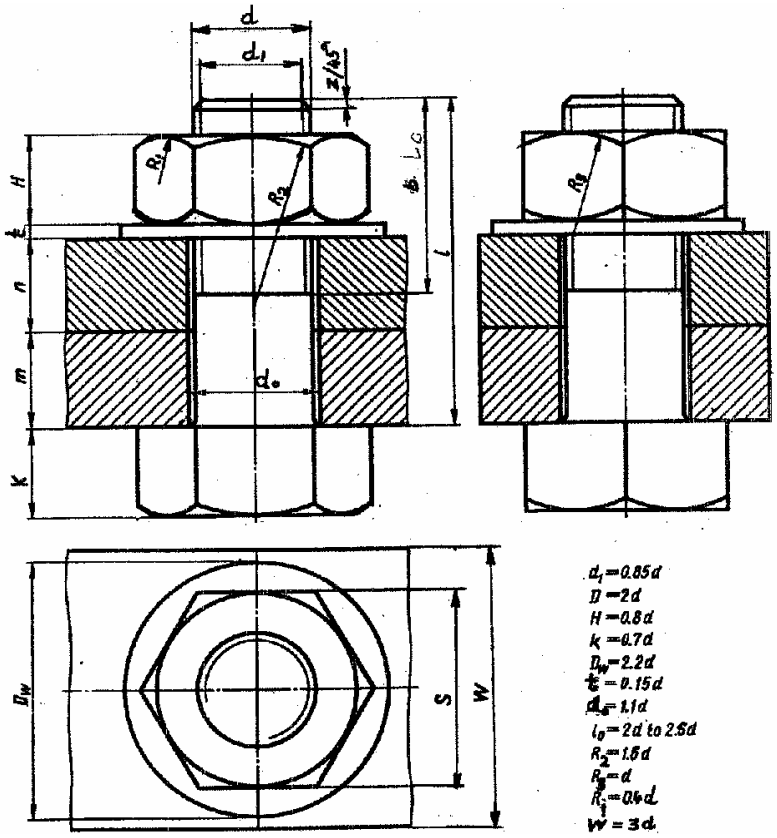
قطر اللولب $D^{a)}$		قياسات اللولب D_1	h	$d^{a)}$	r_1	r_2	e	m	الطول: السن	الطول: من ـ الى
M 4		7	4	0,8	0,2	0,4	3	2,8	10 13	5— 30 35— 50
M 5		9	5	1,1	0,2	0,4	4	3	13 16	8— 30 35— 80
M 6		10	6	1,3	0,3	0,5	5	4	16 18	10— 50 60
M 8	M 8×1	13	8	1,6	0,5	0,8	8	5	18 22	13— 80 80—100
M 10	M 10×1	16	10	1,8	0,5	1	8	6	22 25	13— 8 80—13
M 12	M 12×1,5	18	12	2,2	1	1	10	8	25 32	13— 1 70—1
									25	30—

الصامولة الاعتيادية

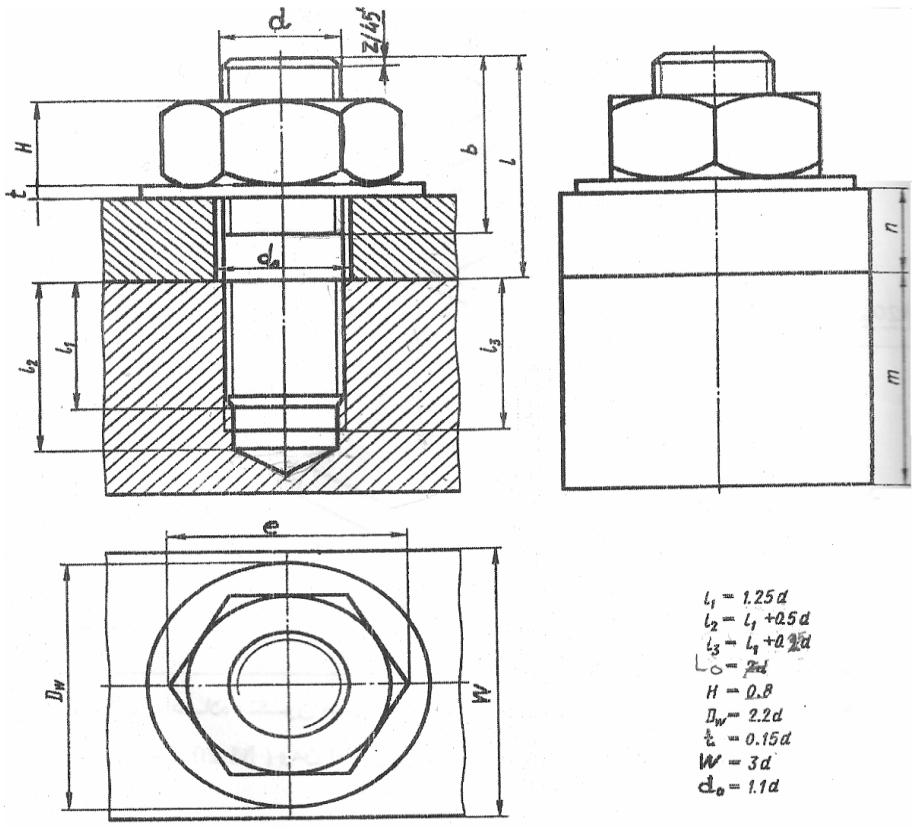
hexagon nut

قطر السن: الاعتيادي	قطر السن: الدقيق	e	S	m	M_1
M 2	-	4,6	4	1,6	1,2
M 2,5	-	5,8	5	2	1,6
M 3	-	6,4	5,5	2,4	1,6
M 3,5	-	6,9	6	2,8	2
M 4	-	8,1	7	3,2	2
M 5	-	9,2	8	4	2,5
M 6	-	11,5	10	5	3
M 8	M 8 x 1	16,2	13	6	5
M 10	M 10 x 1,25	19,6	17	8	6

أو عن طريق المعادلات وهذه المعادلات تقريبية تستخدم للرسم فقط للولب والصامولة (bolt and nut) وللمسمار الملولب من الطرفين



$d_1 = 0.85d$
$D = 2d$
$H = 0.8d$
$k = 0.7d$
$D_w = 2.2d$
$t_c = 0.15d$
$d_o = 1.1d$
$l_o = 2d$ to $2.5d$
$R_2 = 1.5d$
$R_3 = d$
$R_1 = 0.4d$
$W = 3d$

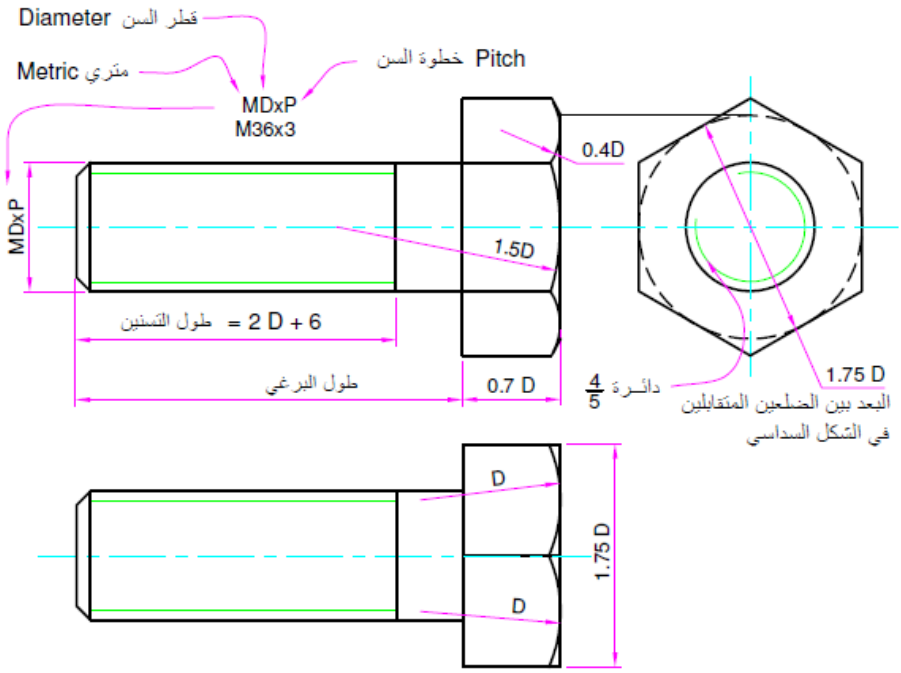


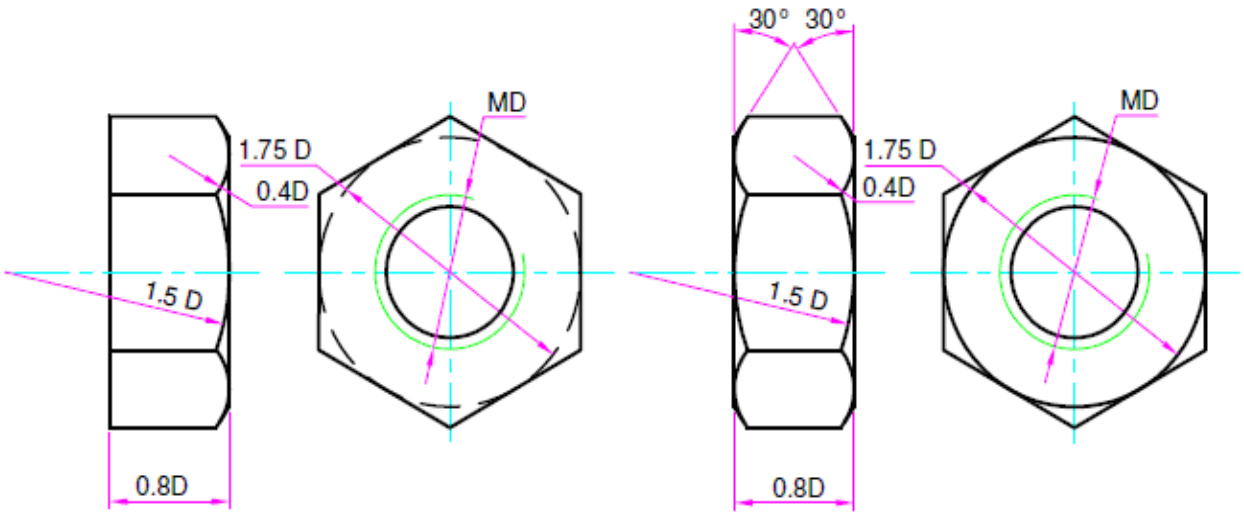
$l_1 = 1.25d$
$l_2 = l_1 + 0.5d$
$l_3 = l_2 + 0.25d$
$l_o = 2d$
$H = 0.8$
$D_w = 2.2d$
$t_c = 0.15d$
$W = 3d$
$d_o = 1.1d$

تطبيقات

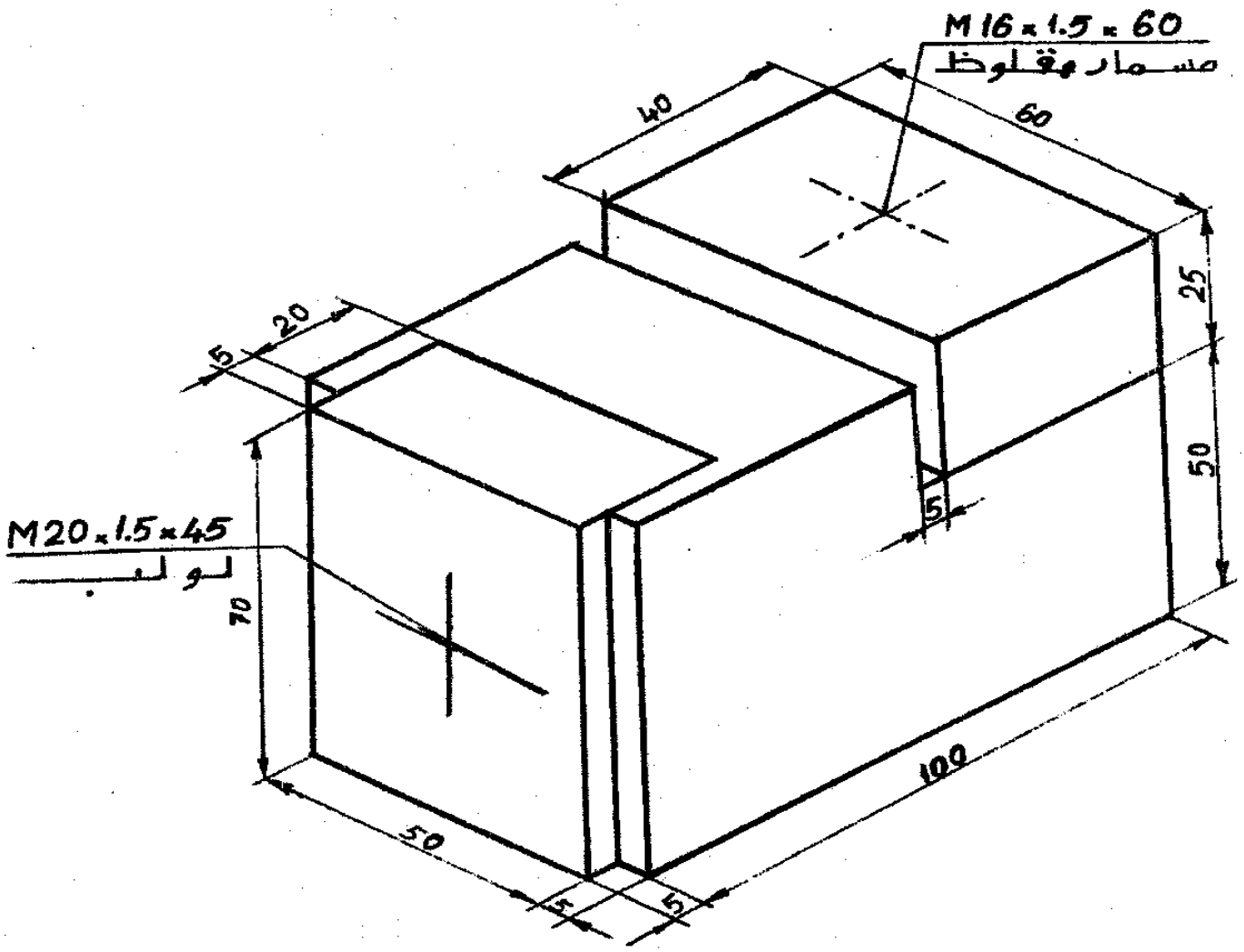
1- Q. Draw the three projection of bolt M20*2*85 with nut .Using the equation and but the dimension on the projection.

d1=0.85d
D=2d
H=0.8d
h=0.7d
Dw=2.2d
s=0.15d
A=1.1d
lo=2d
R=1.5d
R1=0.4d
R2=0.5s

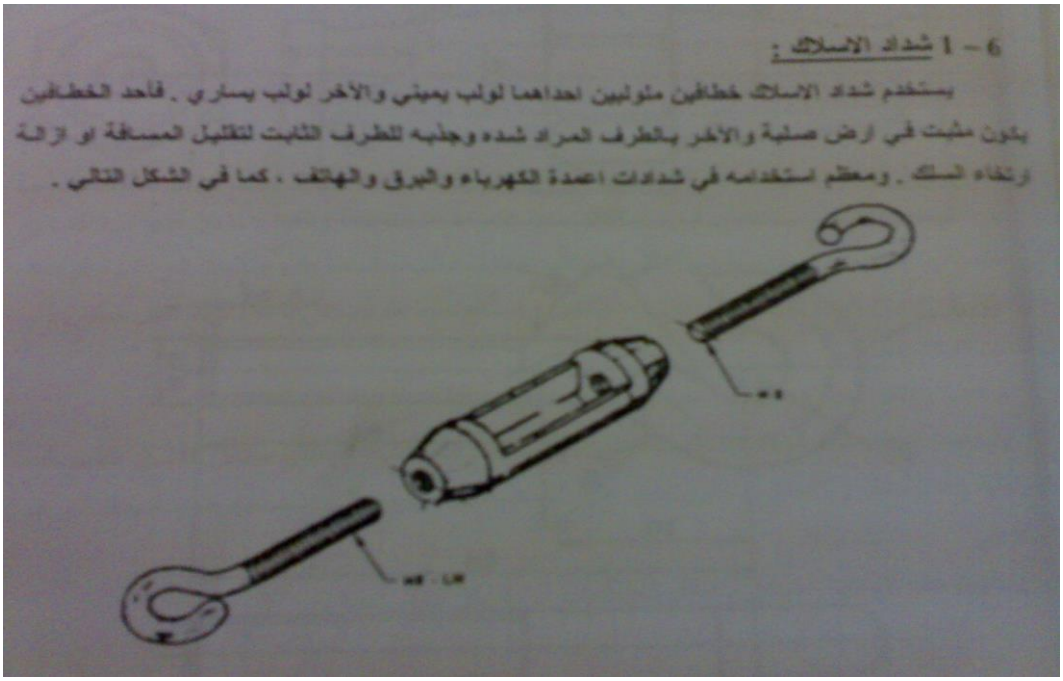


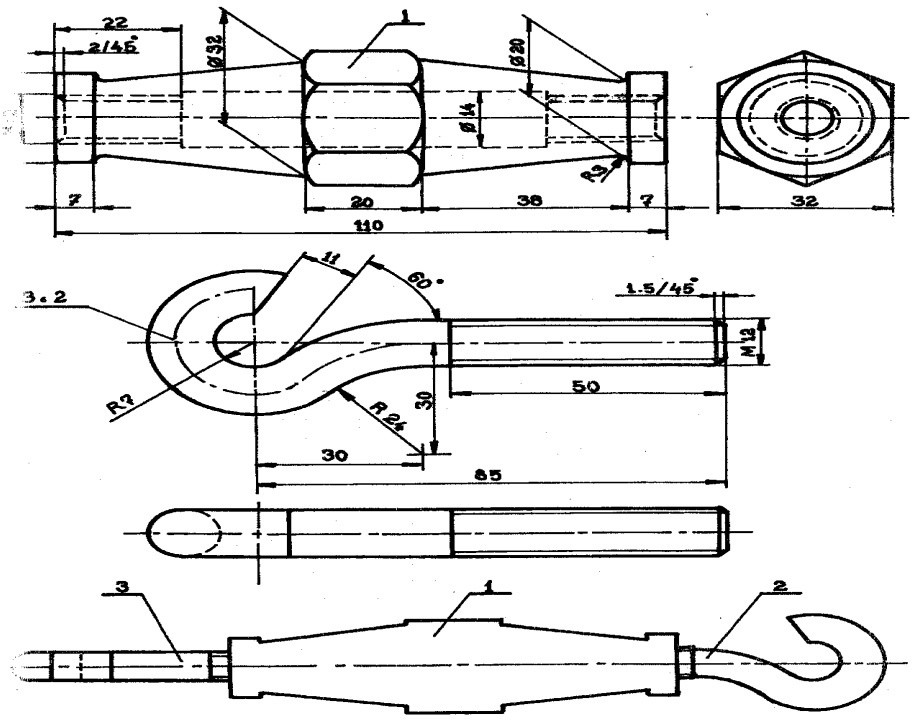


٢ :المجسم الموضح أدناه متكون من ثلاثة أجزاء ربطت مع بعضها البعض من الجانب بواسطة لولب (M20*1.5*45) ومن الأعلى بواسطة مسمار مقلوظ (M16*1.5*45) المطلوب قطاع إمامي يبين فيه ربط القطع مع بعضها ،مسقط جانبي ومسقط أفقي



٣:شداد الأسلاك





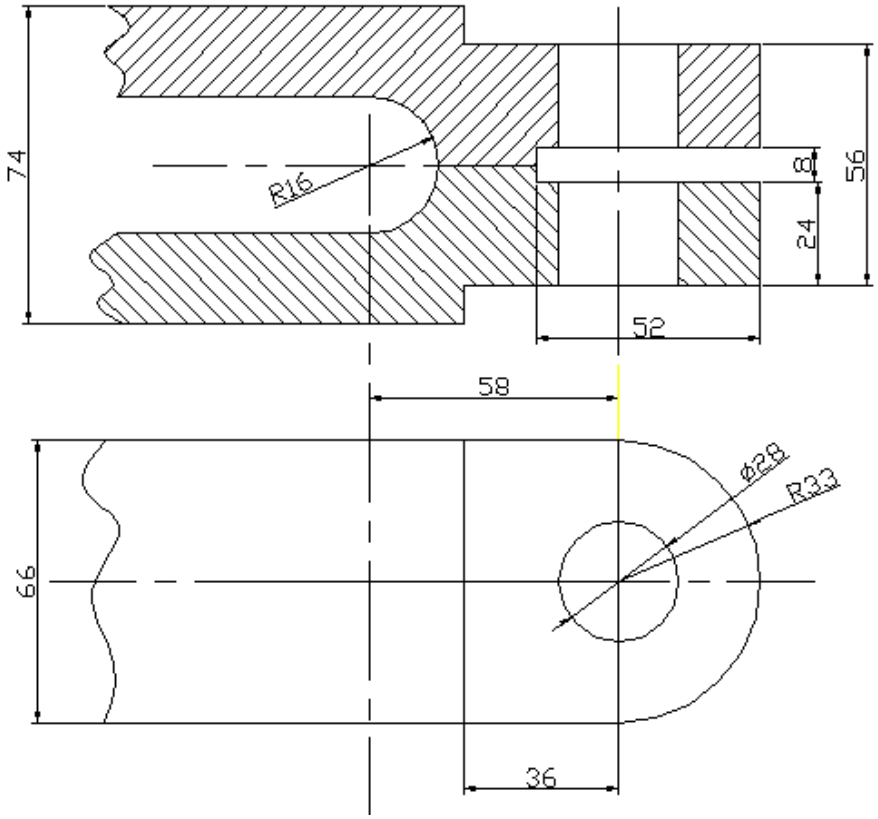
3	Screw right hand	1	st. 42
2	Screw left_hand	1	st. 42
1	Body	1	st. 50
No.	NAME	Off	Material
WIRE TENSIONAL			

المطلوب :
قطاع رأسي للمجمع
مسقط جانبي للمجمع

شكل . 1-17 .

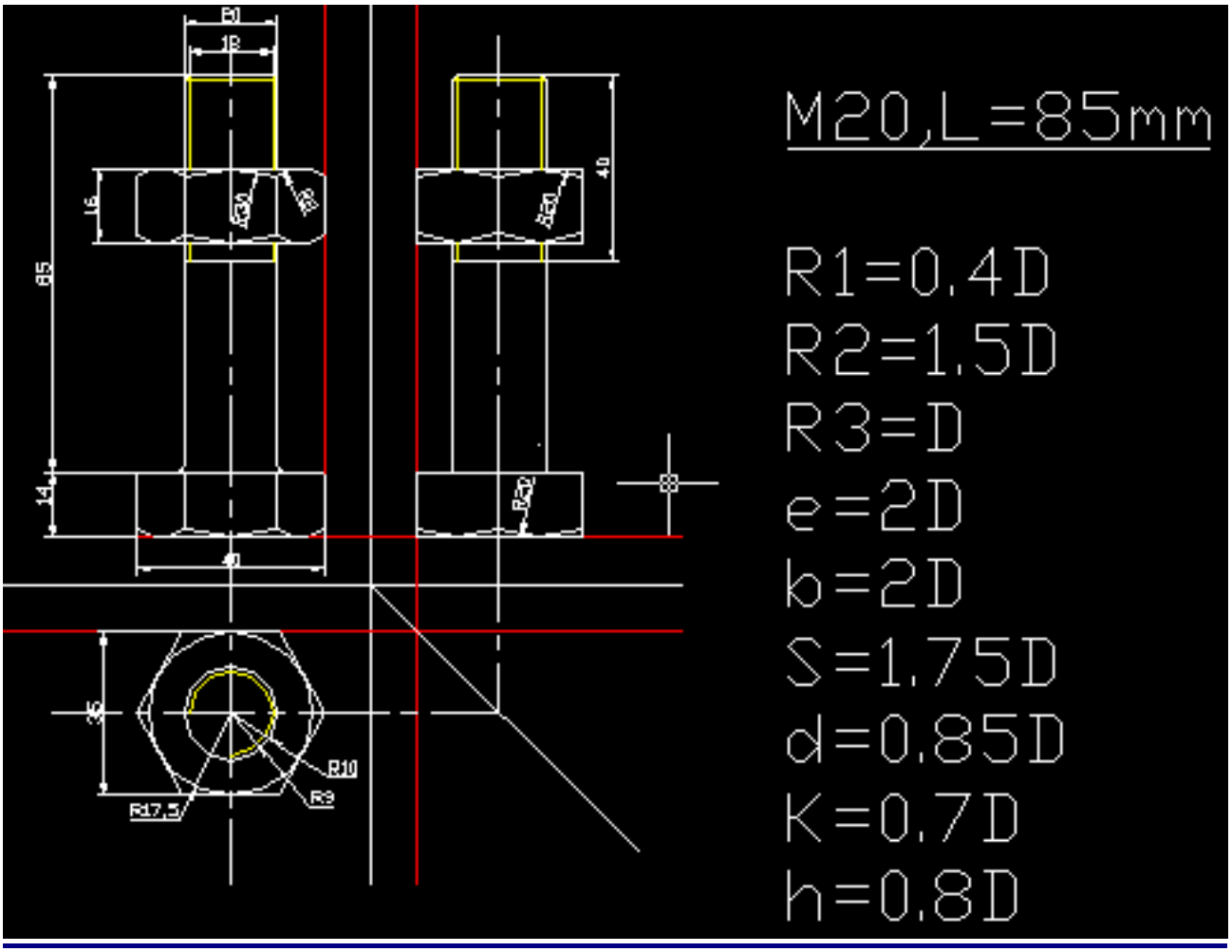
4- Connect the two plates in front section with bolt M26,washer and nut

d1=0.85d
D=2d
H=0.8d
h=0.7d
Dw=2.2d
s=0.15d
A=1.1d
lo=2d
R=1.5d
R1=0.4d
R2=0.5s

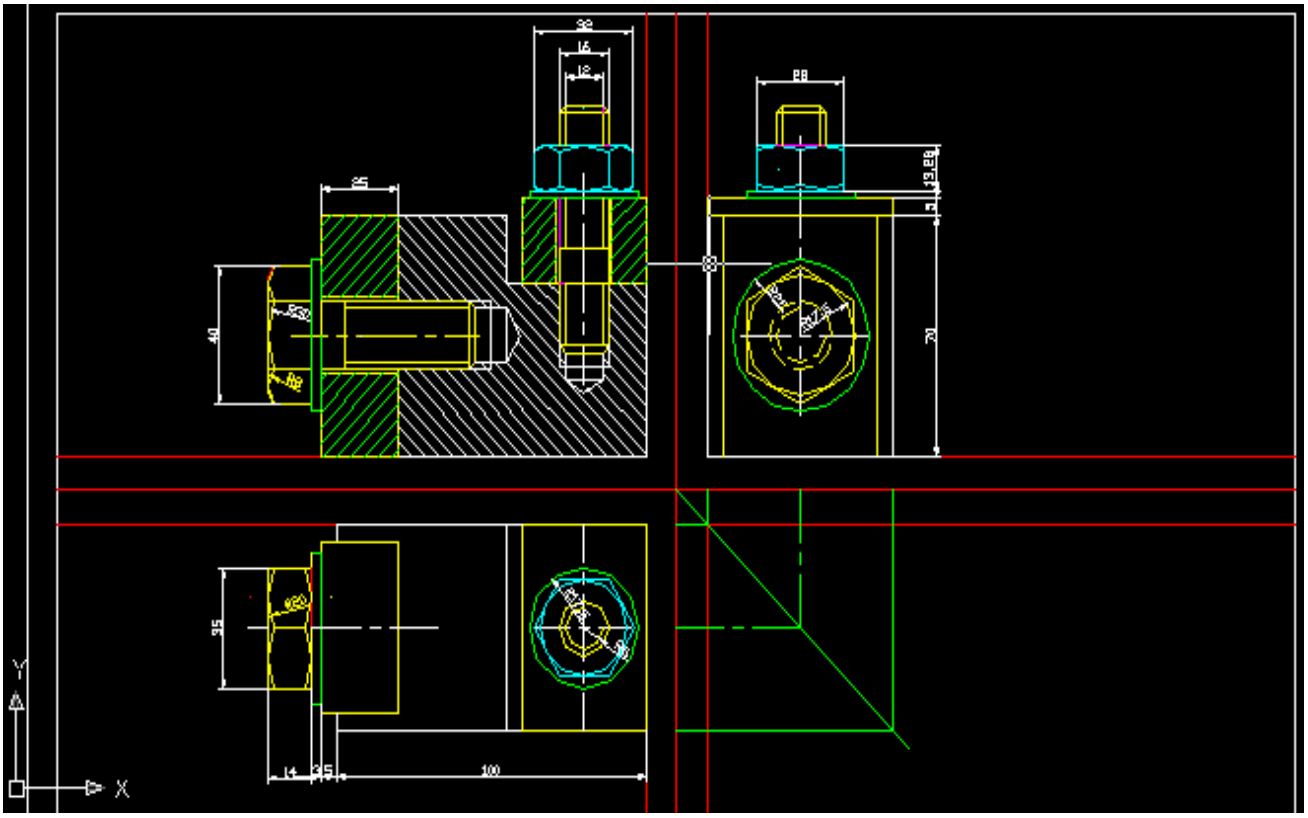


مفاتيح الإجابة على التطبيقات

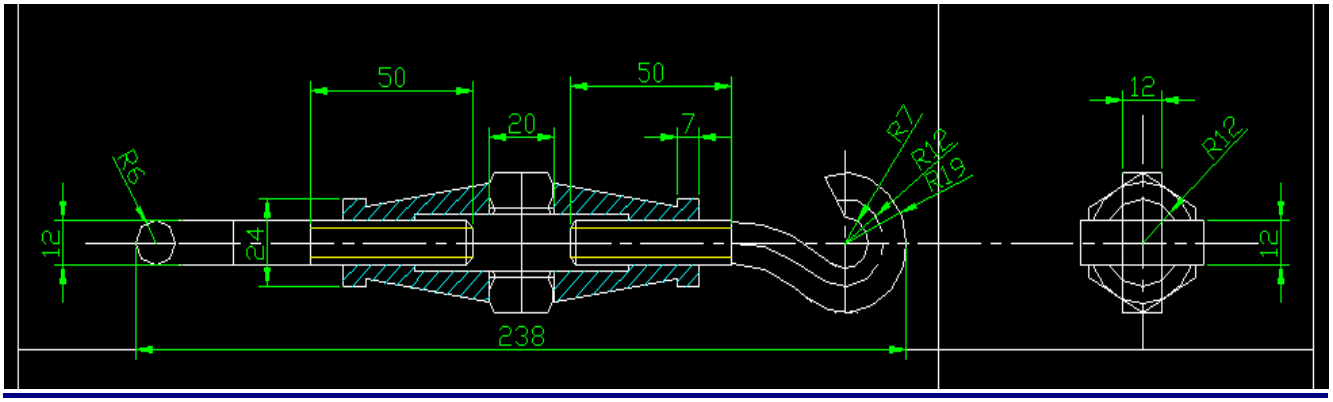
تطبيق ١



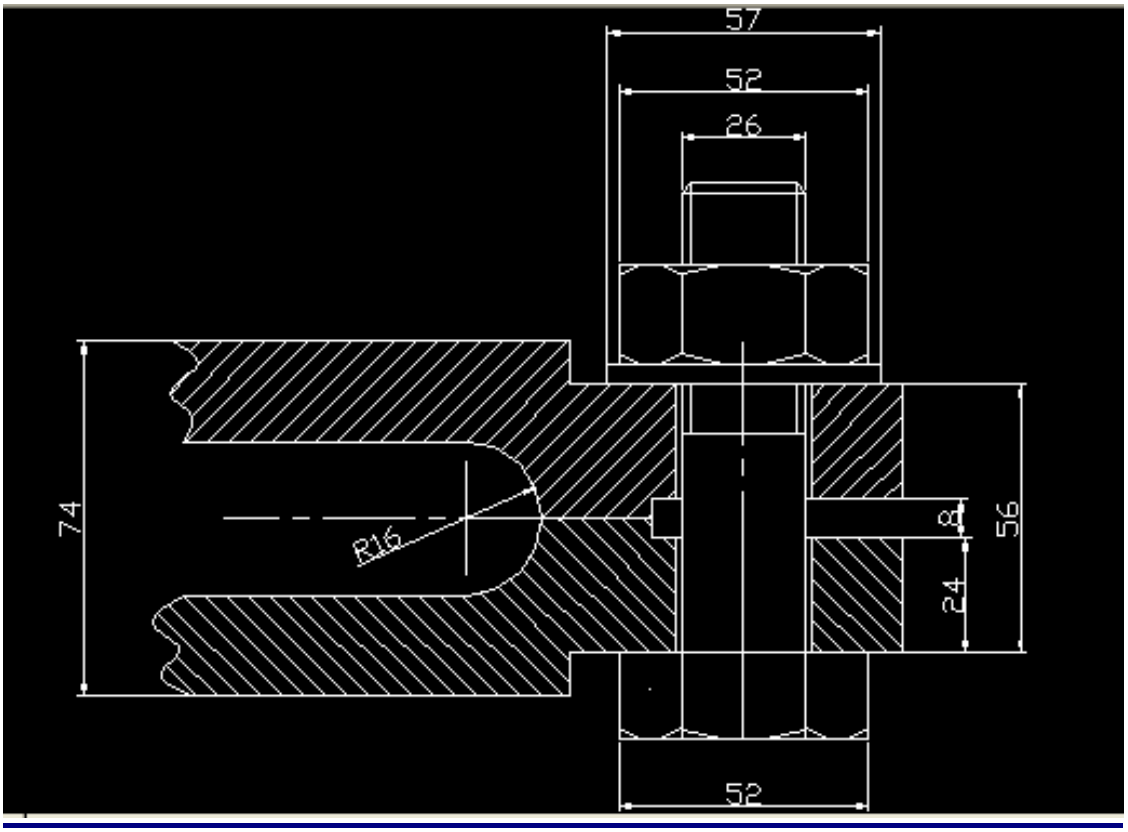
تطبيق ٢



تطبيق ٣



تطبيق ٤



المصادر:

٤. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٥. رسم الميكانيك للصف الثاني صناعي ،وزارة التربية والتعليم العالي ،دولة فلسطين

٦. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الرابع والخامس

الربط بواسطة الخوابير ،أنواعها ،استخداماتها ،رسم لوحة تجميعية

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

عند نقل القوى الكبيرة (كما هو الحال في الحركات الدورانية وقوى الضغط والشد) تستعمل الخوابير بمثابة مثبتات ، ومثال ذلك ان الحذافات او العجلات المسننة او بكرات السيور تركب على الاعمدة او المحاور بواسطة الخوابير المناسبة ، ويولج الخابور بين الجزئين المطلوب توصيلهما ببعضهما البعض كما مبين في الشكل وبذلك يمكن الحصول على ازدواج محكم بينهما ، ويميل السطح العلوي والسطح السفلي للخابور على بعضهما بنسبة معينة . فاذا كانت الوصلة ذات الخابور كثيرة الحل وخصوصا في حالة الخابور المسترق فيختار استراق مناسب بين (1 : 10) و (1 : 25) أي ان الاسترقاق يكون (1) ملم لكل (10 ملم او (25) ملم من طول الخابور .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: التعرف على الربط باستخدام الخوابير.

ثانياً: التعرف على أنواع الخوابير واستخداماتها.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٦. يتعرف على أنواع الخوابير.

٧. يرسم أنواع الخوابير باستخدام الجداول.

٢-عرض الوحدة النمطية

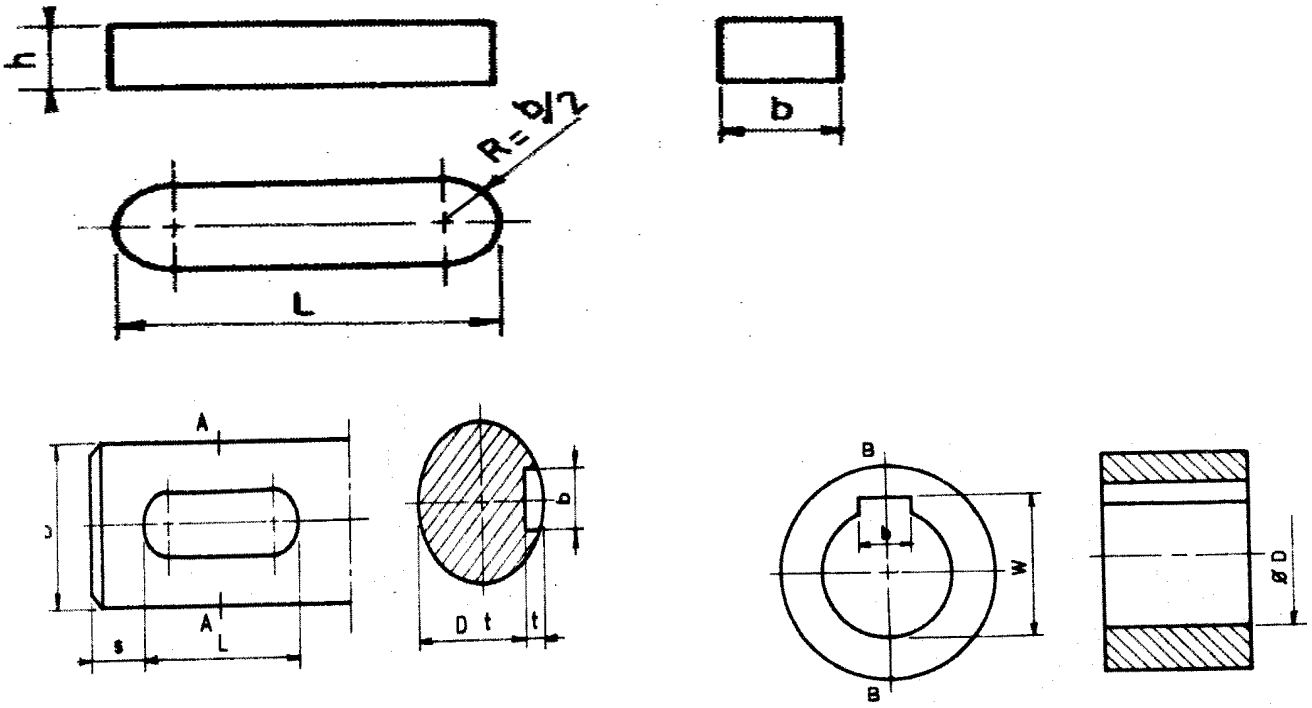
٢-١:الخوابير (keys)ومجرى الخوابير (key way)

الخابور هو قطعة من الصلب ذات مقطع معين، يتم تركيبها في مجرى محفور داخل السطح الخارجي للمحور الرئيسي وتمتد داخل مجرى آخر لمحور ثانوي. يستخدم الخابور لربط وإحكام التروس gears وأذرع الإدارة cranks والمقابض handles والقطع الميكانيكية الأخرى للمحاور، بحيث تنتقل حركة العنصر إلى المحور أو بالعكس بدون تفاوت.

يسمى مجرى الخابور سواء كان في العمود أو في الطارة بالمقعد Key seat، ويتم تشكيله أو حفره بواسطة الآت التفريز Milling Machines أو الآت خاصة أخرى وفقاً للشكل والحجم في العمود أو الطارة.

٢-١-١: إبعاد الخابور key dimensions

يعتبر عرض الخابور (b)وارتفاعه (سمكه) (h)وطوله (l)وعمق مجرى الخابور في العمود والطارة .وتحدد جميع هذه الإبعاد استنادا إلى قطر العمود وتستخرج هذه من الجداول القياسية ويبين الجدول الأتي الإبعاد الرئيسية للخوابير إسنادا إلى قطر العمود.



الشكل يوضح مساقط وإبعاد الخابور والعمود والطارة

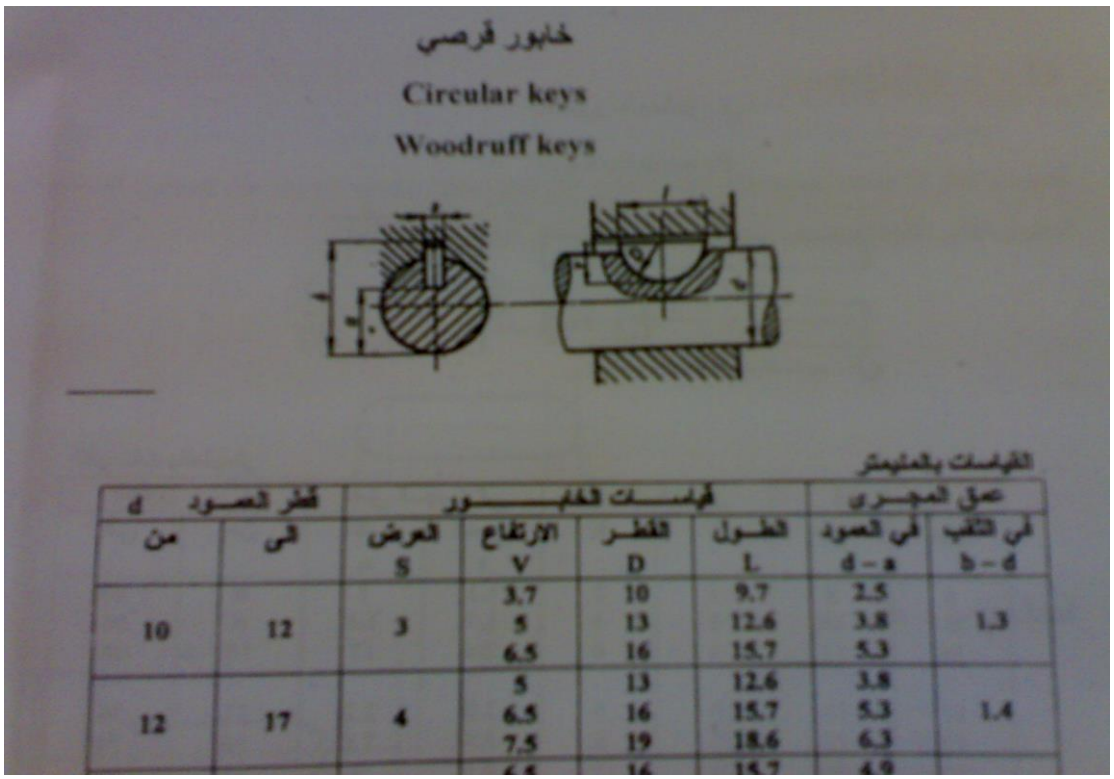
الجداول القياسية للخوابير

الخابور المنشوري

Prismatic keys

القياسات بالملليمتر

قطر العمود		قياسات الخابور		عمق المجرى في		الطول L	
من	الى	b	h	العمود t	الثقب t_1	من	الى
6	8	2	2	1.1	1	6	20
8	10	3	3	1.7	1.4	8	36
10	12	4	4	2.4	17	10	45
12	17	5	5	2.9	2.2	12	56
17	22	6	6	3.5	2.6	16	70
22	30	8	7	4.1	3	20	90



خابور قرصي

Circular keys

Woodruff keys

القياسات بالملليمتر

قطر العمود d		قياسات الخابور				عمق المجرى	
من	الى	العرض S	الارتفاع V	القطر D	الطول L	في العمود d - a	في الثقب b - d
10	12	3	3.7	10	9.7	2.5	1.3
			5	13	12.6	3.8	
			6.5	16	15.7	5.3	
12	17	4	5	13	12.6	3.8	1.4
			6.5	16	15.7	5.3	
			7.5	19	18.6	6.3	

٢-١-٢ : أشكال الخوابير (key forming)

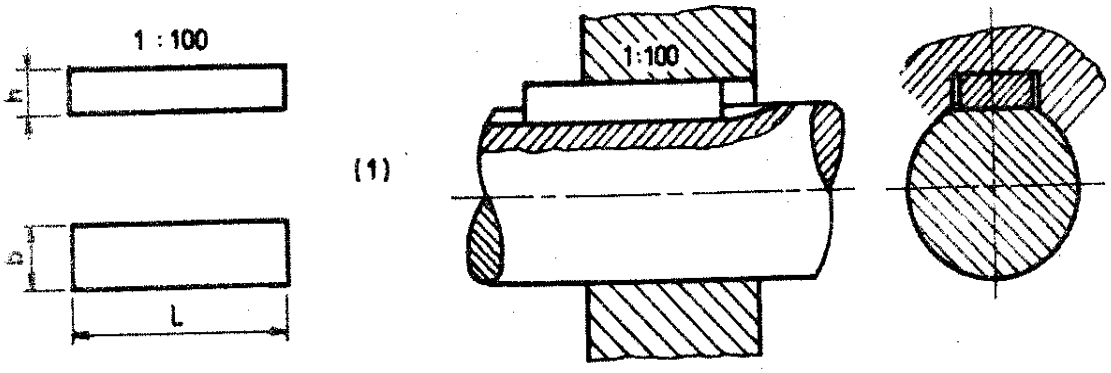
تستعمل أنواع وإشكال مختلفة من الخوابير المستدقة وفقا لاحتياجات الوصلات ونوع ربطها ويتوقف النوع المختار من الخوابير على تصميم أجزاء الماكنة ومقدار القوى المنقولة والشروط الفنية الأخرى (مثل إمكانية تجميعه وتجزئتها ونوع المعدن المستعمل ..... الخ)ومن الأنواع الرئيسية للخوابير هناك نوعان رئيسيان هما :

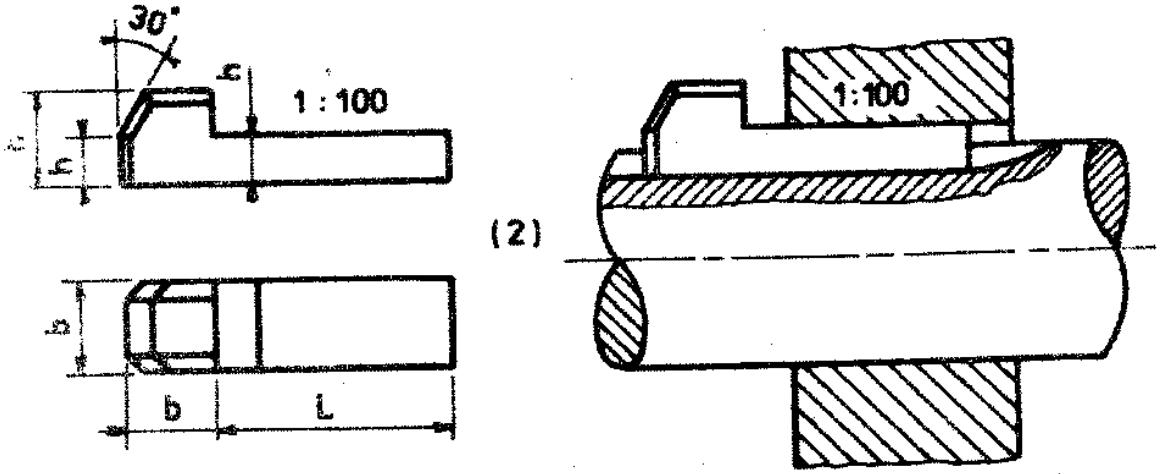
١- خوابير التثبيت (fixed keys)
٢- خوابير الانزلاق (sliding keys)

خوابير التثبيت

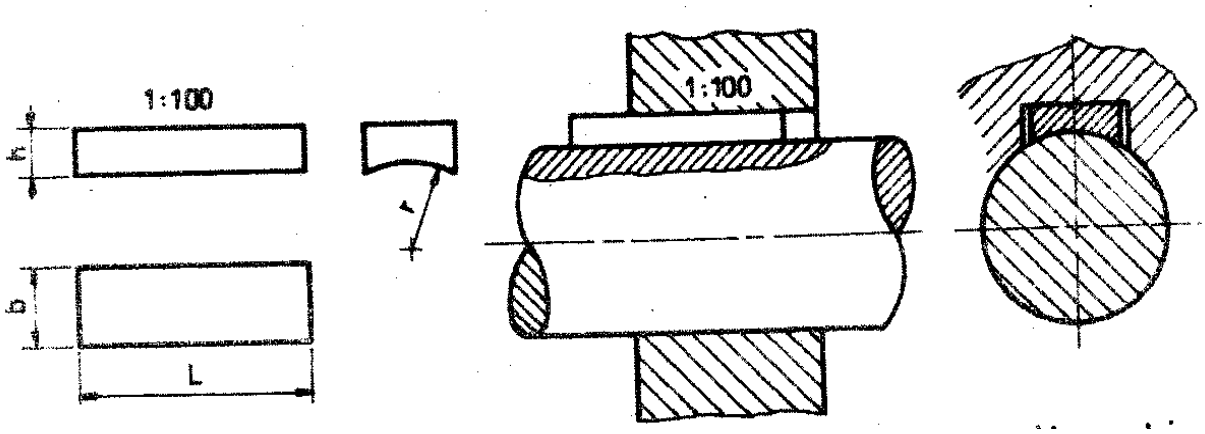
خوابير مستطيلة مستدقة لاتصلح إلا للوصلات التي تنقل القوى الصغيرة ،إما أنواعها فهي :-

أ) خابور مسطح ويكون بنهاية مستقيمة أو برأس.

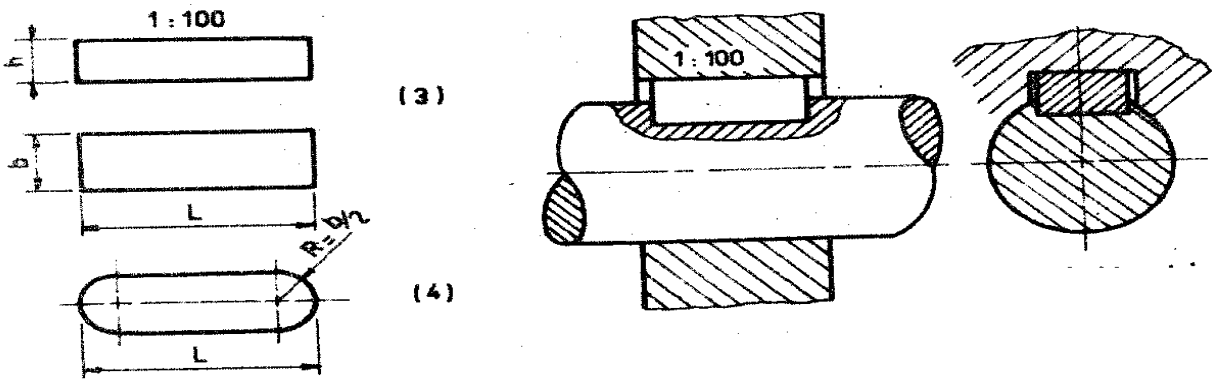




ب) خابور الركاب (الخابور المجوف)



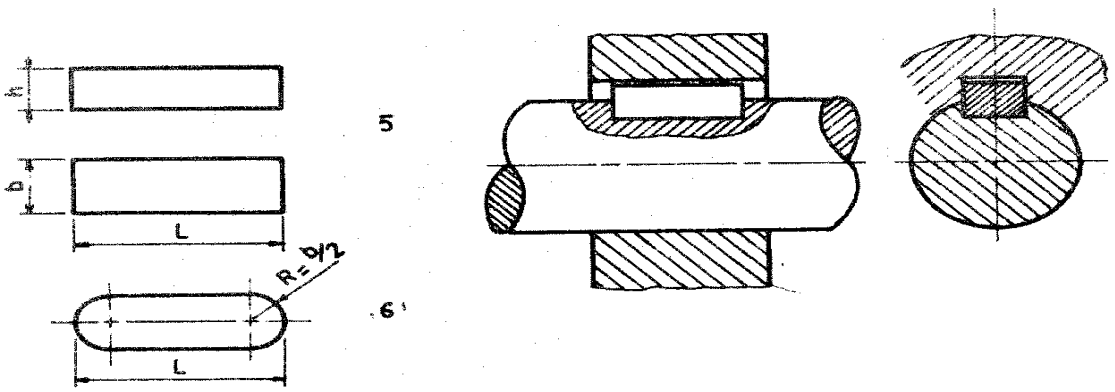
ج) خابور غاطس ويكون بنهاية مستقيمة أو بنهاية دائرية



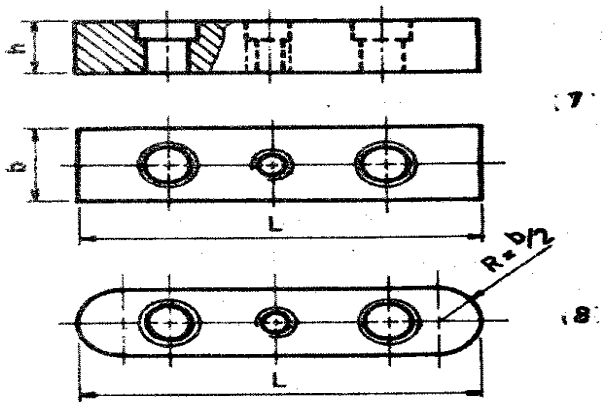
خوابير الانزلاق

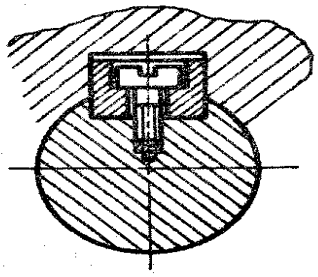
تستخدم الخوابير الغاطسة التي تعرف بالخوابير المنزلقة في نقل الحركة الدورانية للعمود إلى الطارة أو بالعكس ويكون طول الخابور عادة اقل من عرض الجسم الدائر .ويجب إن تكون جوانب هذه الخوابير ذات دقة في إبعادها لتوافق نوع الازدواج المحدد واهم انواعها هي :

أ) خابور انزلاق بنهاية مستقيمة أو نهاية دائرية

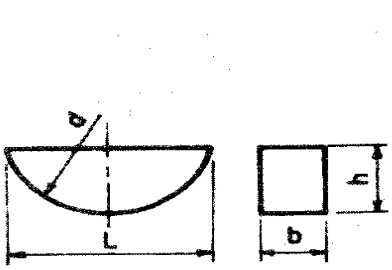


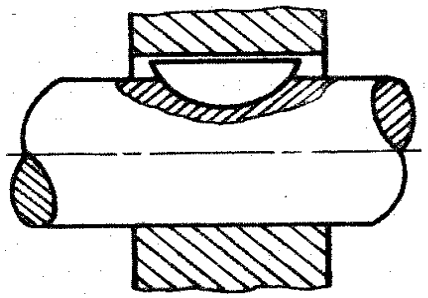
ب) خابور انزلاق مثبت بنهاية مستقيمة أو نهاية دائرية

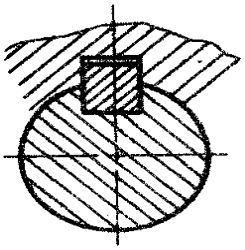




ج) خابور وودرف





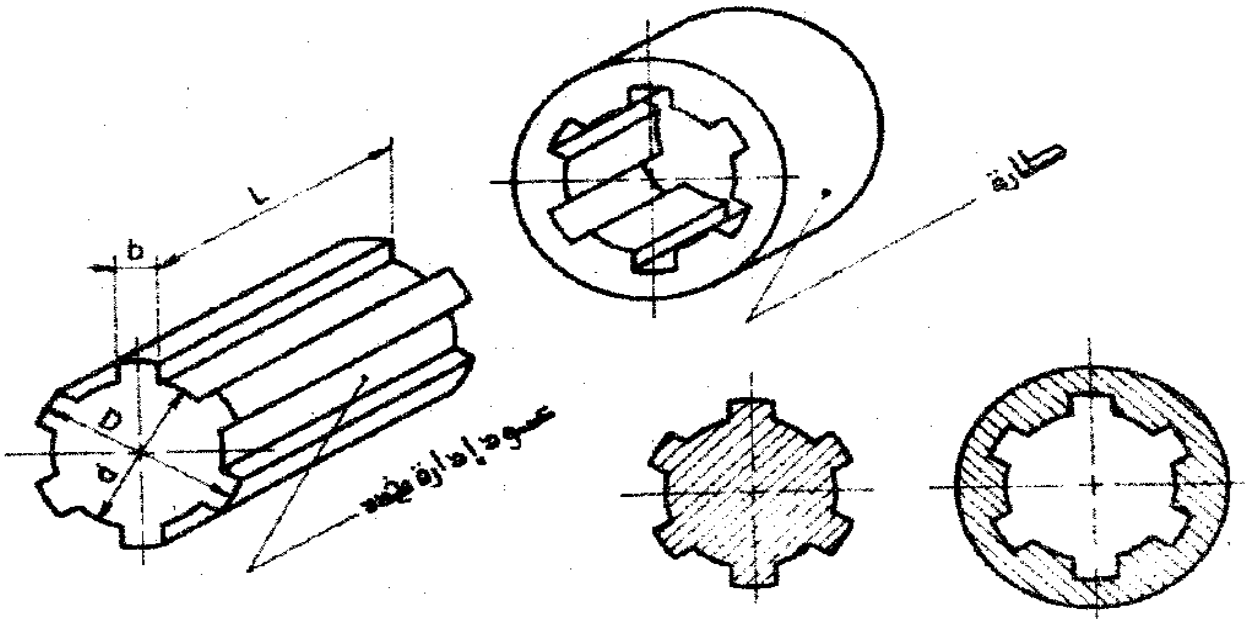


٢-٢: الوصلات المخددة (ذات المجارى) (splined connection)

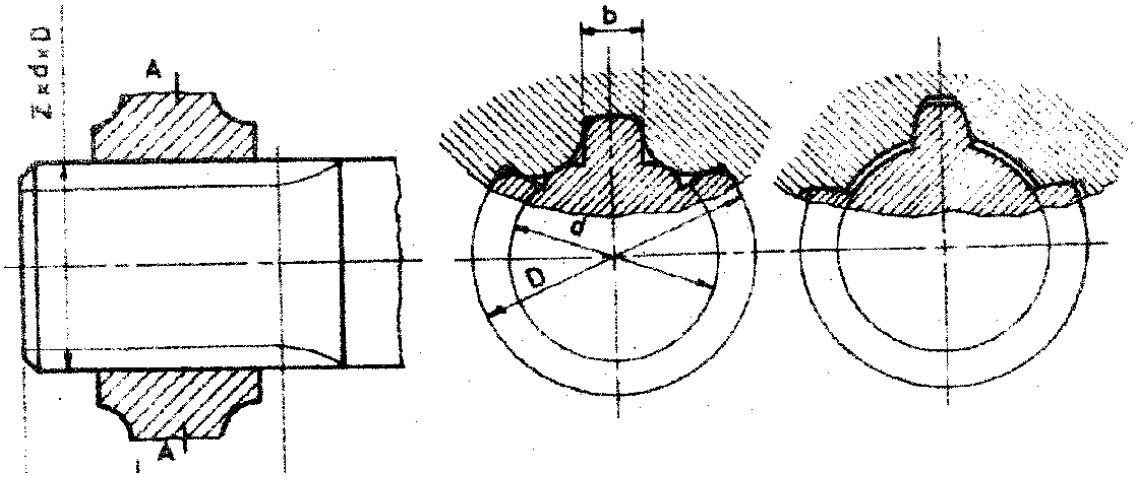
الوصلات ذات الخوابير الغاطسة المنزلقة ضعيفة لايمكنها من نقل القوى الكبيرة كما هو الحال في ماكينات الورش والمركبات و السيارات لذلك يستعمل أعمدة مخددة مع صرر ذات مجاري متعددة،وإضافة إلى مكانتها لنقل القوى الكبيرة تسمح بحركة محورية نسبية بين عمود الدوران وصرة الجزء المتزاوج معه حيث تستعمل هذه الأعمدة في صناديق نقل الحركة لمكائن القطع (كالمخارط والفراريز كما تستعمل في صناديق التروس للمركبات والسيارات .وتعتبر الأخاديد خوابير مشكلة في العمود ويتراوح عددها بين (٤،٦،١٠،١٦)
ونظرا لصعوبة إنتاج هذه الأعمدة فإنها يجب إن تعامل بحرص وعناية كبيرة عند تجميعها او فكها .

وتقسم الوصلات المخددة إلى :-

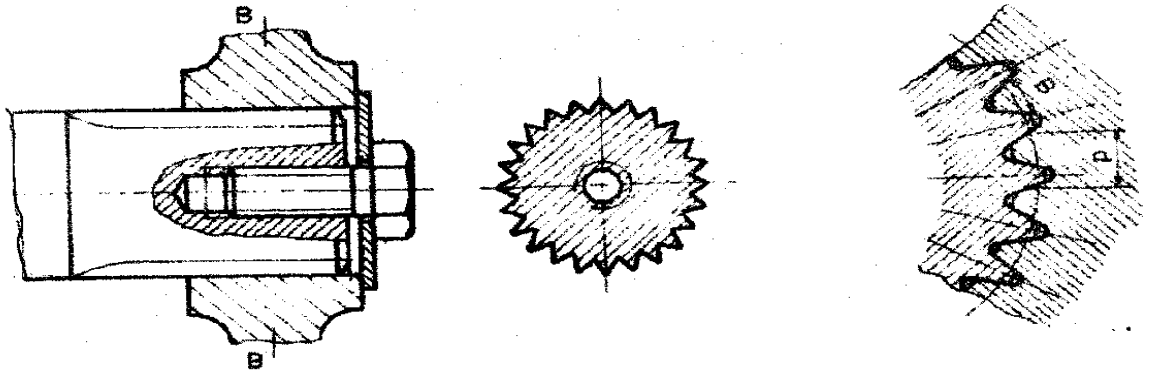
أ) خدد ذات جوانب متوازية.



ب)خدد ذات شكل انفليوتي.

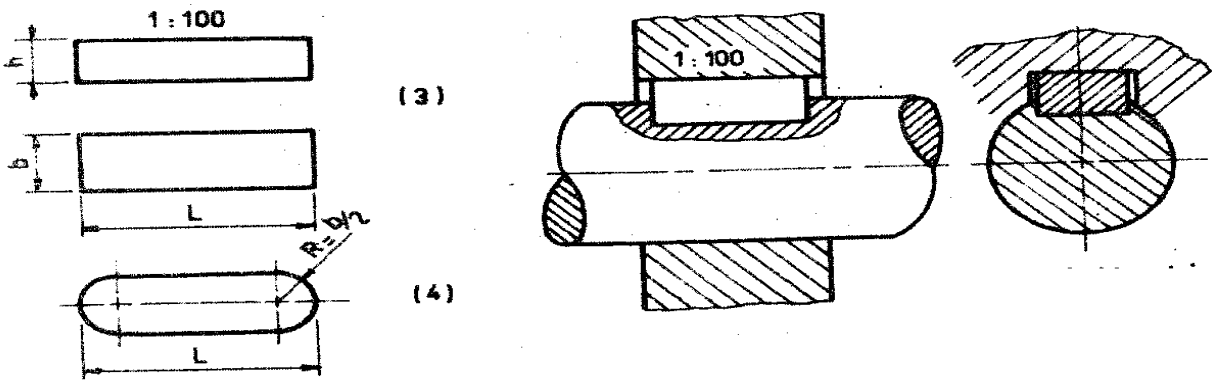


ج) خدد مشرشرة.

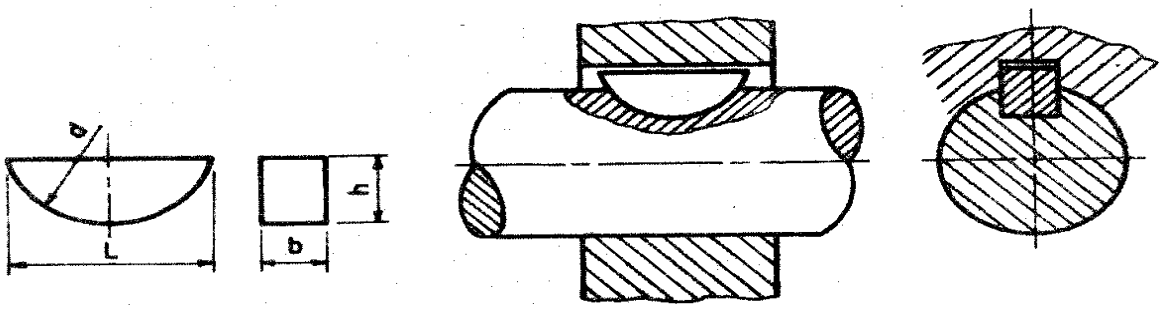


تطبيقات :

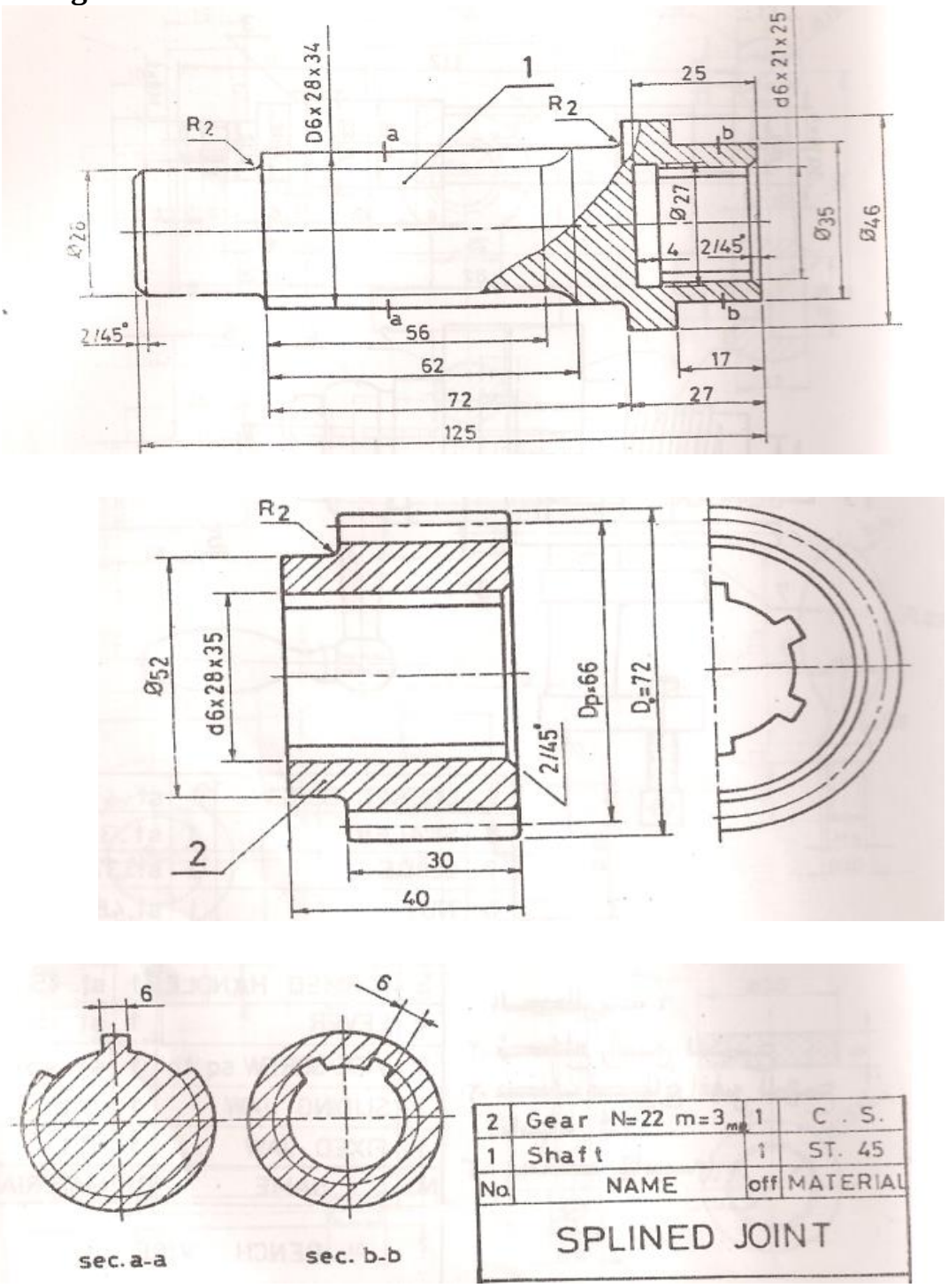
1-Q. Draw the front and side section of prismatic key .Diameter of shaft 50mm using the table of keys.



2-Draw the front and side section of woodruff key .Diameter of shaft 30mm using the table of keys



3-Q.Draw the front section and side view for the collection of splined joint as shown in figure

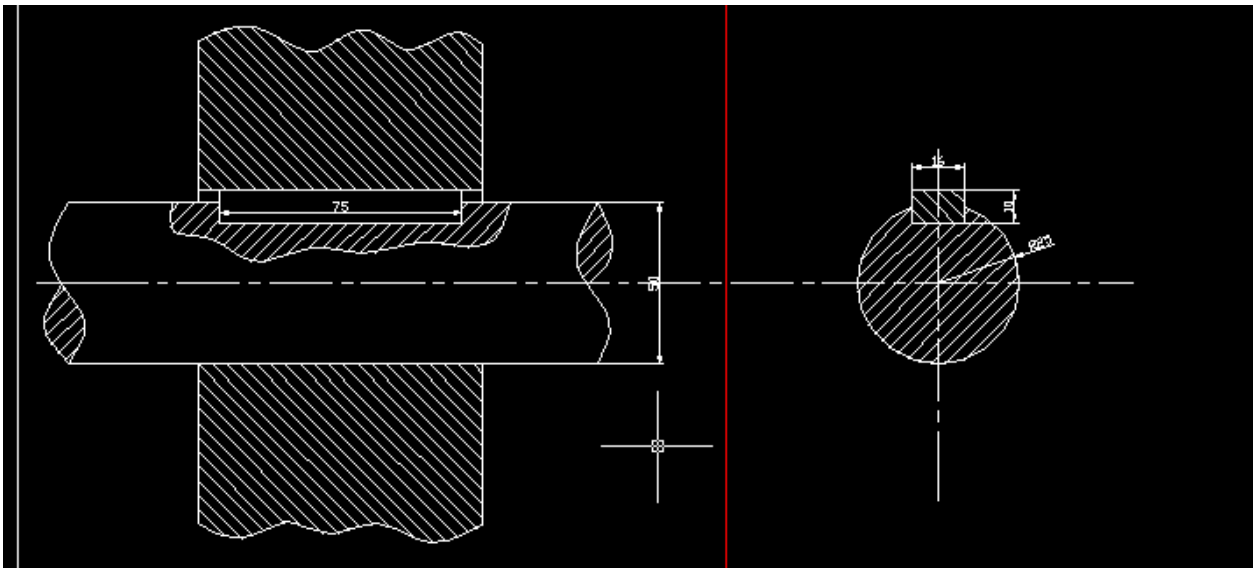


2	Gear N=22 m=3mm	1	C . S.
1	Shaft	1	ST. 45
No.	NAME	off	MATERIAL

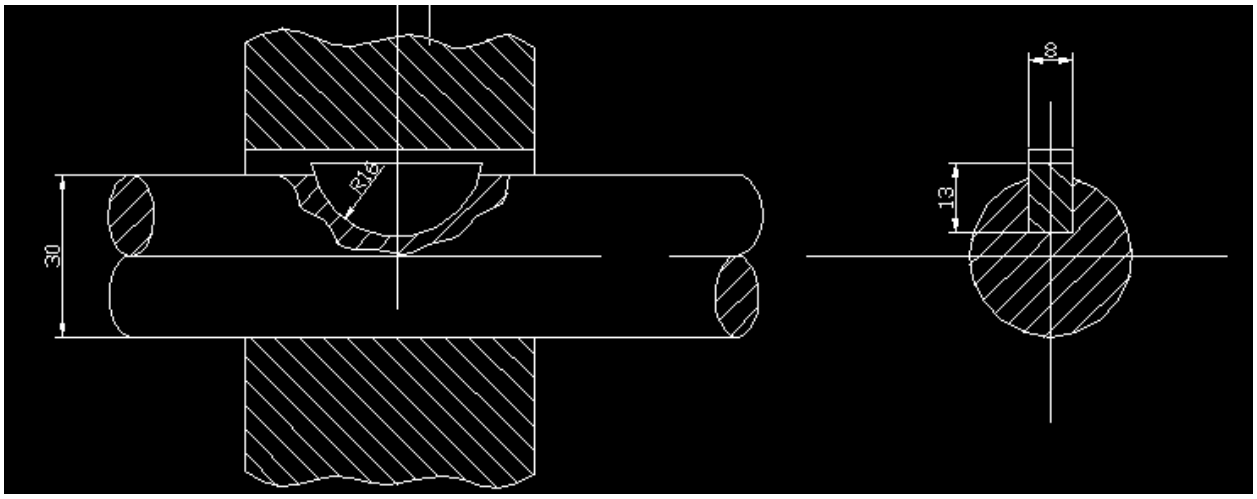
SPLINED JOINT

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

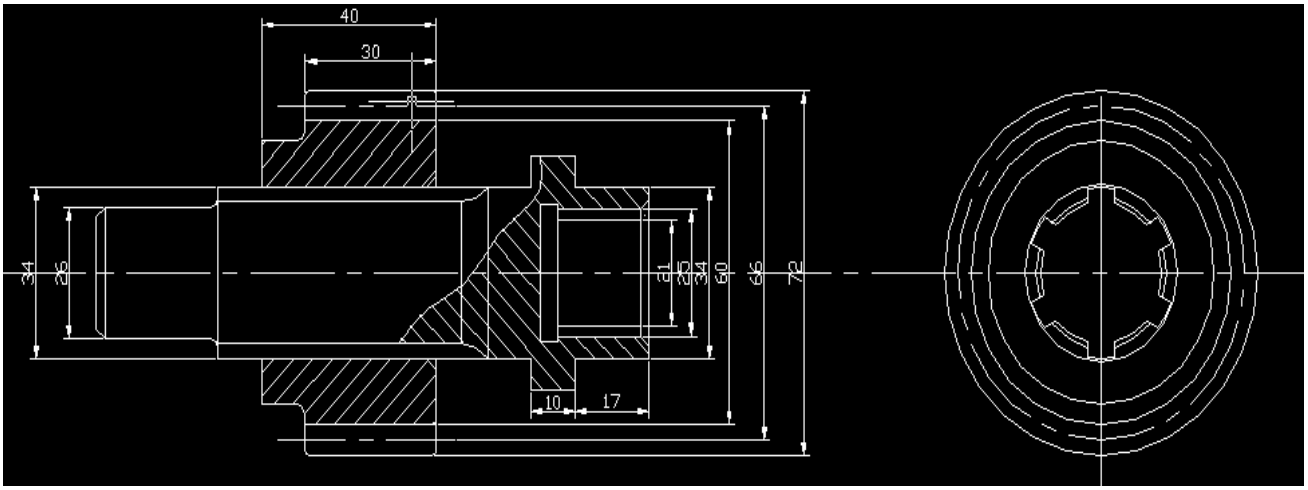
تطبيق ١

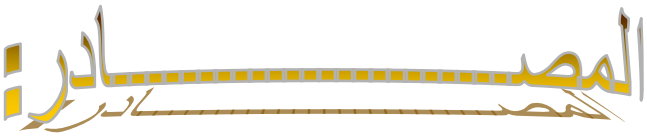


تطبيق ٢



تطبيق ٣





٧. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٨. رسم الميكانيك للصف الثاني صناعي ،وزارة التربية والتعليم العالي ،دولة فلسطين

٩. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع السادس والسابع

الربط بواسطة اللحام ،رموز اللحام،رسم لوحة تجميعية مع وضع رموز اللحام

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

يستعمل اللحام في الوقت الحاضر بشكل واسع وقد احتل محل كثير من طرق التصنيع وان كثير من المنتجات الميكانيكية التي كانت تصنع سابقا بالسباكة والحدادة أصبحت تصنع باللحام وأصبح اللحام له تأثير متزايد على الإنتاج الصناعي ،لكونه أسلوبا فنيا لوصل المعادن ويعطي متانة عالية للأجزاء الملحومة بالإضافة إلى قلة الوزن وسرعة التنفيذ.
كل هذا معناه إن تصنيع الأجزاء وربطها بواسطة اللحام يوفر بعض المواد الخام والوقت وهذا بدوره يساعد على تقليل كلفة الإنتاج.

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: التعرف على الربط باستخدام اللحام.

ثانياً: التعرف على رموز اللحام.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٨. يتعرف على شكل وقياسات وصلات اللحام.
٩. يتعرف على تمثيل اللحام بالرسم الهندسي.

٢-عرض الوحدة النمطية

اللحام هو عملية ربط المعادن ووصلها بالحرارة أو بالضغط أو بكليهما . وهو من أهم عمليات ربط الإنشاءات المعدنية كالجسور والأبنية التي تتمتع بمتانة التوصيلات وسرعة إنجازها مضافاً لذلك الكلفة الإقتصادية القليلة نسبياً إذا ما قورنت بطرقٍ أخرى للوصل . يتم اللحام بعدة طرق مثل لحام القوس الكهربائي Arc Welding ولحام الغاز Gaz Welding حيث يعرف من هذا الأخير لحام الأكسي أسيتيلين Oxy Acetylene .

٢-١: الربط باللحام (Welding) (الربط الدائم)

إن عملية لحام الأجزاء مع بعضها يتطلب بعض التهيئة والتحضير بجوانب القطع المراد لحامها وهذا يعتمد بالدرجة الأساسية على سمك المعدن والمتانة المطلوبة.إن تحضير وتهيئة الأجزاء قبل لحلمها يتم على المقاشط والفرايز أو على المخارط للأجزاء الدائرية أو يدويا بواسطة المبارد وأقلام الأجنحة

سهم اللحام

يحتوي سهم اللحام على رمز اللحام وسمك اللحام وطول منطقة اللحام ودائما يكون رمز اللحام من جهة رأس السهم ويحقق قراءة صحيحة

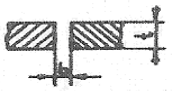
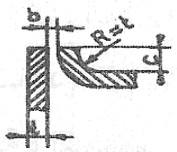
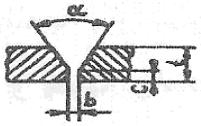
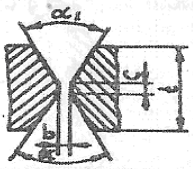
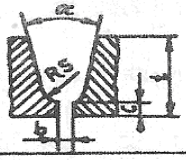
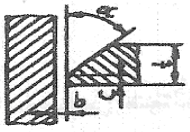
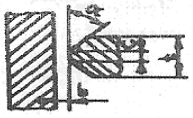
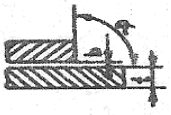
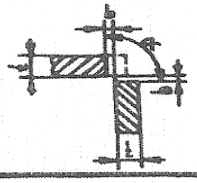
طول منطقة اللحام- سمك اللحام رمز اللحام

٥-٢٠٠

مثال

والجدول التالي يبين نوع اللحام وشكل وقياسات وصلات اللحام

شكل وقياسات وصلات اللحام

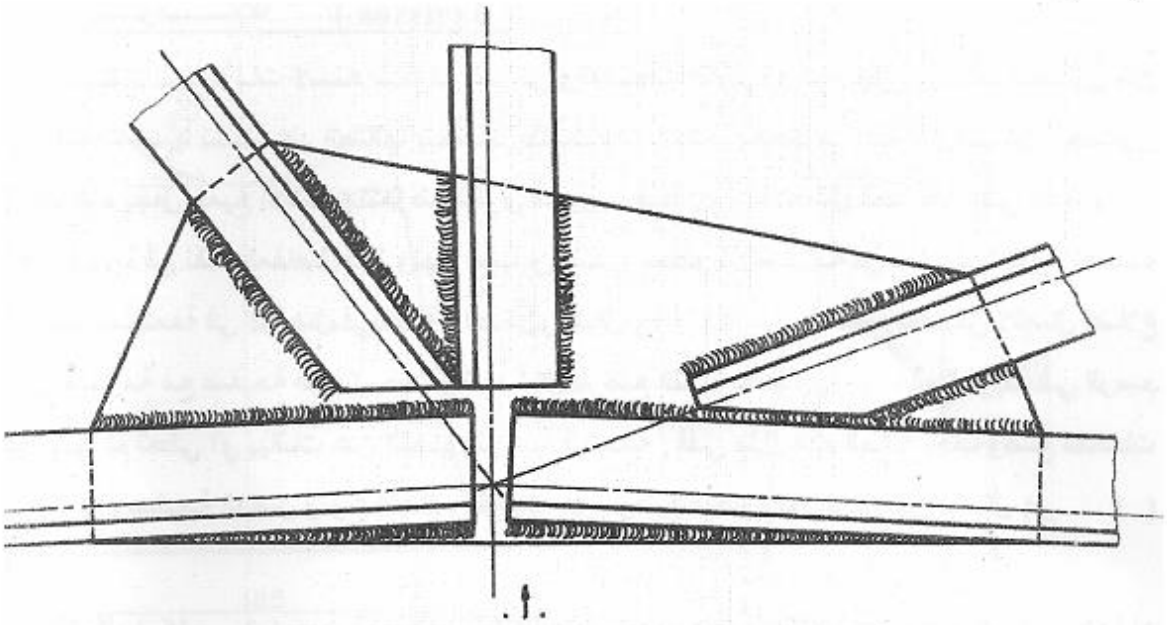
نوع اللحام	شكل ووضع الخامة قبل اللحام	القياسات mm			
		t	α ± 2°	b	c
لحام I		1 الى 5	–	t/2	–
لحام شاكي		الى 3	–	0 الى 2	t + 1
لحام V		3 الى 20	60°	2 الى 3	1 الى 2
لحام X		8 الى 40	60°	2 الى 3	1 الى 2
لحام U		15 الى 40	22°	0 الى 1	3 الى 4
لحام ½ V		4 الى 15	50°	2 الى 3	1 الى 2
لحام ½V من الجانبين		10 الى 40	50°	1 الى 3	1 الى 2
شراكبي		اكبر من 2	90°	0 الى 1	–
لحام زاوية بسيط		اكبر من 2	90°	0 الى 1	–

والجدولين التاليين يبينان نوع اللحام ورمزه وكيفية وضع رموز اللحام في مناطق اللحام

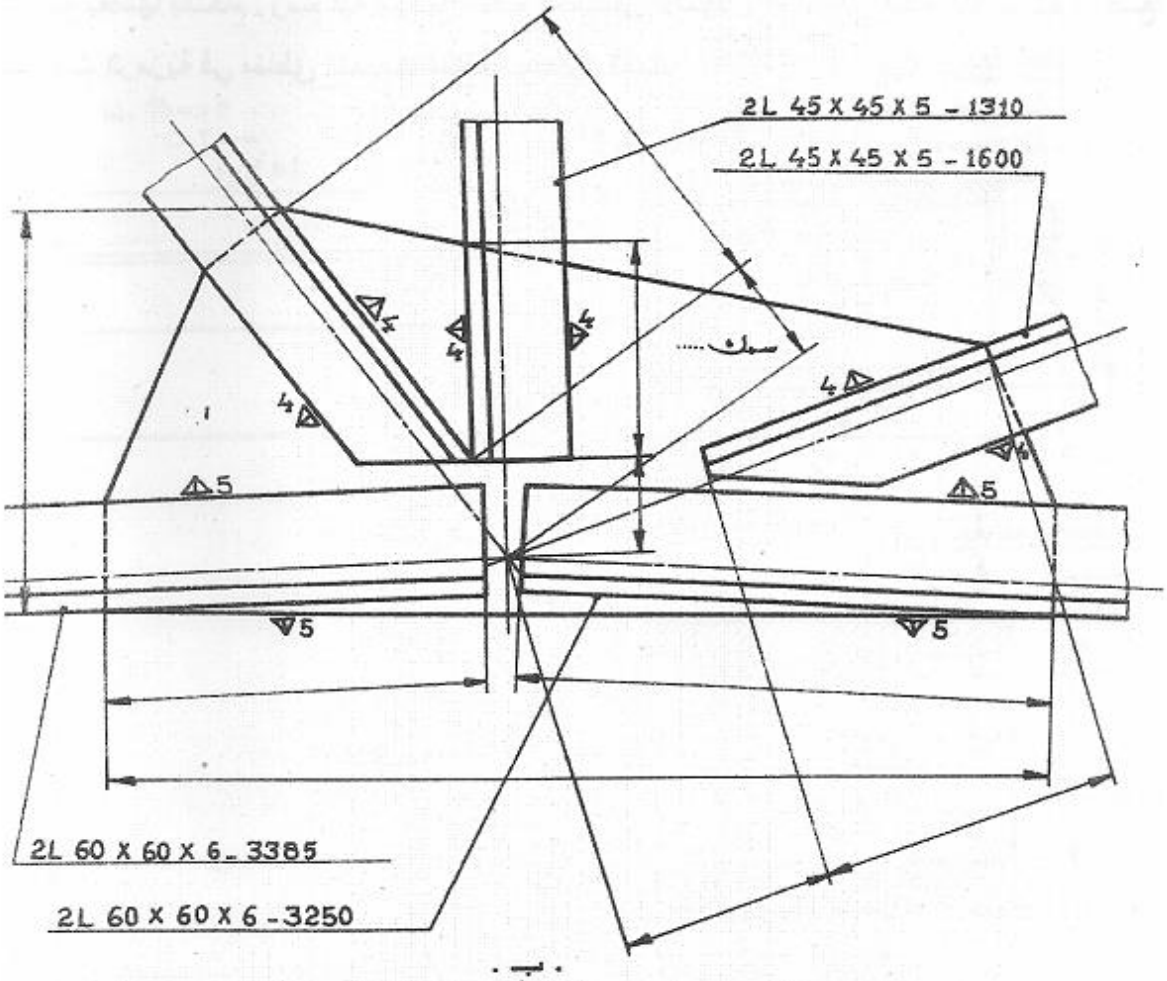
نوع اللحام	الرمز	نماذج على استعمال اللحام: سطح وصلات اللحام	نماذج على استعمال اللحام: منظور وصلات اللحام	طريقة وضع رموز اللحام على سطوح منشأت
لحام I	‖	2	200	≥ 200 ; ≥ 100
لحام I	‖	4	500	≥ 6-500 ; ≥ 6-600
لحام V	◁◁◁	15	1000	15 ; 1500 ; ≥ 15
لحام X	⋈	25	600	(≥) 25-600 ; (≥) 25-600
لحام U	⊂	30	900	⊂ 30-300 ; ⊂ 30-600
لحام ½ V	½◁	15	300	▽ 15-300 ; ▽ 15-300
لحام ½ X	½⋈	22	400	X 22-400 ; X 22-400

نوع اللحام	الرمز	نماذج على استعمال اللحام		طريقة وضع رموز اللحام على مسقطين متعامدين
		مسقط وصلات اللحام	منظور وصلات اللحام	
لحام زاوية		6	200	6-200
لحام زاوية من الجانبين		6	250	6-250
لحام زاوية	½	15	400	8 ▷ 15
لحام دائري				5
لحام تراكبي		8	50	8-50
لحام زاوية متقطع		8	100 200	8-10 100/200
لحام النقطة			40	8-40

الجمالونات



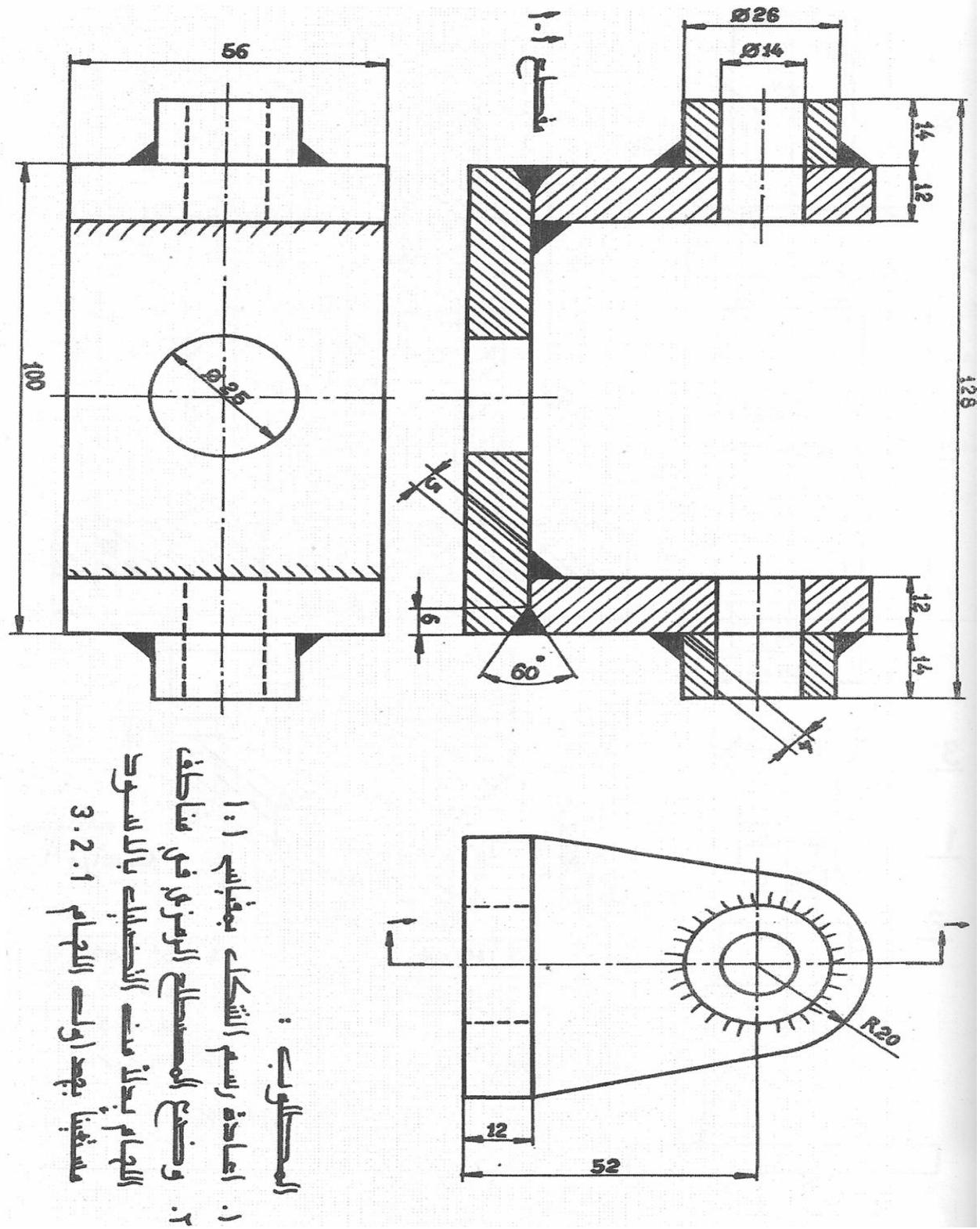
أ.



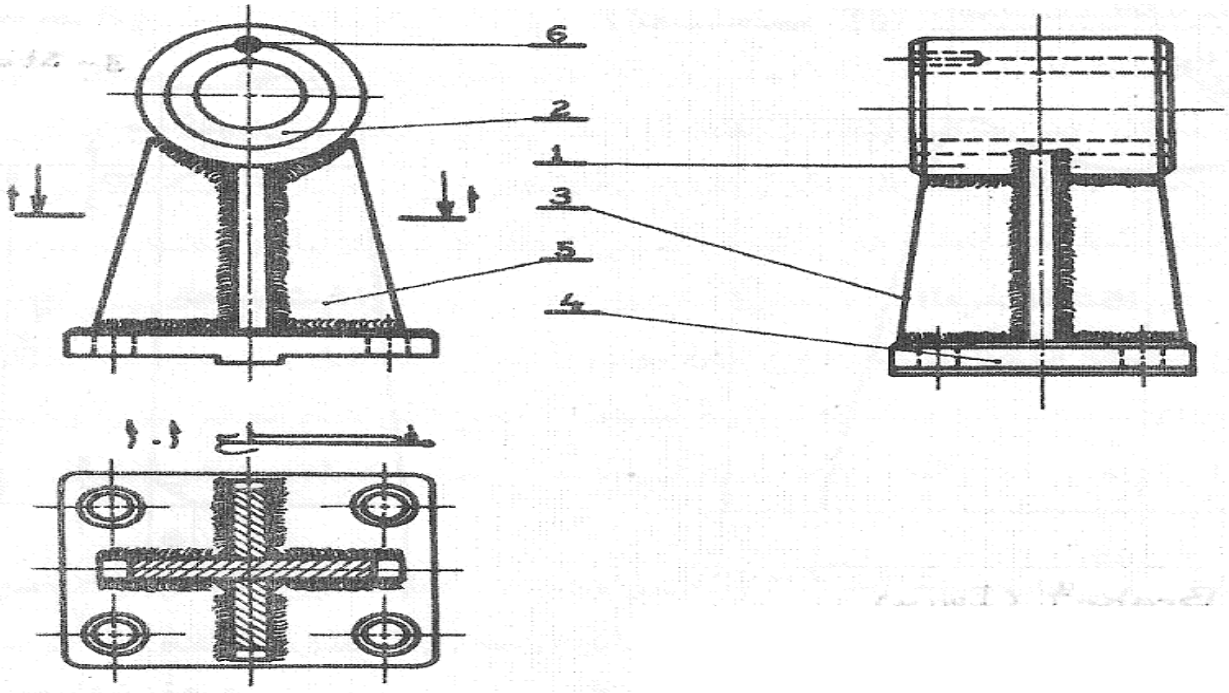
ب.

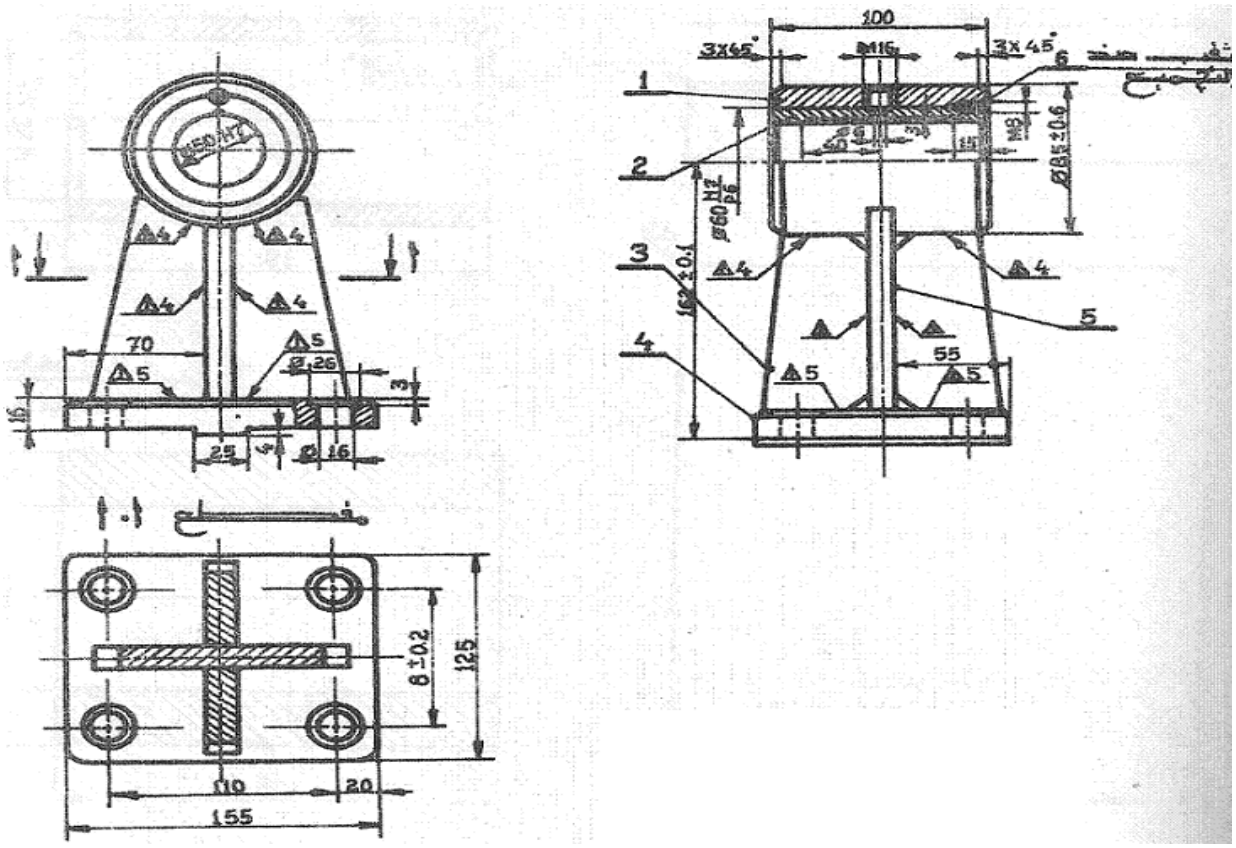
تطبيقات :

١-الشكل يبين المساقط الثلاثة لحامل محور بسيط متكون من مجموعة أجزاء متصلة مع بعضها باللحام

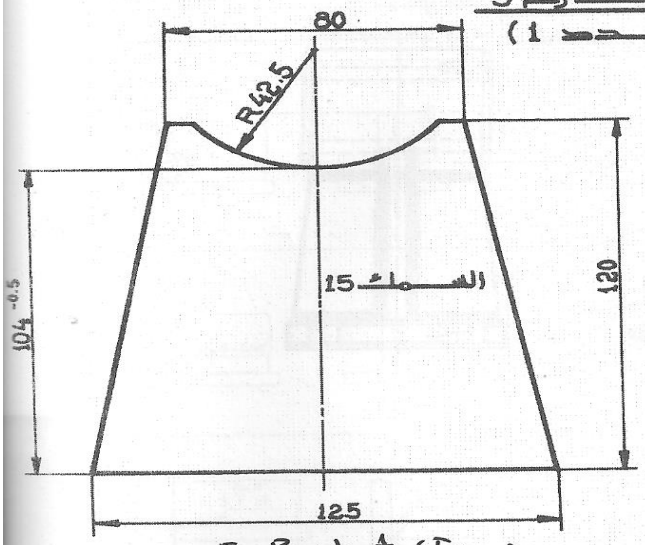


٢-الشكل يبين حامل كراسي محاور متكون من عدة قطع تم وصلها مع بعضها باللحام.
والرسم الأسفل موضح عليه رموز اللحام





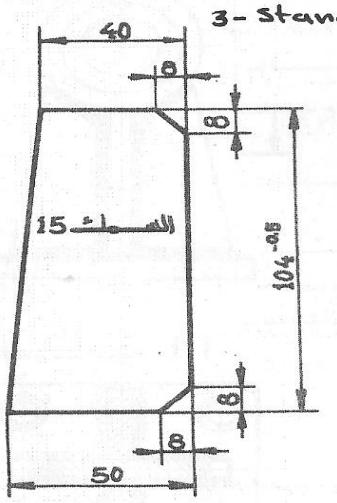
قطعة رقم 5
(العدد 1)



5- Braket (Iron)

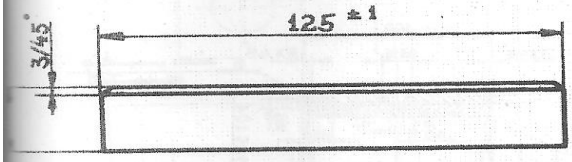
قطعة رقم 3
(العدد 2)

3- Stand (Iron)



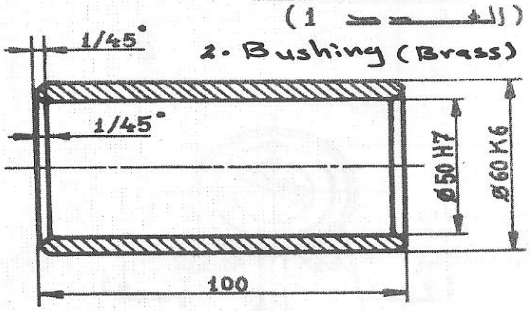
قطعة رقم 4
(العدد 1)

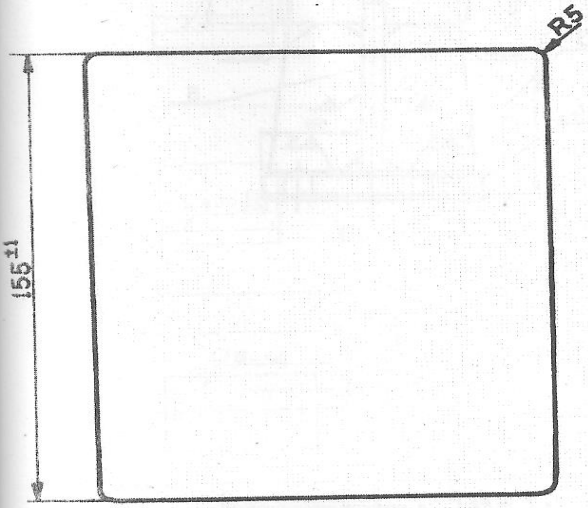
4- Base
C.Iron



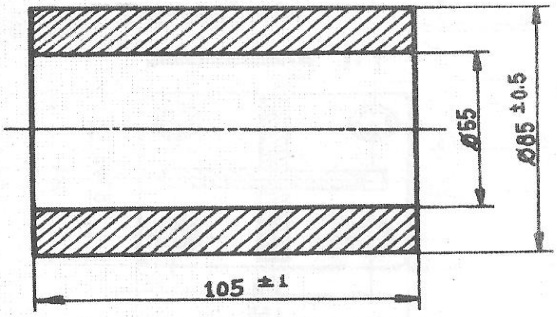
قطعة رقم 2
(العدد 1)

2- Bushing (Brass)





قطعة رقم 1
(العدد 1)



شكل -1-43-

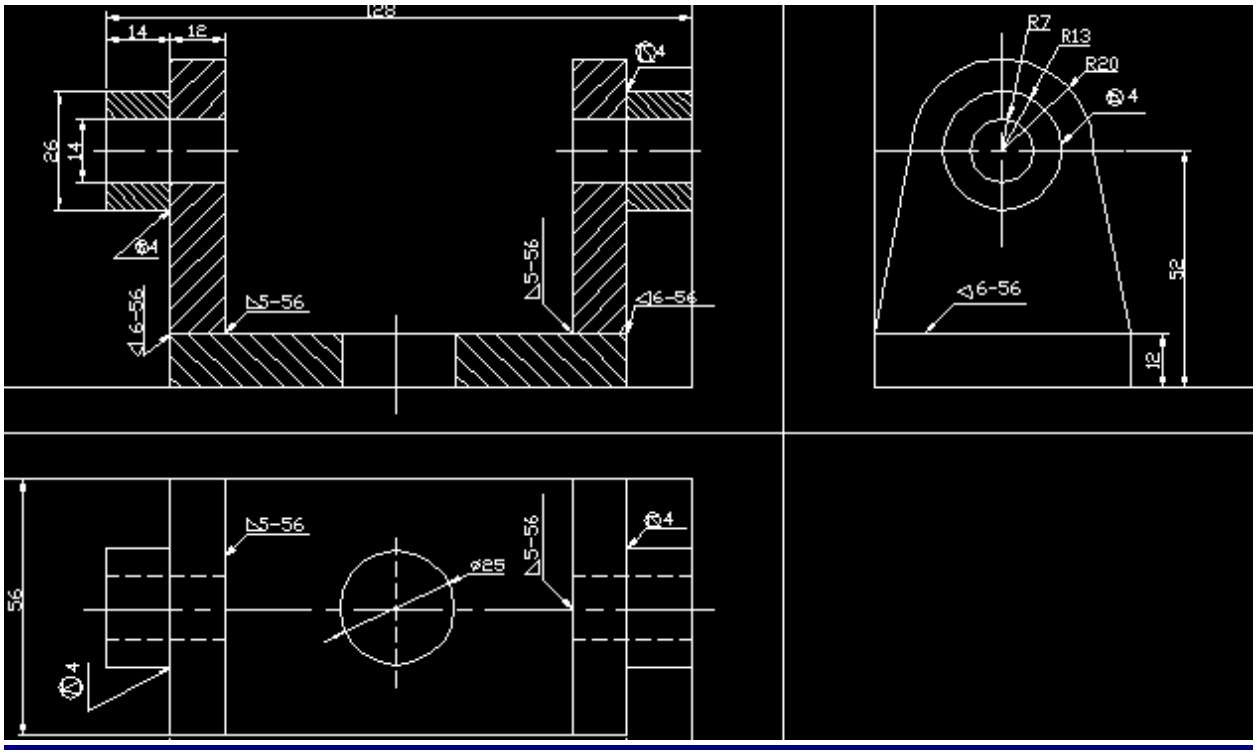
1- Housing
St.st

72

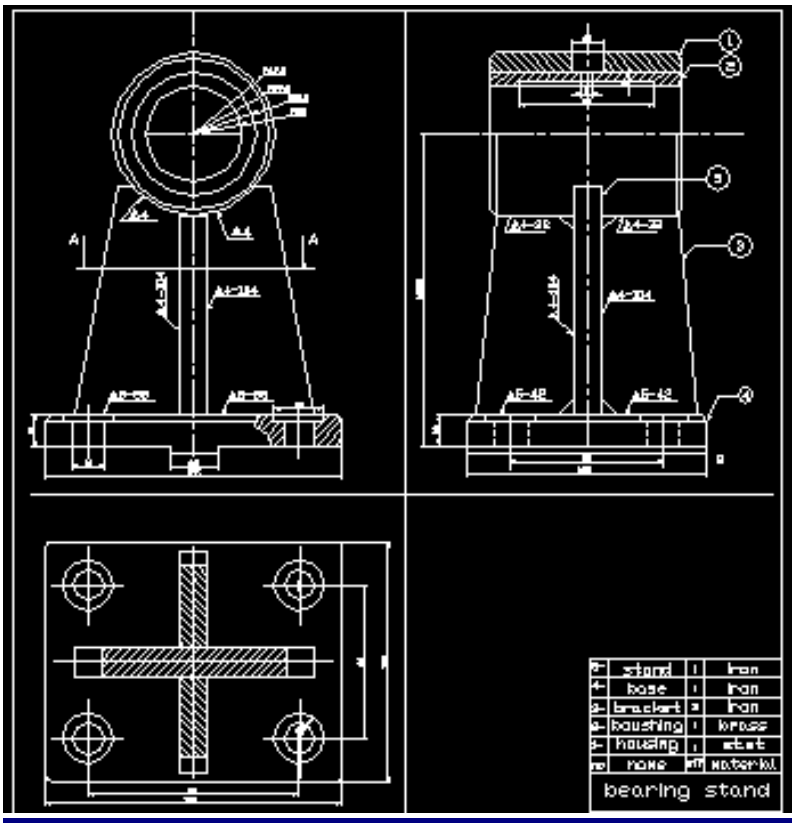
6- Bolt (Brass)

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق (١)



تطبيق (٢)



المصادر:

١٠. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

١١. رسم الميكانيك للصف الثاني صناعي ،وزارة التربية والتعليم العالي ،دولة فلسطين

١٢. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الثامن والتاسع

الربط بواسطة البرشام ،إشكال مسامير البرشام،أنواع الربط بالبرشام ،رسم لوحة تجميعية

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

الربط بالبرشام هو الربط الدائم أي ربط الأجزاء مع بعضها بصورة دائمية غير قابلة للفتح والتجزئة وهو ملائم لربط جميع الألواح المعدنية مثل برشام الألواح المعدنية لصنع الخزانات المفتوحة او المغلقة (المراجل) وكذلك يستعمل البرشام في ربط أجزاء الجسور والإنشاءات الأخرى
ويمكن تقسيم البرشام إلى ثلاثة أقسام :-
١-برشام متين عديم التسرب (برشام المراجل).
٢- برشام متين (برشام الهياكل الحديدية والجسور).
٣- برشام عديم التسرب (الخزانات بمختلف أنواعها).

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: التعرف على الربط باستخدام البرشام.

ثانياً: التعرف على إشكال مسامير البرشام.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

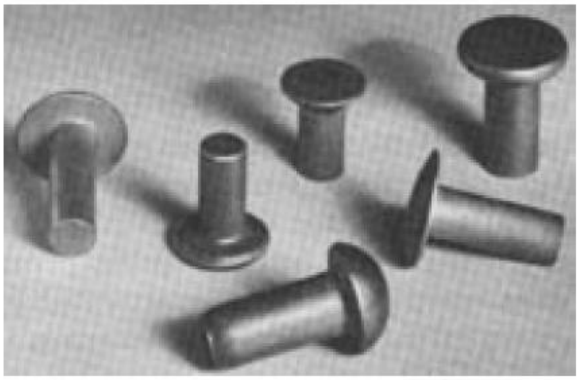
سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١٠. يتعرف على أنواع الربط بالبرشام.

١١. يتعرف على رسم إشكال مسامير البرشام.

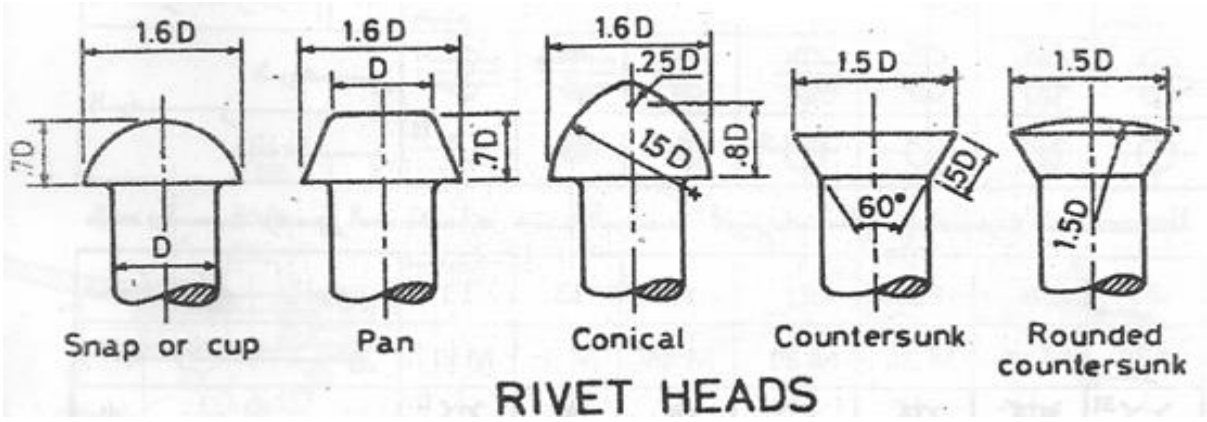
٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١: الربط بالبرشام (Rivet) (الربط الدائم)



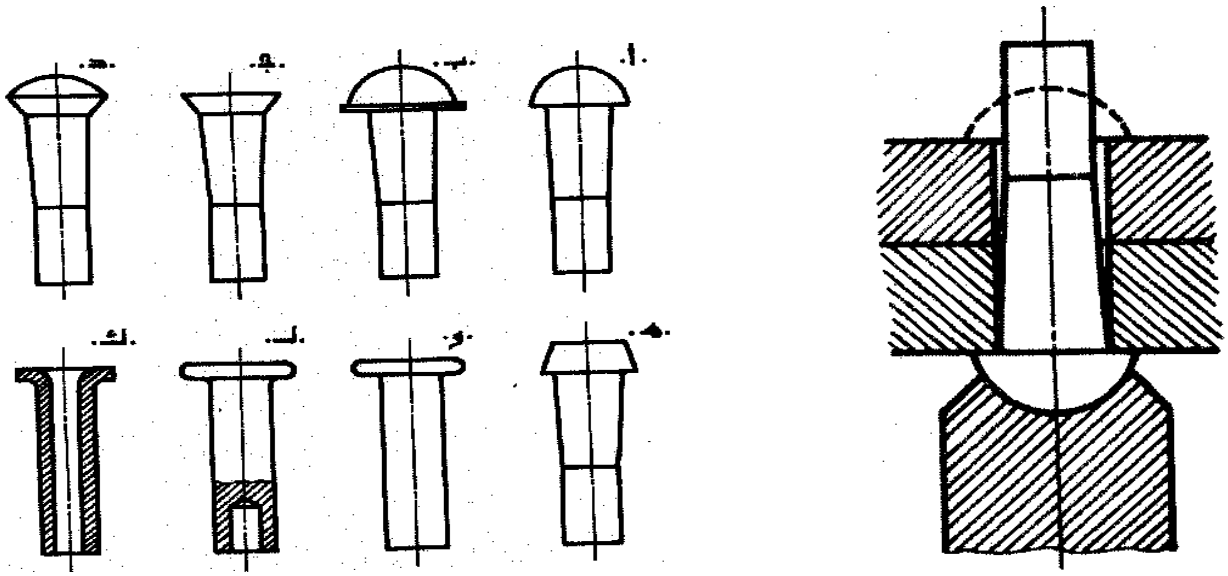
البرشمة هي ربط العناصر المعدنية الرقيقة كصفائح الصاج وشبابيك الألومنيوم بمسامير بعد إدخالها في ثقوبٍ محددة ثم ضغط طرفيها. يتكون مسمار البرشام Rivet من رأس وجسم أسطواني بحيث يتم قفل الجهة الأخرى على القطعتين المراد تثبيتهما وجمعهما إما بأداة خاصة (فرد التباشيم) أو بالطَّرق للقطع السميكة نسبياً. والشكل يبين بعض مسامير البرشام.

ترسم مسامير البرشام حسب شكل رأسها وقطر المسمار D الذي يُعرف بالبعد الأساسي للمسمار. أما بقية الأبعاد فترسم كنسبة معينة من القطر الأساسي. الشكل يبين أنواع مسامير البرشام وأبعادها الهندسية



٢-٢:أنواع مسامير البرشام ومعادنها

أنواع وأشكال مسامير البرشام تختلف باختلاف استعمالاتها ،فمثلا مسامير البرشام للمراجل بجميع انواعها تكون مسلوبة قليلا من المنطقة القريبة من الرأس وذلك لضمان عدم التسرب بعد عملية البرشمة والشكل يبين وضع مسمار البرشام لعملية البرشمة لقطعتين من الألواح المعدنية

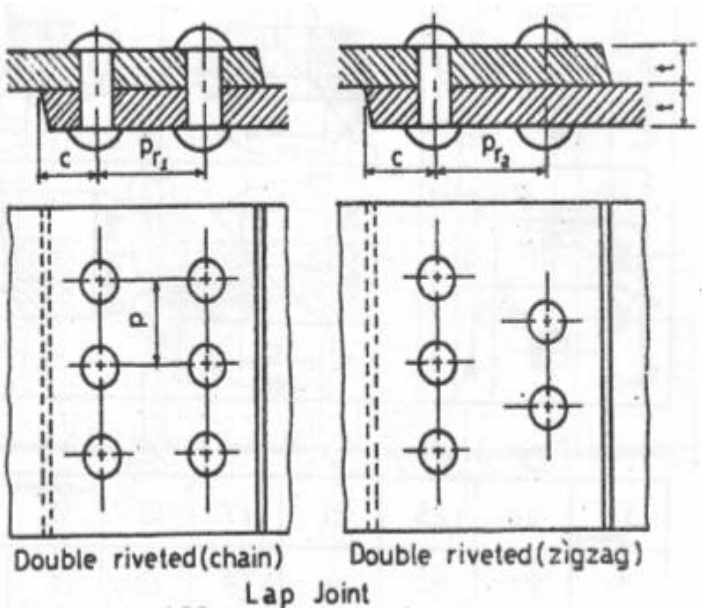


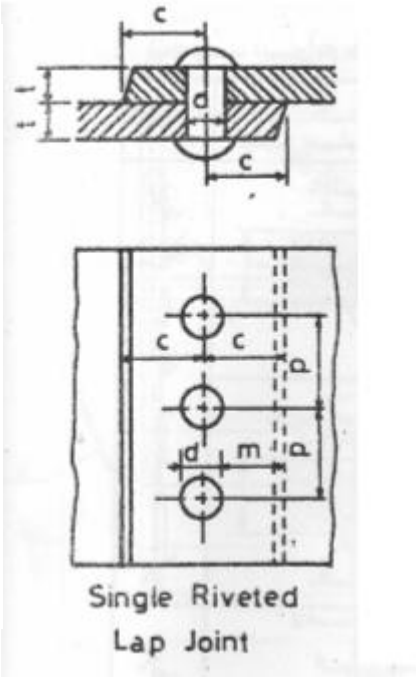
أ- مسمار البرشام للهياكل الحديدية والجسور.
ب- مسمار البرشام للمراجل.
ج- مسمار البرشام للخزانات .
د- مسامير البرشام ويصل قطرها إلى ٤ ملم وطولها إلى ٢٠ ملم .
ه- مسمار البرشام ذو الرأس المخروطي ويستعمل كذلك للهياكل الحديدية.
و- مسمار البرشام ذو الرأس المسطح .
ل- مسمار البرشام ذو الرأس المسطح والمثقوب من الطرف الأخر ويصنع هذا النوع من النحاس الأصفر أو النحاس الأحمر .
ك- مسمار البرشام الأنبوبي ويصنع من الصلب أو النحاس الأصفر أو الألمنيوم

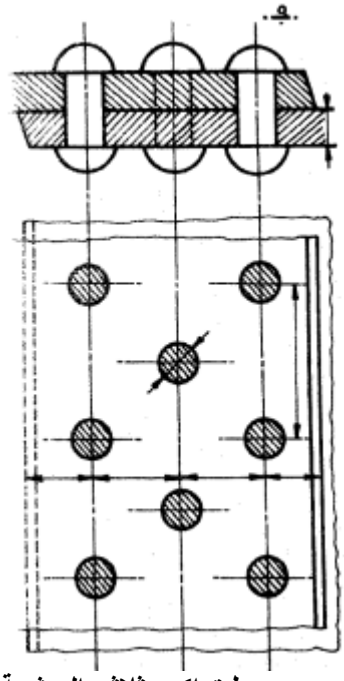
٢-٣ :ربط الألواح

ينقسم ربط الالوح إلى نوعين
٢-٣-١ –ربط تراكبي Lap joint ويشمل :-

أ) ربط تراكبي أحادي البرشمة Single riveted lap joint
ب) ربط تراكبي مزدوج البرشمة (مترا صف أو متخالف) Double riveted (chain or zigzag)
ج) ربط تراكبي ثلاثي البرشمة







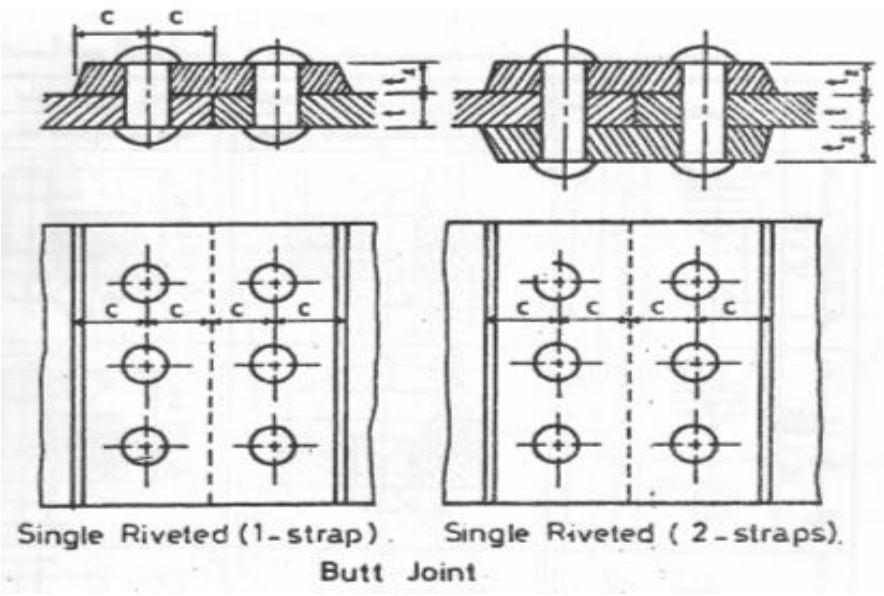
ربط تراكبي ثلاثي البرشمة

٢-٣-٢ –ربط تناكبي Butt joint ويشمل :-

أ) ربط تناكبي أحادي البرشمة بشريحة واحدة Single riveted Butt joint(1-Strap)

ب) ربط تناكبي أحادي البرشمة بشريحتين Single riveted Butt joint(2-Strap)

ج) ربط تناكبي مزدوج البرشمة بشريحتين Double riveted Butt joint(2-Strap)



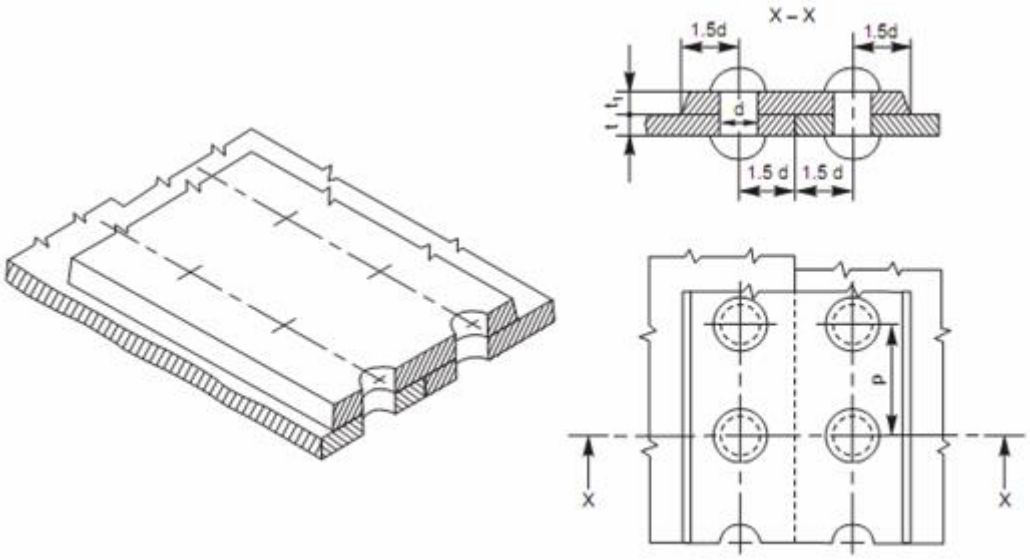


Fig. 10.12 Single riveted, single strap butt joint

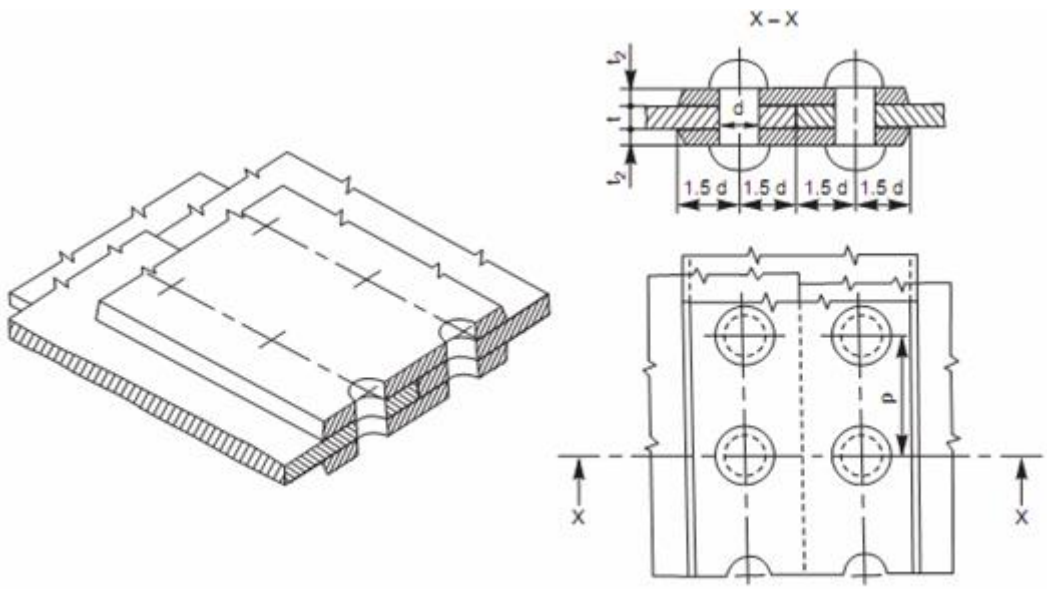


Fig. 10.13 Single riveted, double strap butt joint

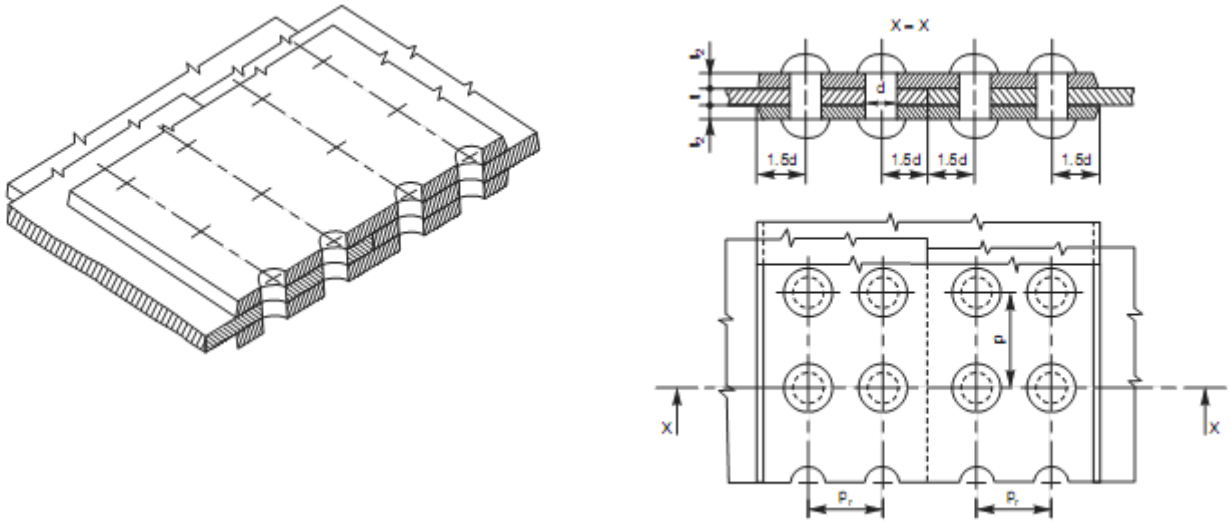
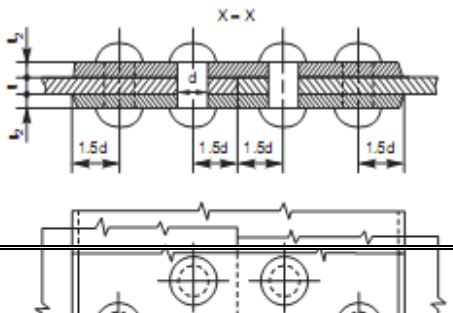
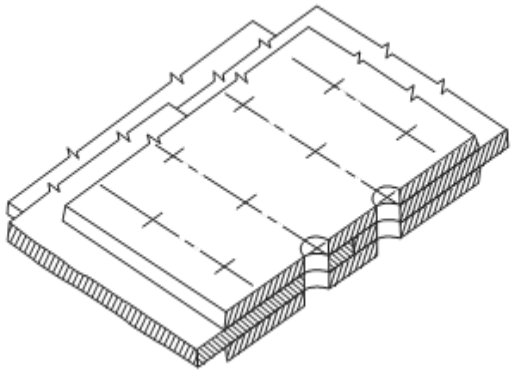


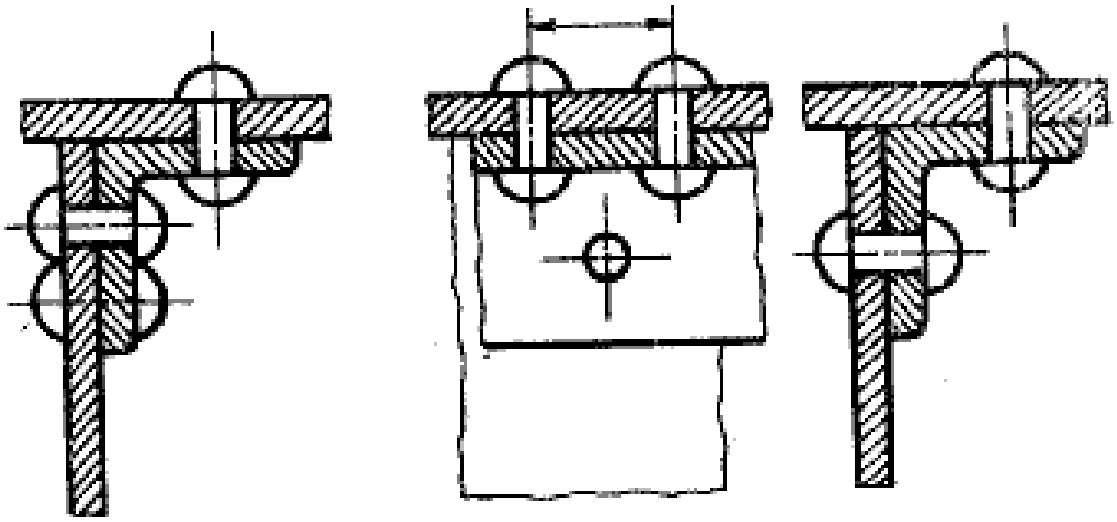
Fig. 10.14 Double riveted, double strap chain butt joint

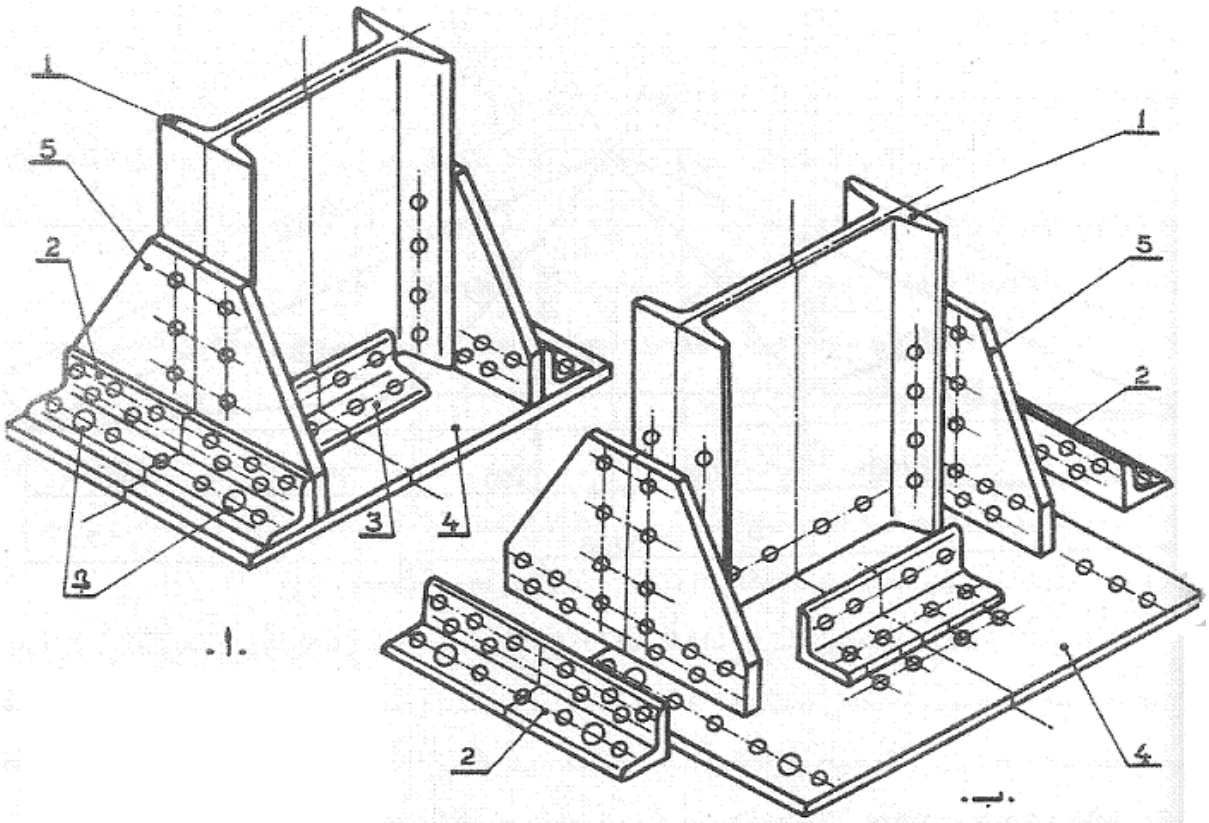




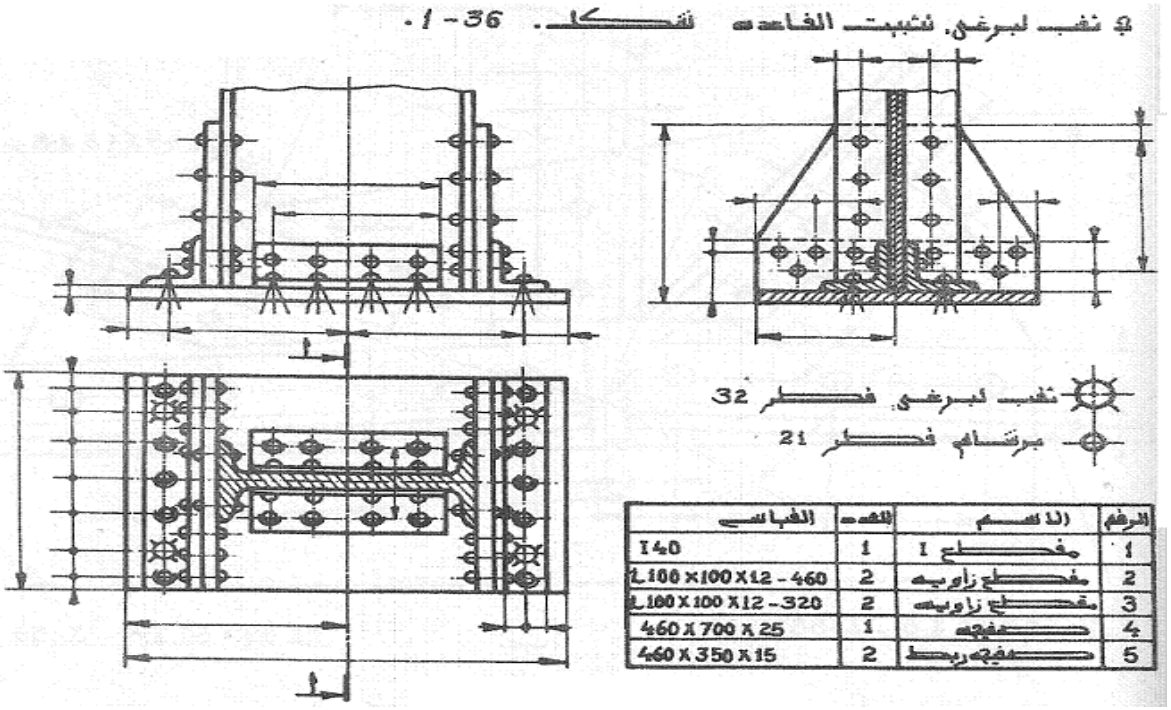
٤-٢ :ربط قواعد الأعمدة والجمالونات

الشكل يبين ربط لوحين معدنيين بالبرشام بواسطة حديد الزاوية بخط واحد من جهة وبخطين من الجهة الأخرى



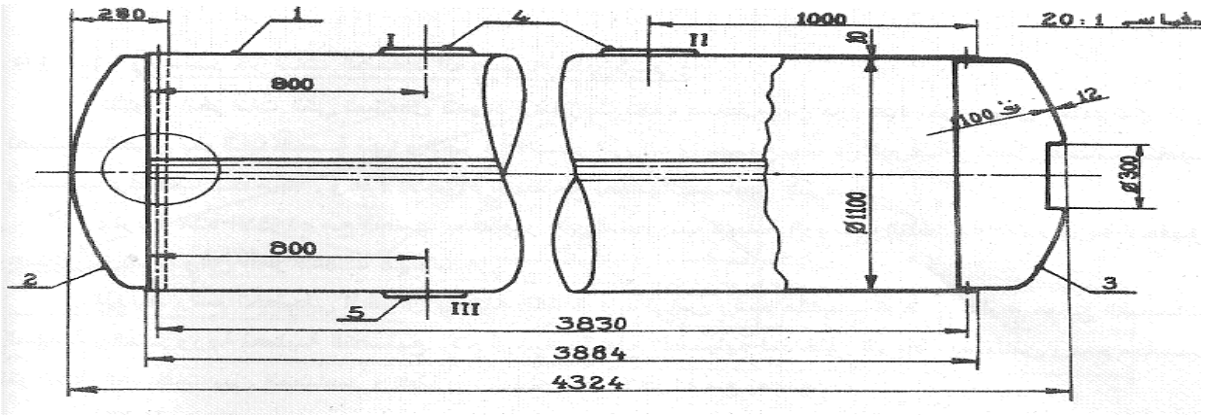


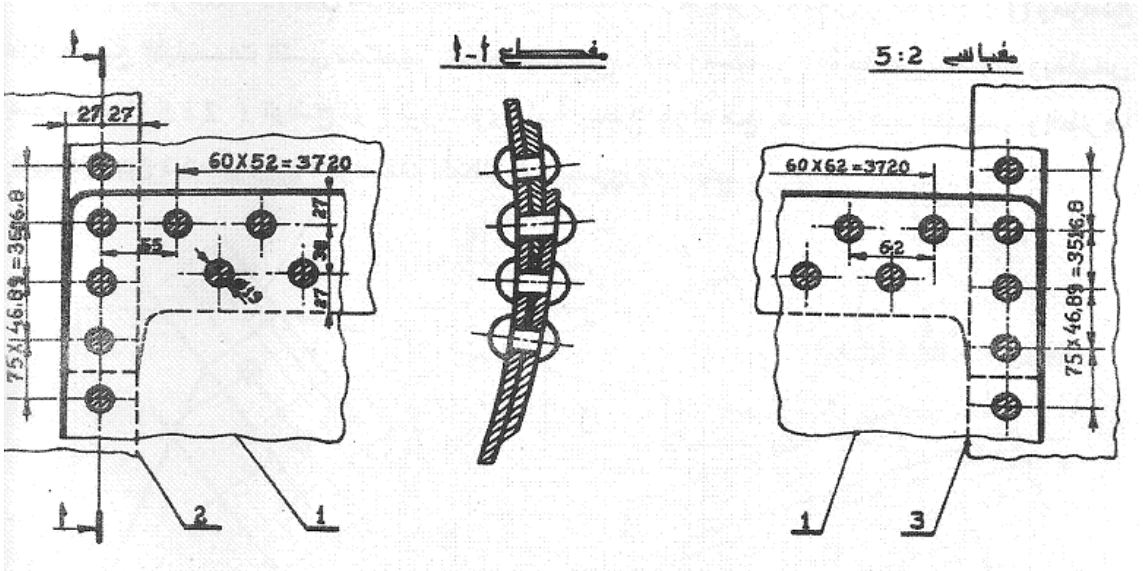
الشكل يبين منظور لقاعدة عمود من الحديد الإنشائي ومساقطها أجريت عليه عملية الربط بالبرشام حيث تستعمل مثل هذه الأعمدة للمسقفات والهياكل الحديدية والجسور

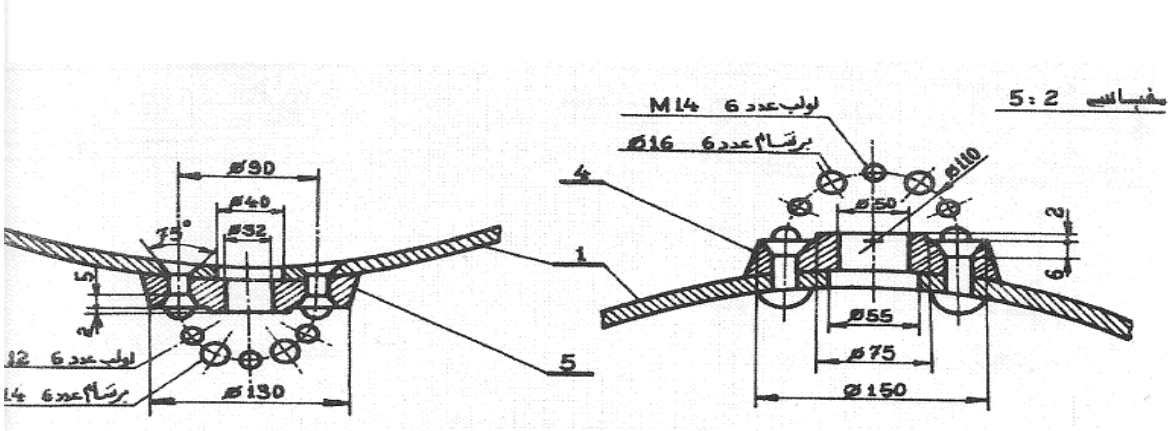


الرقم	الاسم	العدد	القياس
1	مقطع I	1	I40
2	مقطع زاويه	2	L100×100×12-460
3	مقطع زاويه	2	L100×100×12-320
4	صفيحه	1	460×700×25
5	صفيحه ربط	2	460×350×15

الشكل أدناه يبين خزان لحفظ الغاز المضغوط وموضح عليه جميع القياسات التي تحتاجها عملية التصنيع بالإضافة إلى عدة مقاطع تفصيلية توضح نوع البرشام وكيفية ربط الأجزاء مع بعضها وعدد المسامير وأقطارها والمسافات بين كل منها

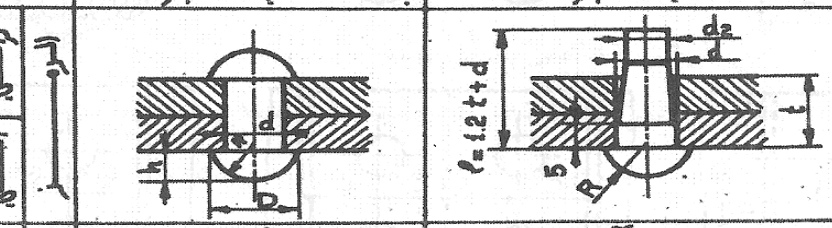
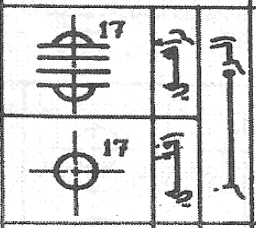
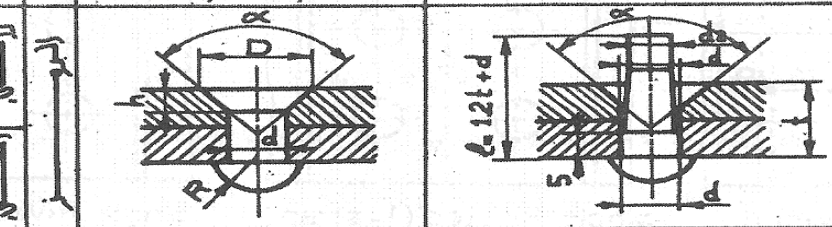
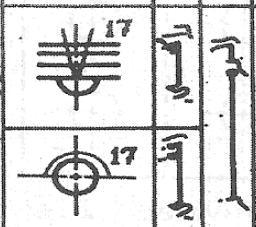
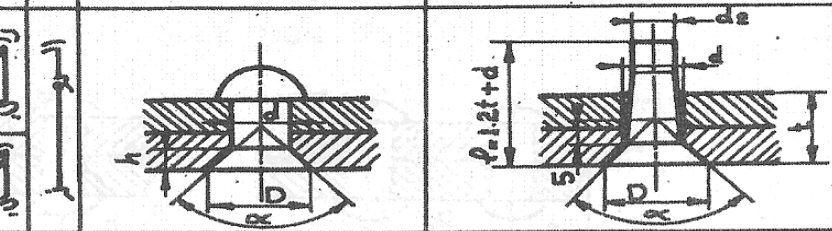
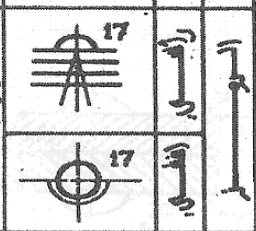
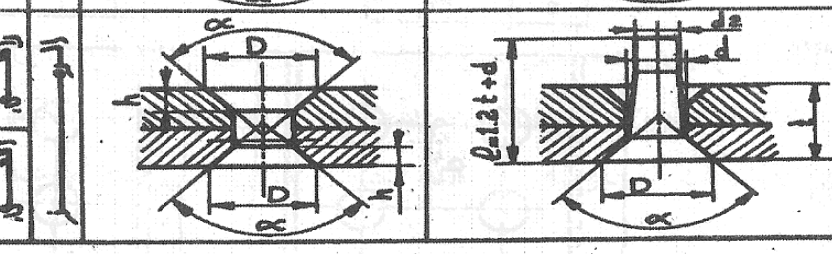
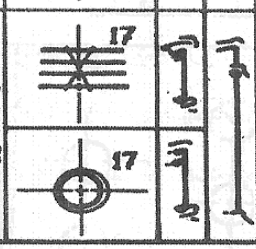






٢-٥:الجداول الخاصة بمسامير البرشام

جدول انواع مسامير البرشام ورموزها في الرسم

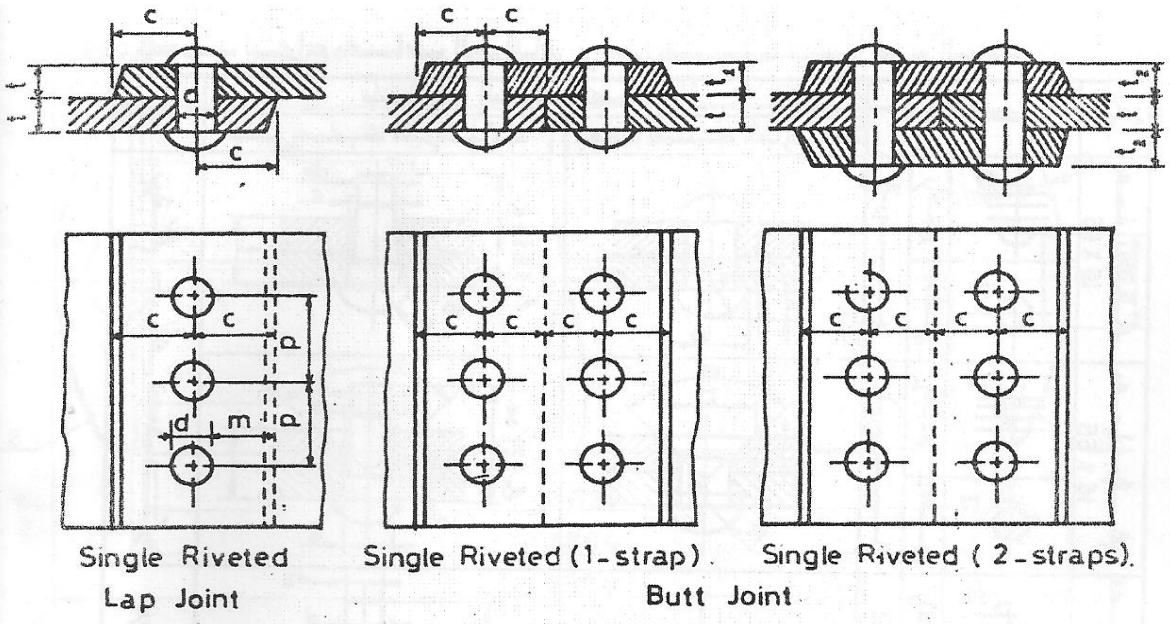
البرشام	نوع البرشام: قبل عملية البرشمة	نوع البرشام: بعد عملية البرشمة	الرمز	القياس
برشام ذو رأس نصف كروي				مسمار برشام 16 x 65
				مسمار برشام 16 x 55
برشام ذو رأس غاطس				مسمار برشام 16 x 65
				مسمار برشام 16 x 55

جدول الرموز المستعملة في الرسم لمسامير البرشام بجميع الدقة

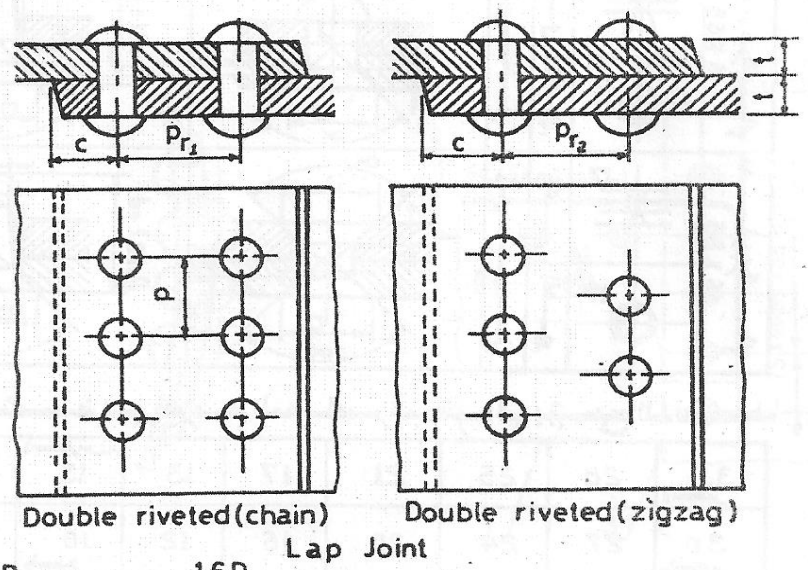
قطر ثقب البرشام	d	13 واصغر	17	21	25	28	31 واكبر
قطر مسمار البرشام	d_1	10 واصغر	12	16	20	27	30 واكبر
الرمز: الرأسي		11					31
الرمز: الدفقي		11					31

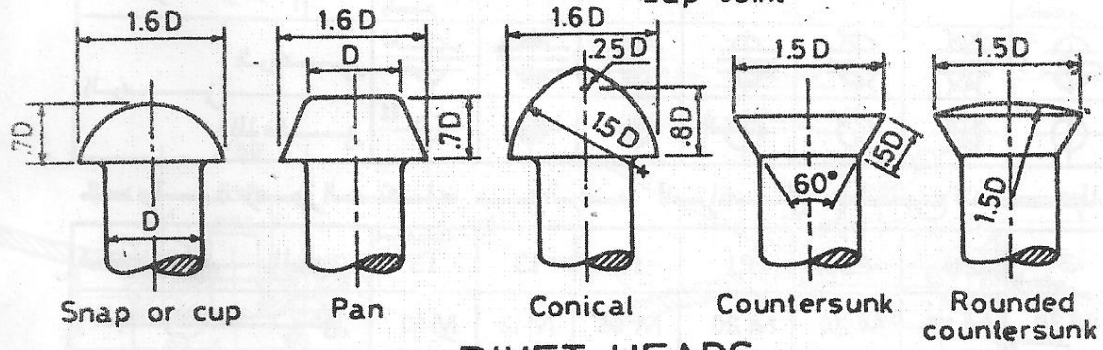
جدول الرموز المستعملة في الرسم للبراغي بجميع الدقات

قطر الثقب بالملبمتر	13 واصغر	13	17	21	25	28	31 واكبر
البرغي	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 17	M 30 واكبر
الرمز	11						31



a) $d = 6\sqrt{t}$
b) $p = 3d$
c) $m = d$
d) $p_{r_1} = 2d + 6\ mm$
e) $p_{r_2} = 2d$
f) $t_1 = 1.2\ t$
g) $t_2 = (0.7 \rightarrow 0.8)t$
h) $c = 1.5d$



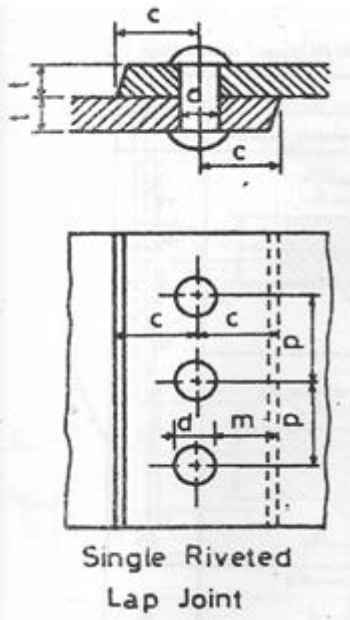


RIVET HEADS

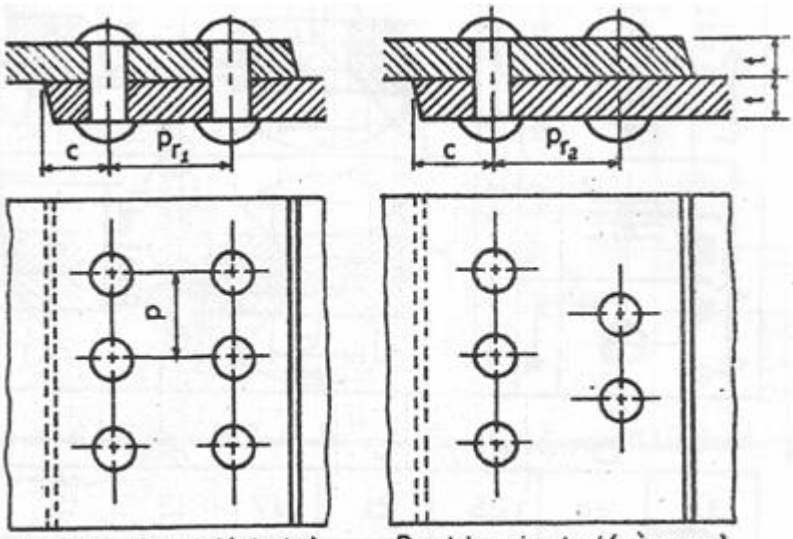
شكل 1-40

تطبيقات :

1-Q-Draw the front section and top view for the lap joint single riveted and double riveted (chain and zigzag).Using the equation of rivets ,thickness of plate 9 mm



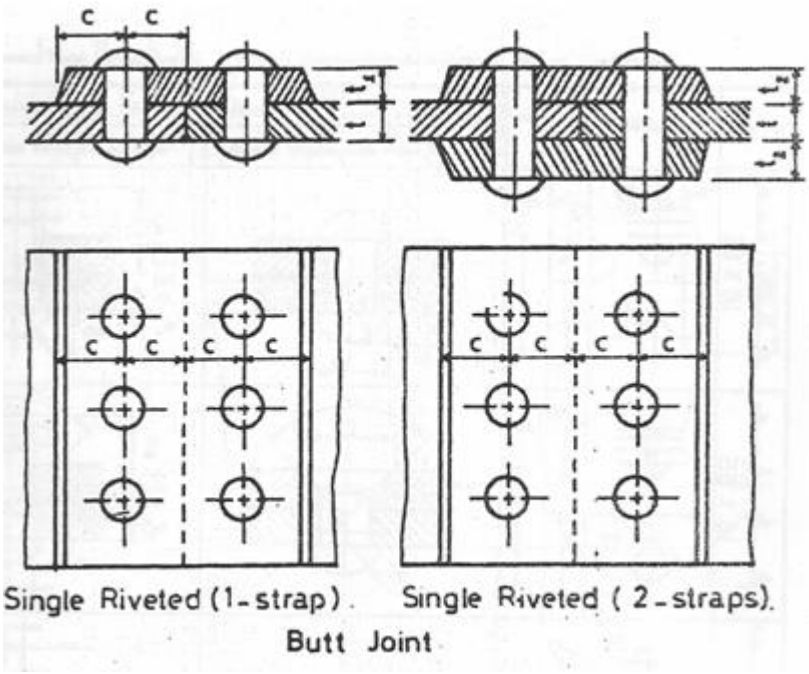
Single Riveted Lap Joint



Double riveted(chain) Double riveted(zigzag) Lap Joint

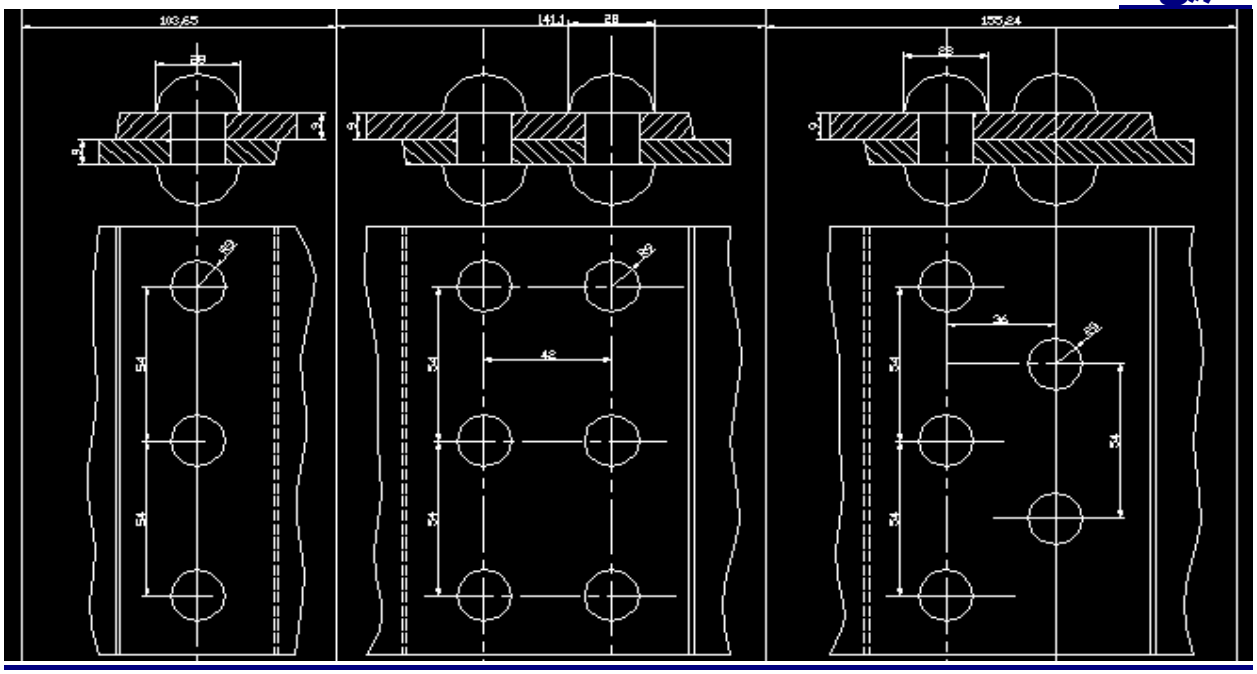
a) $d = 6\sqrt{t}$
b) $p = 3d$
c) $m = d$
d) $p_{r_1} = 2d + 6$ mm
e) $p_{r_2} = 2d$
f) $t_1 = 1.2\,t$
g) $t_2 = (0.7 \rightarrow 0.8)t$
h) $c = 1.5d$

2-Q. Draw the front section and top view for the butt joint single riveted (1-strap and two strap).Using the equation of rivets ,thickness of plate 9 mm

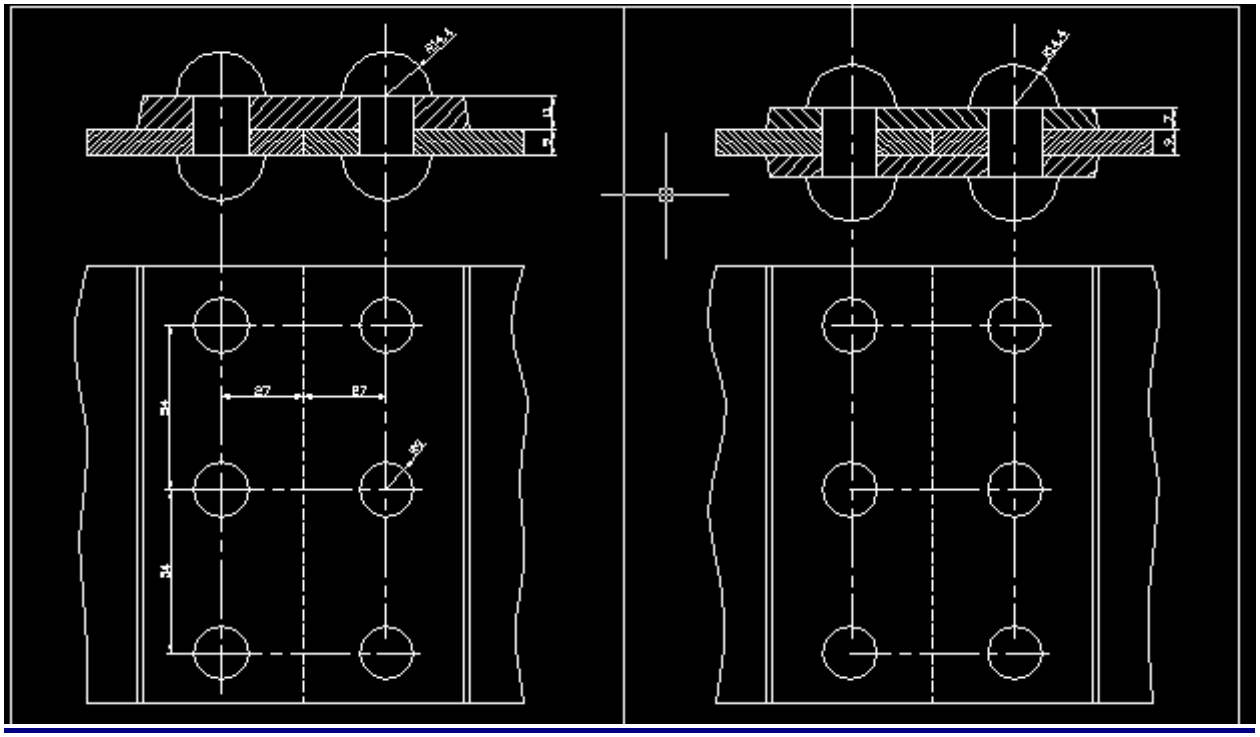


مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢



المصادر

١٣. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

١٤. رسم الميكانيك للصف الثاني صناعي ،وزارة التربية والتعليم العالي ،دولة فلسطين

١٥. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع العاشر

لوحة تطبيقية لتجزئة وتجميع رافعة ميكانيكية

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

الرافعة هي أداة تستخدم عند محور أو نقطة ارتكاز مناسبة لمضاعفة القوة الميكانيكية التي يمكن تطبيقها على جسم أخر وهي ذات أنواع وإشكال واستخدامات مختلفة وذات أهمية كبيرة في حياة الإنسان إذ لولاها لما استطاع العاملون تحريك الأحمال والإثقال

تتضمن تجهيزات الرفع العديد من الأجهزة التي تشغل ميكانيكيا أو هوائيا .في بعض الأحيان تتغذى تجهيزات الرفع بضغوط مختلفة هوائية وهيدروليكية ومن أنواع الرافعات اليدوية و الهيدروليكية و السلكية وغيرها.

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على وسائل نقل القدرة.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

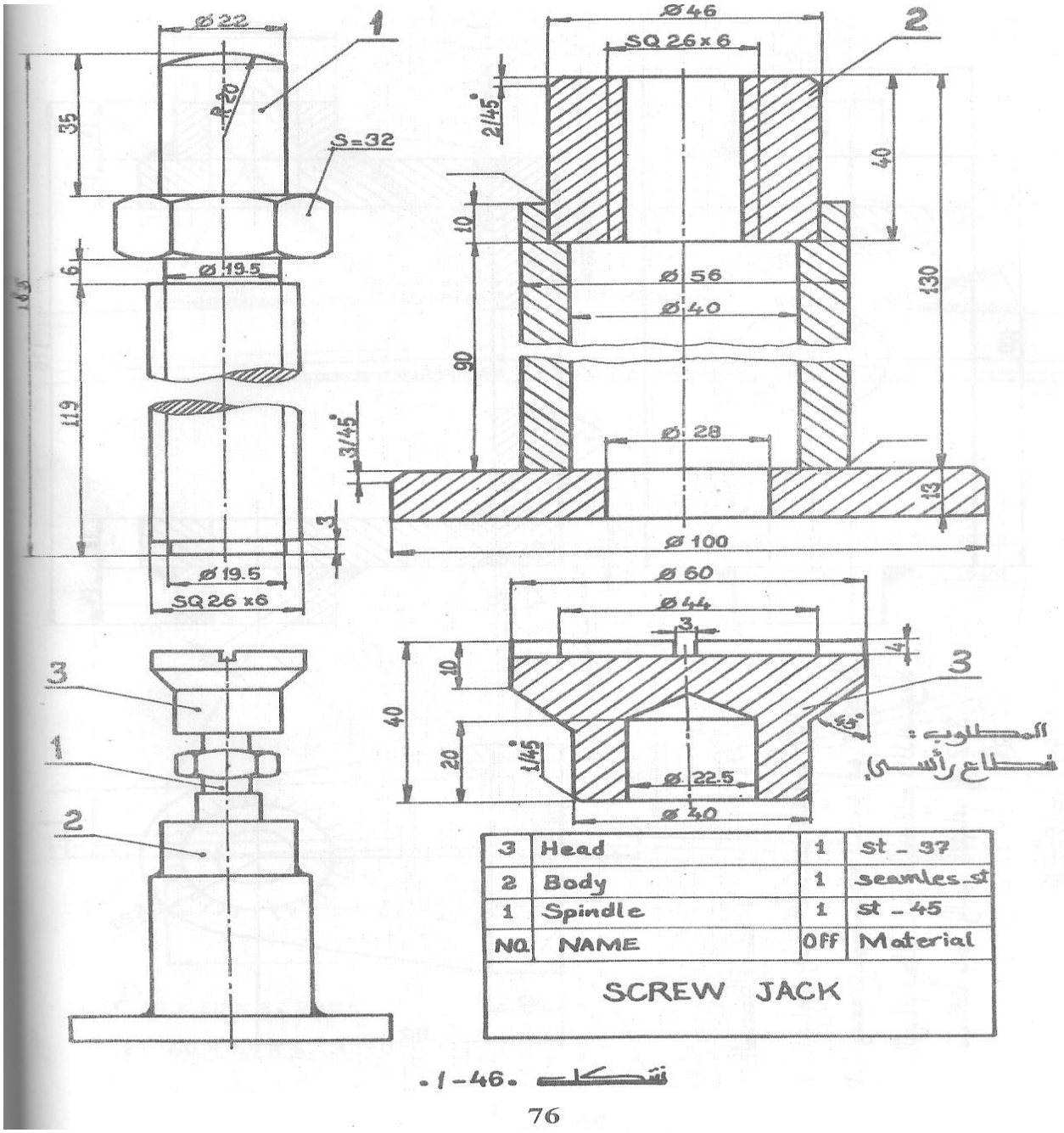
سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

يتعرف على رسم وتجميع رافعة ميكانيكية.

٢-عرض الوحدة النمطية

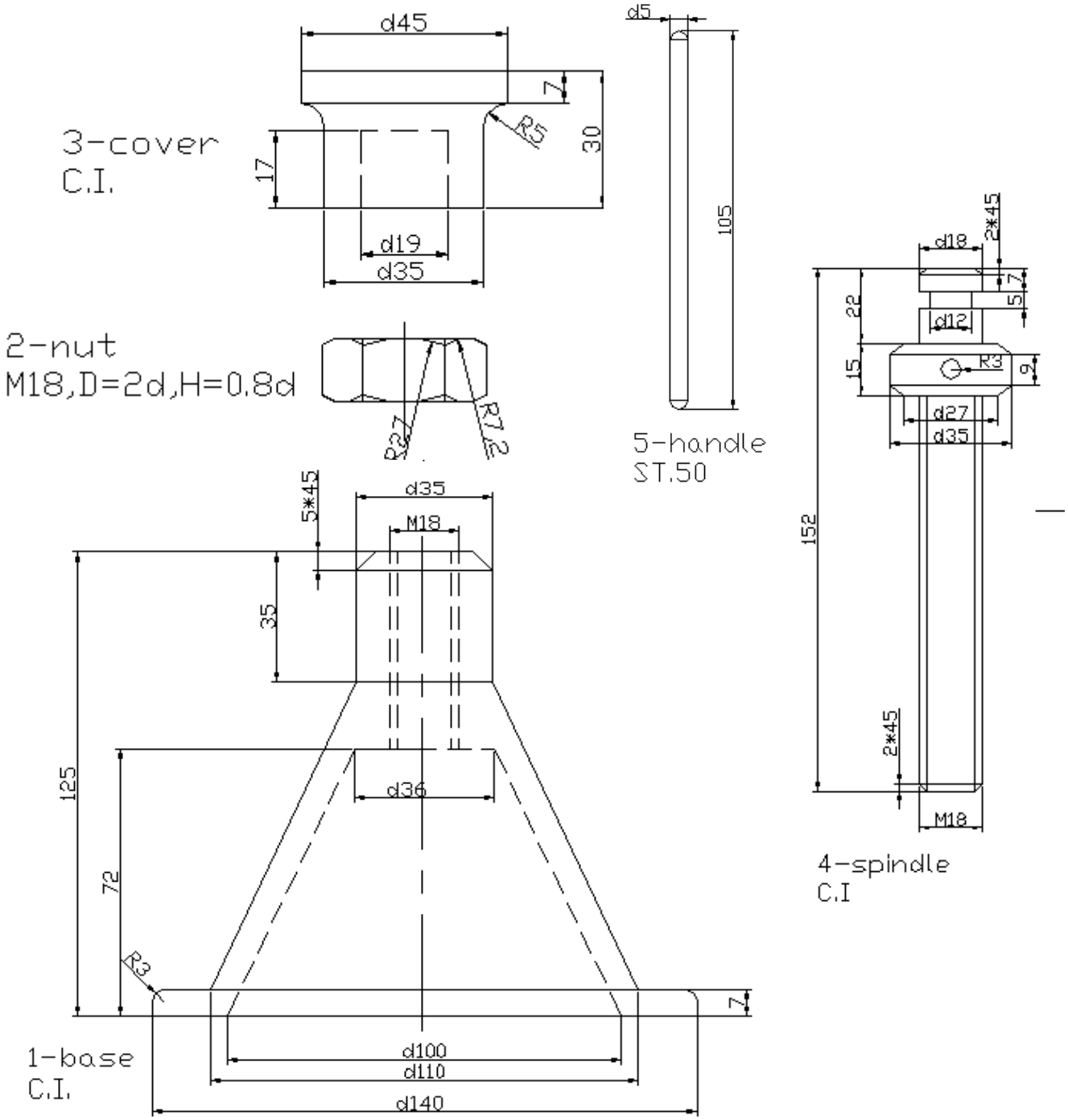
٢-١: تجميع رافعة ميكانيكية

1-Q.Draw the front section of the collection of the following parts with explain the symbols of welding. Thickness of welding 5 mm .



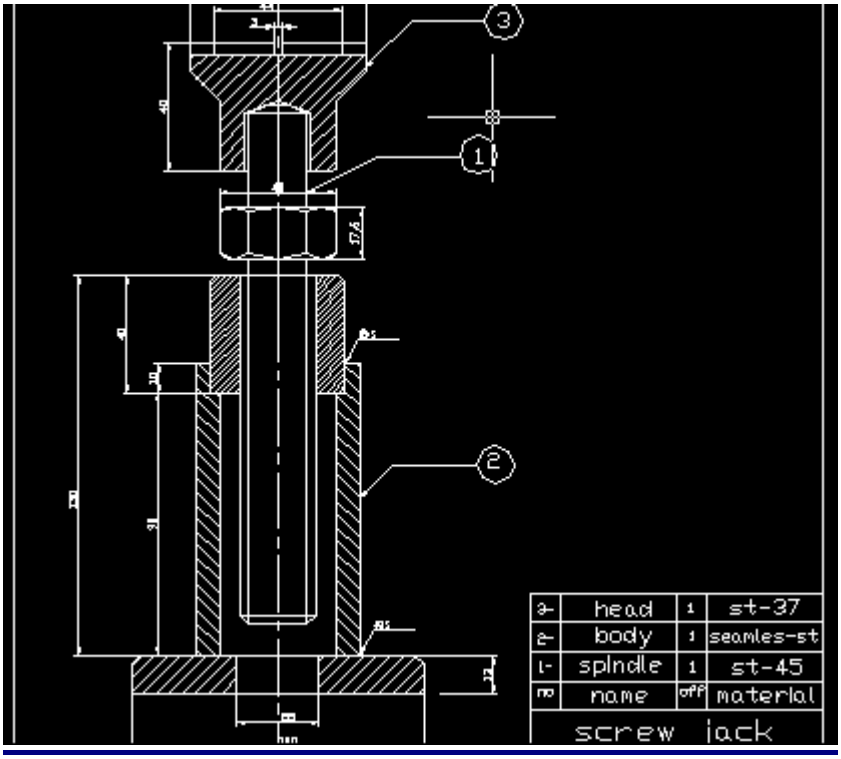
شكل .1-46.

2-.Draw 1- the parts of the jack 2- the front section of the collection of the following parts and the table of the parts

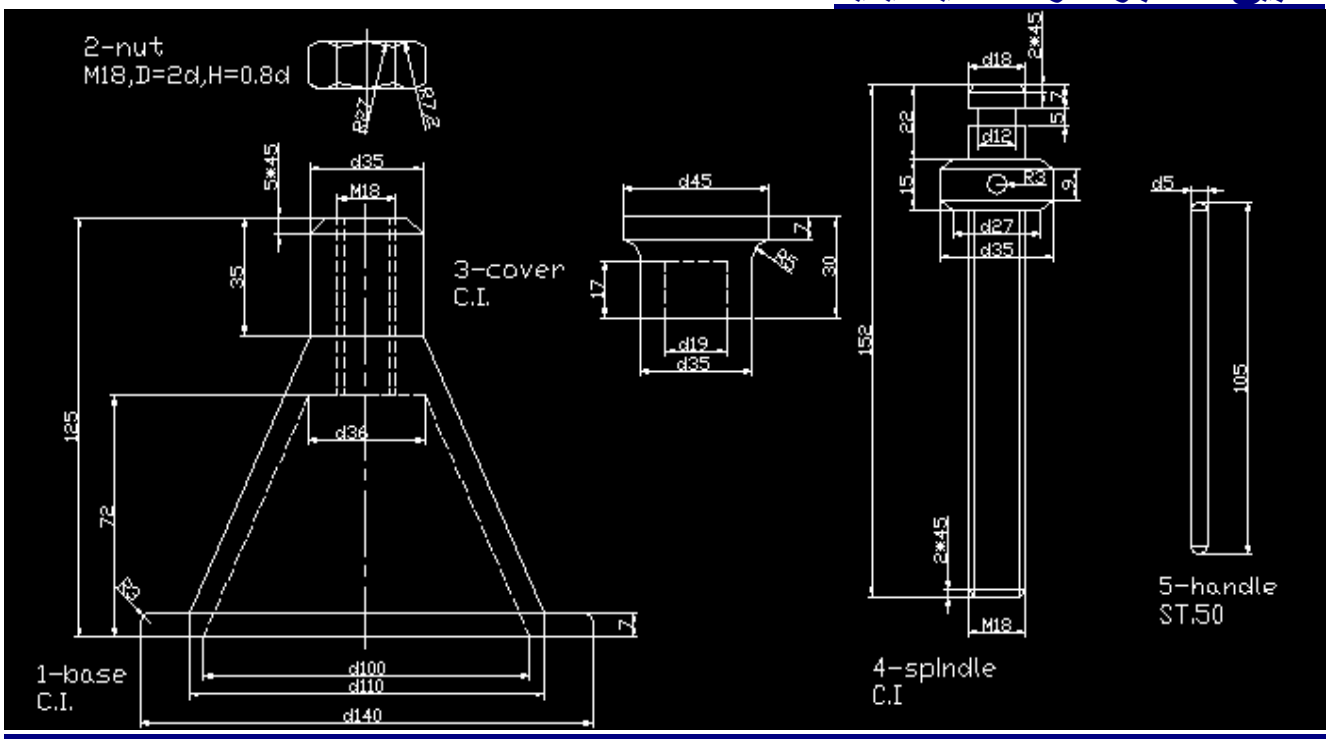


مفاتيح الإجابة على التطبيقات

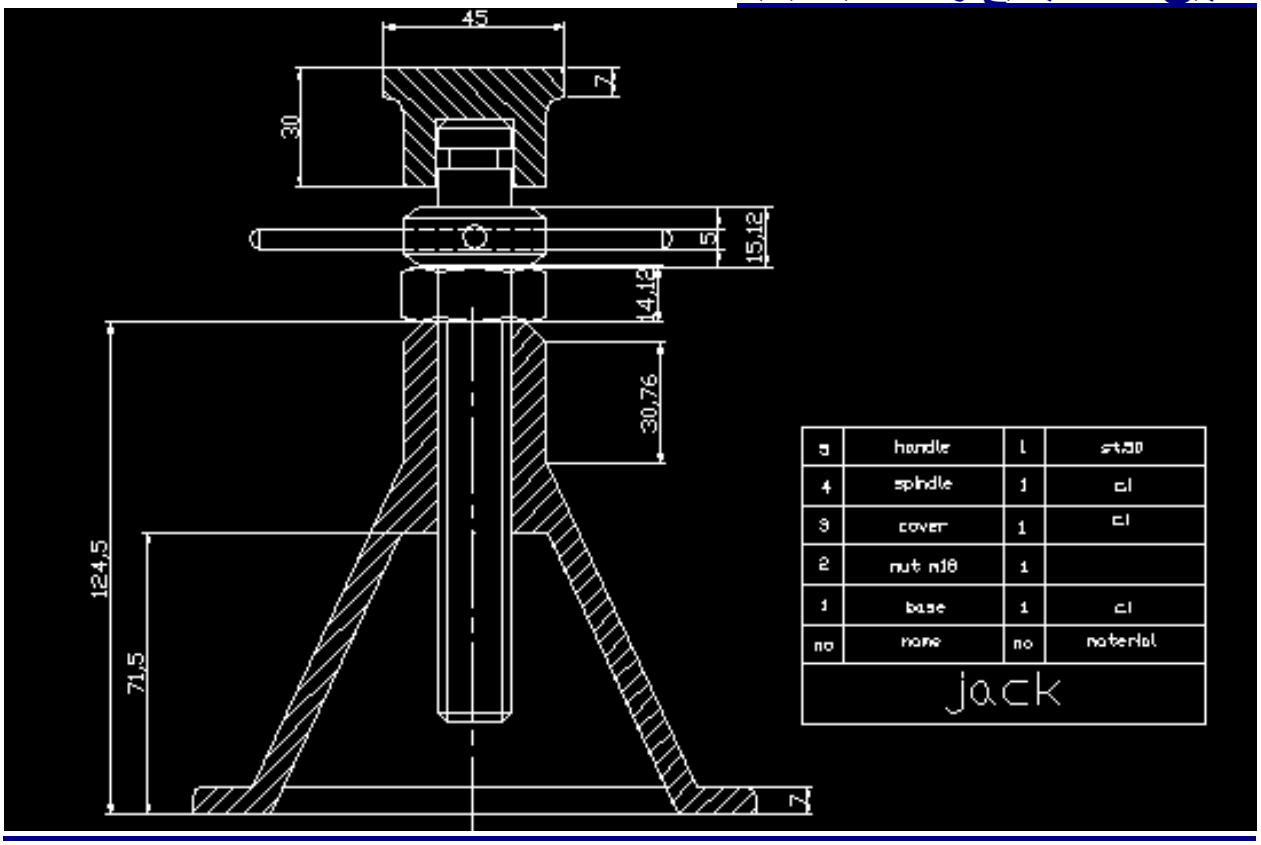
تطبيق ١ تجميع رافعة ميكانيكية



تطبيق ٢ أجزاء رافعة ميكانيكية



تطبيق ٣ تجميع رافعة ميكانيكية



المصـــــــــــــادر

١٦. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

١٧. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الحادي عشر

النوابض، أنواعها، استخداماتها،رسم لوحة لنابض انضغاطي

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

هي عناصر مرنة مصنوعة من الفولاذ تستعمل في الآلات لإنتاج قوة نتيجة ضغطها أو سحبها كالفرامل والصمامات، كما تستخدم لامتصاص الإهتزازات والصدمات. ونستطيع هنا التميز بين أنواع مختلفة من الزنبركات مثل الزنبرك الإهليلجي Helical Spring أو الزنبرك المخروطي Conical Spring أو السطحي Flat Spring .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على النوابض واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١٢. يتعرف على أنواع النوابض .

١٣. يتعرف على تمثيل النوابض في الرسم.

٢-عرض الوحدة النمطية

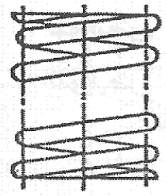
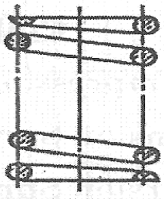
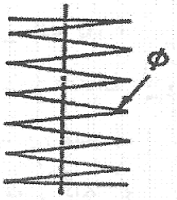
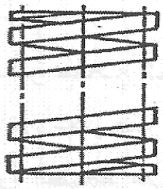
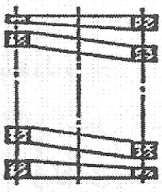
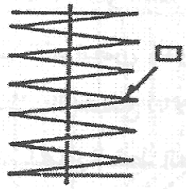
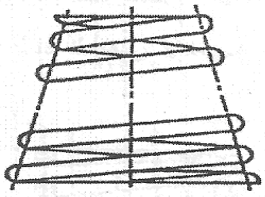
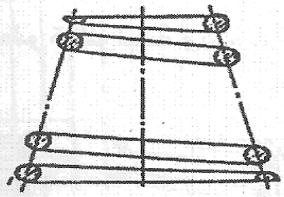
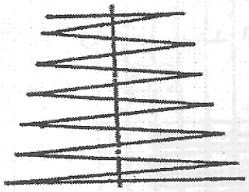
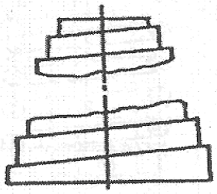
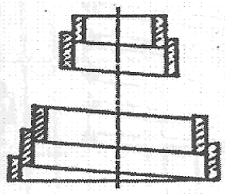
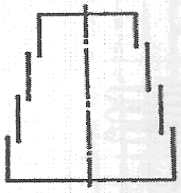
٢-١: النوابض (Springs)

النابض أداة ميكانيكية مصممة لخزن طاقة معينة عندما ينحرف ثم إطلاقها عند عودته إلى حالته الأصلية بعد إزالة القوة المؤثرة عليه،ويستفاد منه في أداء مهام مختلفة في الصناعات الميكانيكية ،فيستعمل النابض في معظم صمامات الأمان للمراجل البخارية وخزانات الضغط،كذلك يستعمل في مكائن الاحتراق الداخلي لفتح وغلق صمامات الوقود والعادم

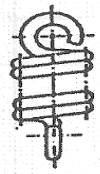
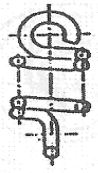
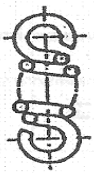
٢-١-١:أنواع النوابض

١- **النوابض اللولبية** **Coil Spring**

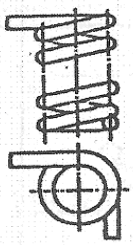
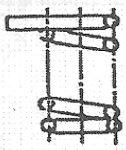
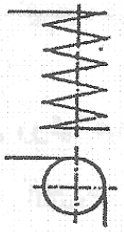
أ- نوابض ضغط **Compression Spring**

نوابض الضغط			
اسم النابض	المسقط	المقطع	الرسم المبسط
نابض ضغط أسطواني لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع دائري.			
نابض ضغط أسطواني لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع مستطيل.			
نابض ضغط مخروطي لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع دائري.			
نابض ضغط مخروطي لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع مستطيل.			

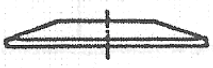
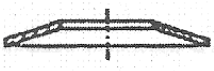
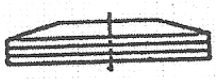
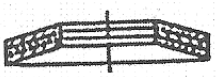
ب-نوابض سحب Tension Spring

نوابض سحب			
اسم النابض	المسقط	المقطع	الرسم المبسط
نابض سحب أسطواني لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع دائري.			
نابض سحب مخروطي مزدوج لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع دائري.			

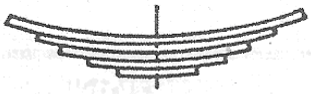
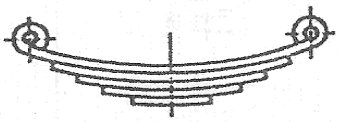
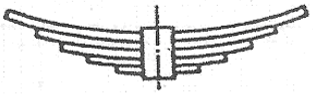
ج-نوابض التواء Torsion Spring

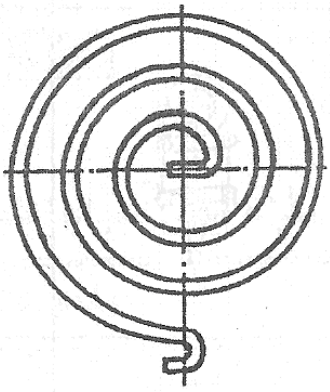
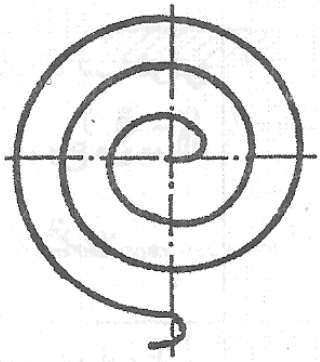
نوابض الالتواء			
نابض التواء أسطواني لولبي مصنوع من سلك ذو مقطع دائري.			

٢- النوابض الصحنية (القرصية) Disc Spring

نوابض الصحنية			
نابض صحني مفرد			
نابض صحني متعدد الصحون			

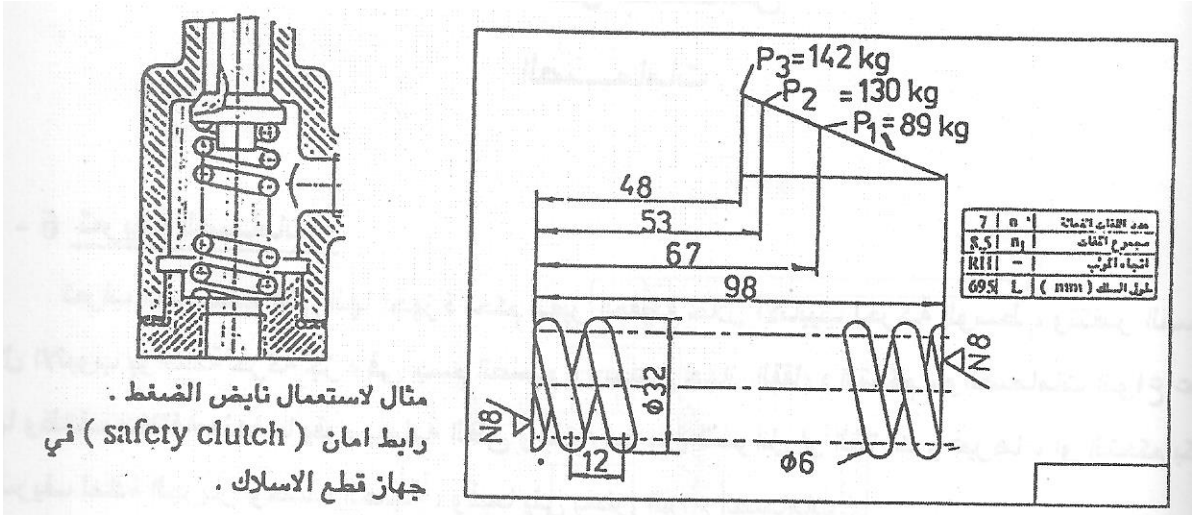
٣-النوبض الورقية Leaf Spring

النوابض الورقية		
نابض ورقي متعدد الأوراق		
نابض ورقية فيه نفيين للتثبيت		
نابض ورقي مع رباط وسطي		

النوابض الحلزونية		
اسم النابض	المسقط	الرسم المبسط
نابض حلزوني		

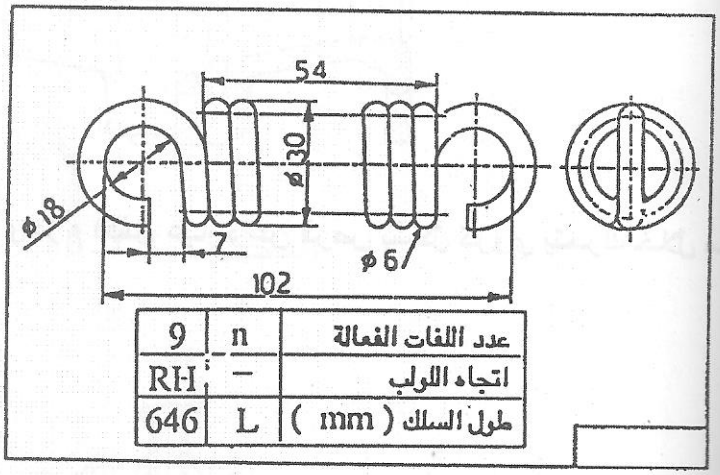
٢-١-٢:رسم النوابض

ترسم النوابض اللولبية بمسقط واحد (قطاع) ويهشر مقطع السلك ،وإذا كان قطر السلك (٢ملم)فما دون فيظلل المقطع بالأسود.والنوابض التي تحتوي على عدد كبير من اللفات فيرسم بضع لفات من كل طرف ثم توصيلها بالخط المتسلسل ،والرسوم التنفيذية للنوابض اللولبية ،يوضح البعد الخارجي وقطر السلك وطوله وقياس بعد الخطوة اللولبية ويرسم مخطط الحمل لأهمية العلاقة بين طول النابض والحمل المؤثر عليه

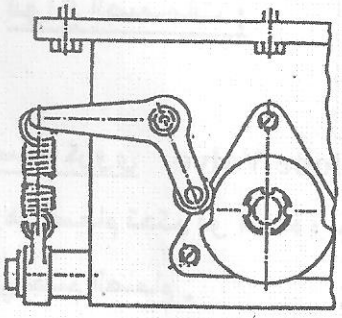


الرسم التنفيذي لنابض ضغط مع مخطط الحمل

مثال لاستعمال نابض الضغط .
رابط امان (safety clutch) في جهاز قطع الاسلاك .



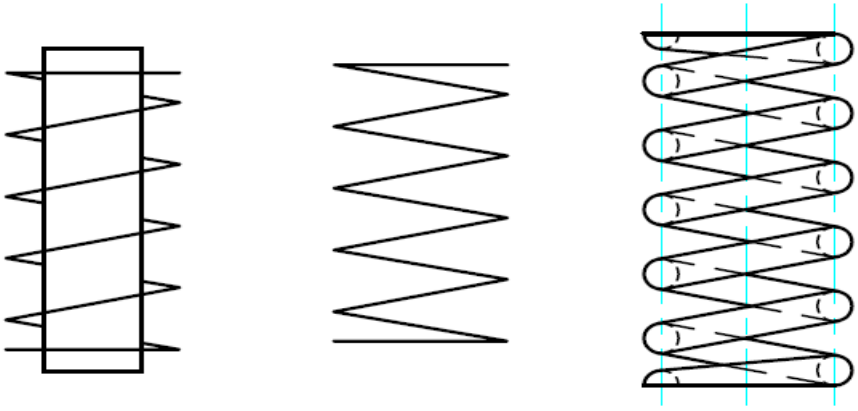
الرسم التنفيذي لنابض سحب



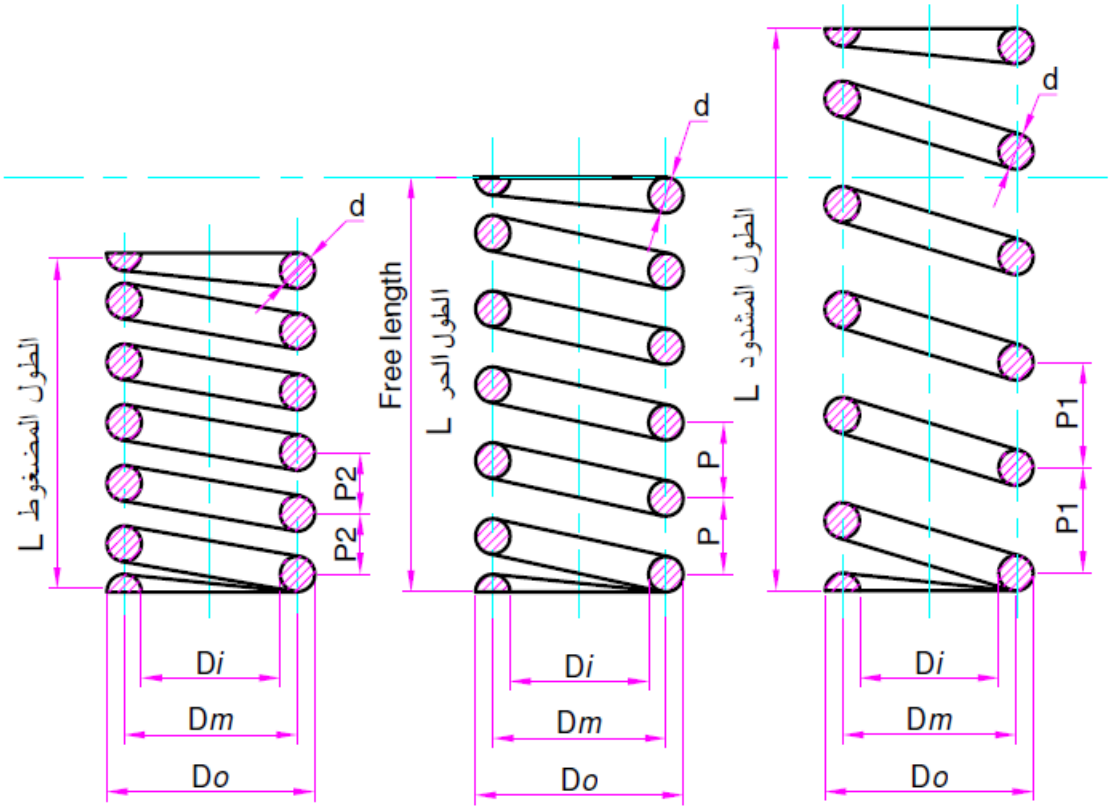
مثال لاستعمال نابض السحب
عتلة متكونة من ذراعين تحركها حد به من اليمين ويسحبها نابض سحب من اليسار .

تمثيل الزنبركات في الرسم:

الشكل ٤-٢ يبين كيفية تمثيل الزنبرك بالمسقط والرسم التخطيطي له . اما الشكل ٤-٣ فيبين رسم قطاع الزنبرك في حالاته الثلاث المشدود، الحر والمضغوط .



مسقط الزنبرك الرسم التخطيطي للزنبرك



مقطع الزنبرك المشدود P1>P>P2 مقطع الزنبرك في وضعه الحر مقطع الزنبرك المضغوط P2<P<P1

يعرف الزنبرك بمعلومية قطره الخارجي Do ، قطره الداخلي Di ، الطول الحر L (دون شد أو ضغط) مضافاً لها عدد لفات «دورات» الزنبرك N . كما يمكن تعريفه بمعلومية قطر سلكه d وعدد لفات/ دورات الزنبرك مضافاً لهما القطر Dm حيث أن Dm هو المتوسط الحسابي للقطر الخارجي Do والقطر الداخلي Di .

$$\text{المتوسط الحسابي للقطرين} = \frac{\text{القطر الخارجي + القطر الداخلي}}{٢} \qquad Dm = \frac{Do + Di}{2}$$

ولرسم قطاع الزنبرك علينا تحديد طول خطوته P أي ارتفاع كل لفة/ دورة فيه، والتي تمثل المسافة بين أي نقطتين متكافئتين ومتماليتين على الزنبرك . ورياضياً تحسب خطوة الزنبرك حسب العلاقة :

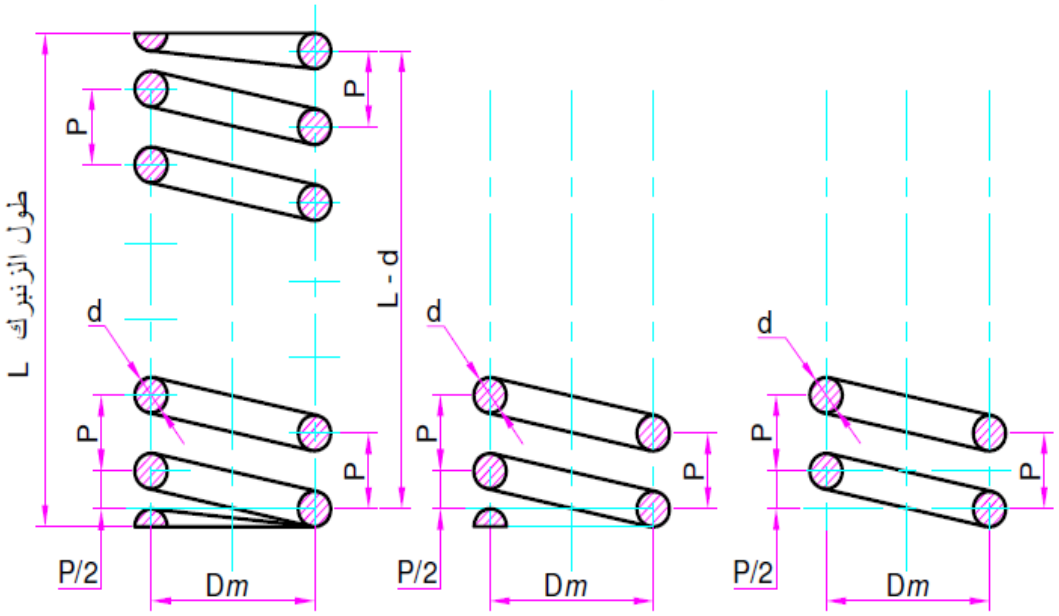
$$P = \frac{L - d}{N - 1}$$

حيث L هي طول الزنبرك أي إرتفاعه للحالة المطلوبة، عندما يكون الزنبرك مشدوداً يزيد طوله عن الطول الحر بينما يقصر طوله إذا ما ضغط الزنبرك .

d قطر سلك الزنبرك .

N عدد لفات الزنبرك .

وهكذا وفقاً للشكل يمكننا رسم مسقط الزنبرك أو قطاعه .



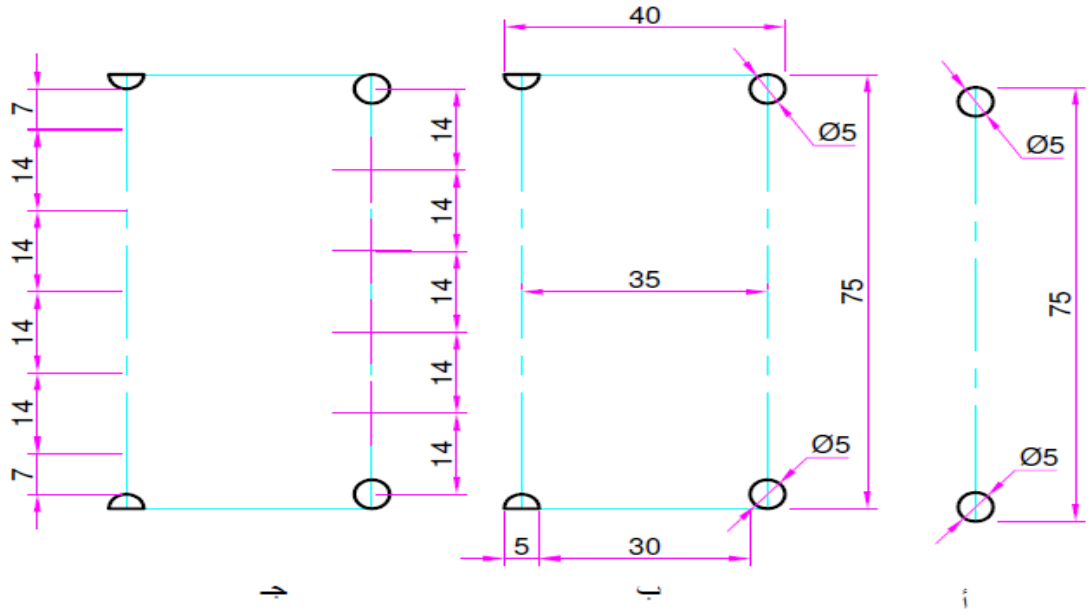
تطبيق :الخطوات لرسم نابض انضغاطي

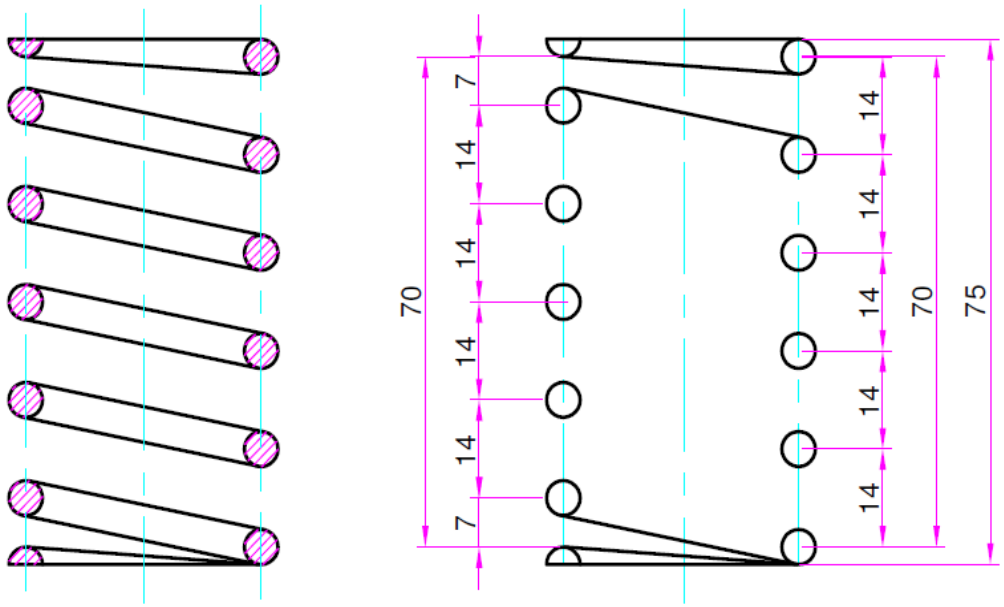
مثال محلول ومباشر:

أرسم الزنبرك بطوله الحر ٧٥ ملم، عدد لفاته ٦ ، قطر سلكه ٥ ملم (d=5)، والمتوسط الحسابي لقطريه الخارجي والداخلي ٣٥ ملم (Dm=35) .

الحل:

- نرسم خطاً مركزياً ورأسياً، طوله يساوي الطول الحر للزنبرك، أي ٧٥ ملم، شكل (٤-٥-أ) .
- نرسم دائرتين قطر كل منهما يكافئ قطر سلك الزنبرك (Ø5) بحيث تنطبق نهايتي الخط المرسوم على طرفي الدائرتين في الأعلى والأسفل، شكل (٤-٥-أ) .
- نرسم خطاً مركزياً آخر موازٍ للأول وعلى بعد ٣٥ ملم منه . المسافة بين الخطين المركزيين (أي ٣٥ملم) تكافئ المتوسط الحسابي للقطرين، شكل (٤-٥-ب) .
- نرسم نصفي دائرة قطر كل منها يكافئ قطر سلك الزنبرك ومركزاهما طرفي الخط المركزي على اليسار، شكل (٤-٥-ب) .
- نقسم المسافة بين مركزي الدائرتين على اليمين إلى خمسة أقسام متساوية مكافئاً لعدد لفات الزنبرك الفعلية ناقصاً واحد (أي ان طول كل قسم = ٧٠ ÷ ٥ = ١٤ ملم)، كما هو مبين في الشكل (٤-٥-جـ) .
- ونقسم المسافة بين حافتي نصفي الدائرة الداخليتين (أي المسافة ٧٠ ملم على اليسار) إلى المسافات ٧، ١٤، ١٤، ١٤، ١٤، ثم ٧، كما يظهر في الشكل (٤-٥-جـ) .
- نرسم دوائر (Ø5) على الخطين المركزيين والرأسيين وعند خطوط التقسيم، كما هو مبين في الشكل (٤-٥-د) .
- نبدأ برسم المماسات للدوائر المرسومة، الشكل (٤-٥-د) .
- نظلل الدوائر بالطريقة المناسبة، الشكل (٤-٥-هـ) .





خطوات رسم قطاع الزنبرك

المصادر:

١٨. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

١٩. رسم الميكانيك للصف الثاني صناعي ،وزارة التربية والتعليم العالي ،دولة فلسطين

٢٠. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الثاني عشر
رسم لوحة تطبيقية لتجزئة وتجميع صمام عادم

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تعرف الصمامات على أنها أجهزة تحكم لتغير المقطع خلال الأنابيب لحركة الوسط ،وتغير المساحة خلال الأنبوب بواسطة حركة جزء في جسم الصمام ،ويسمى جهاز القفل والتحكم ،والصمامات أنواع عديدة ولها وظائف مختلفة منها مايقوم بعملية الغلق والفتح لجريان السوائل أو الغازات أو التحكم بكمية التصريف لمادة الجريان وحسب الحاجة .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على الصمامات وأنواعها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١٤. يتعرف على أنواع الصمامات .

١٥. يتعرف على رسم لوحة لتجزئة وتجميع صمام عادم.

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١: الصمامات (Valves)

تعرف الصمامات على أنها أجهزة تحكم لتغير المقطع خلال الأنابيب لحركة الوسط ،وتغير المساحة خلال الأنبوب بواسطة حركة جزء في جسم الصمام ،ويسمى جهاز القفل والتحكم ،والصمامات أنواع عديدة ولها وظائف مختلفة منها مايقوم بعملية الغلق والفتح لجريان السوائل أو الغازات أو التحكم بكمية التصريف لمادة الجريان وحسب الحاجة ،وفيما يلي بعض أنواع الصمامات:

٢-١-١:أنواع الصمامات

١- صمام كروي Globe Valve

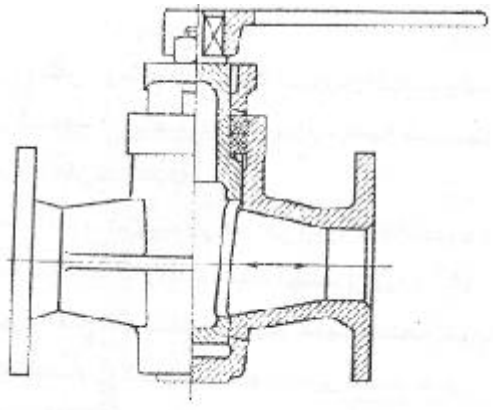
وهو صمام تحكم ذو اتجاه واحد ،وجزء القفل عبارة عن قرص بشكل كروي يتحرك خلال محور القاعدة في جسم الصمام

٢- صمام البوابة Gate Valve

وهو صمام تحكم ذو اتجاه واحد له بوابة تفتح وتغلق في اتجاه عمودي على اتجاه السريان

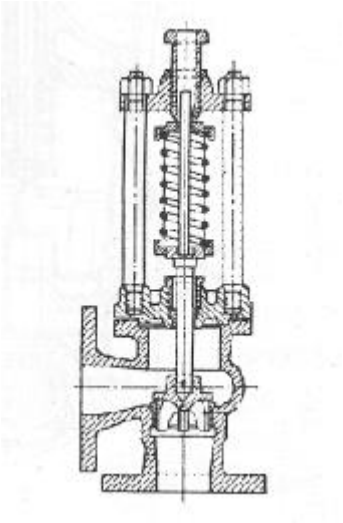
٣- صمام التوقف Stop Valve

يستخدم هذا النوع من الصمامات للأنابيب ذات الضغط المنخفض وينظم سريان السائل بواسطة قطعة مخروطية بها ثقب .وعند حركة القطعة المخروطية بزاوية معينة تحدد كمية تصريف السائل ويغلق الجريان عند حركة القطعة المخروطية بزاوية (٩٠)والشكل يبين مخطط لصمام التوقف.



٤ـ صمام الأمان Safety Valve

يستخدم هذا النوع من الصمامات في المراجل البخارية وخزانات الغاز وحاويات الزيوت حيث تحفظ هذه السوائل تحت ضغط معين وإذا ازداد الضغط المسموح به فان الصمام يفتح ذاتيا ليصرف الفائض من الخزان أو الحاوية والشكل يبين احد أنواع صمامات الأمان



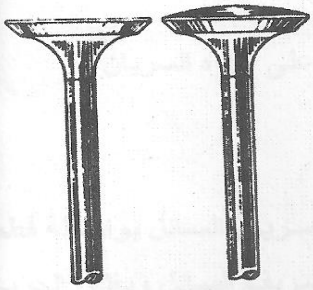
٥ – صمامات مكائن الاحتراق الداخلي

تستخدم الصمامات في مكائن الاحتراق الداخلي ووظيفتها الاساسية هي ضبط دخول خليط الوقود الى غرف الاحتراق وخروج الغازات العادمة بعد عملية الاحتراق . ويجب ان تمنع الصمامات التسرب من غرف الاحتراق اثناء الانضغاط والتمدد لتفادي حدوث أي انخفاض في الضغط . والشكل (3 – 6) يبين الصمام في حالة الانغلاق .

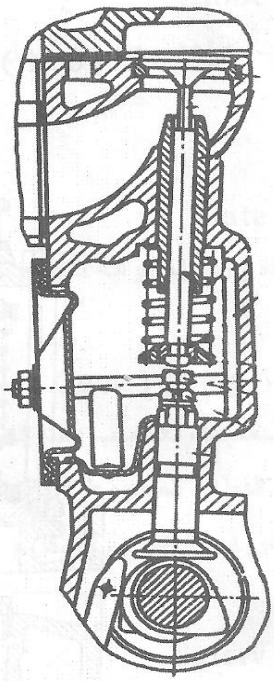
ويتكون الصمام من قرص (رأسي) وساق ، وهناك اشكال عديدة لرؤوس الصمام والشكل (4 – 6) يبين بعض انواعها . ويصنع الصمام من الصلب الذي يتحمل درجات حرارة عالية حيث تصل درجة الحرارة من 500^0 الى 800^0 م نتيجة ارتفاع حرارة الغازات العادمة .

ولتحقيق العمل المناسب لمنع التسرب فأن ذلك يتوقف على وجود مقعد مضبوط ومناسب للصمام في غرفة الاحتراق وتميل جوانب مساحة منع التسرب ومساحة مقعد الصمام بزاوية (45^0) او (30^0) .

وتقوم مجموعة توقيت الحركة تفتح الصمامات بينما يتم غلقها بواسطة النوابض ونابض الصمام عادة نابض حلزوني يركب حول ساق الصمام . والشكل (5 – 6) تمرين لصمام عادم .



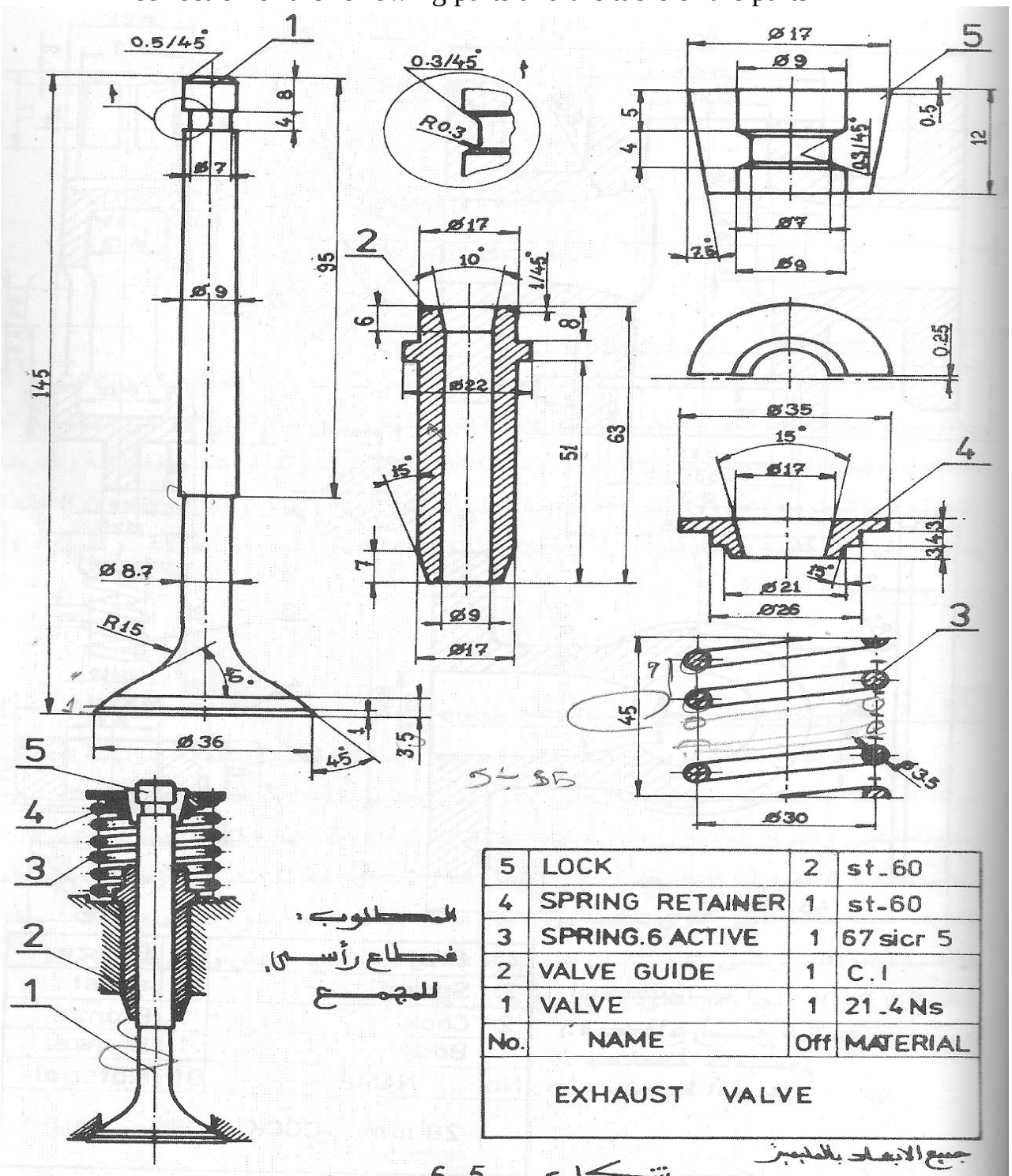
الشكل (6-4)



الشكل (6-3)

تطبيق : لرسم صمام عادم

.Draw 1- the parts of the exhaust valve 2- the front section of the collection of the following parts and the table of the parts



No.	NAME	Off	MATERIAL
5	LOCK	2	st_60
4	SPRING RETAINER	1	st-60
3	SPRING.6 ACTIVE	1	67 sicr 5
2	VALVE GUIDE	1	C.I
1	VALVE	1	21_4 Ns

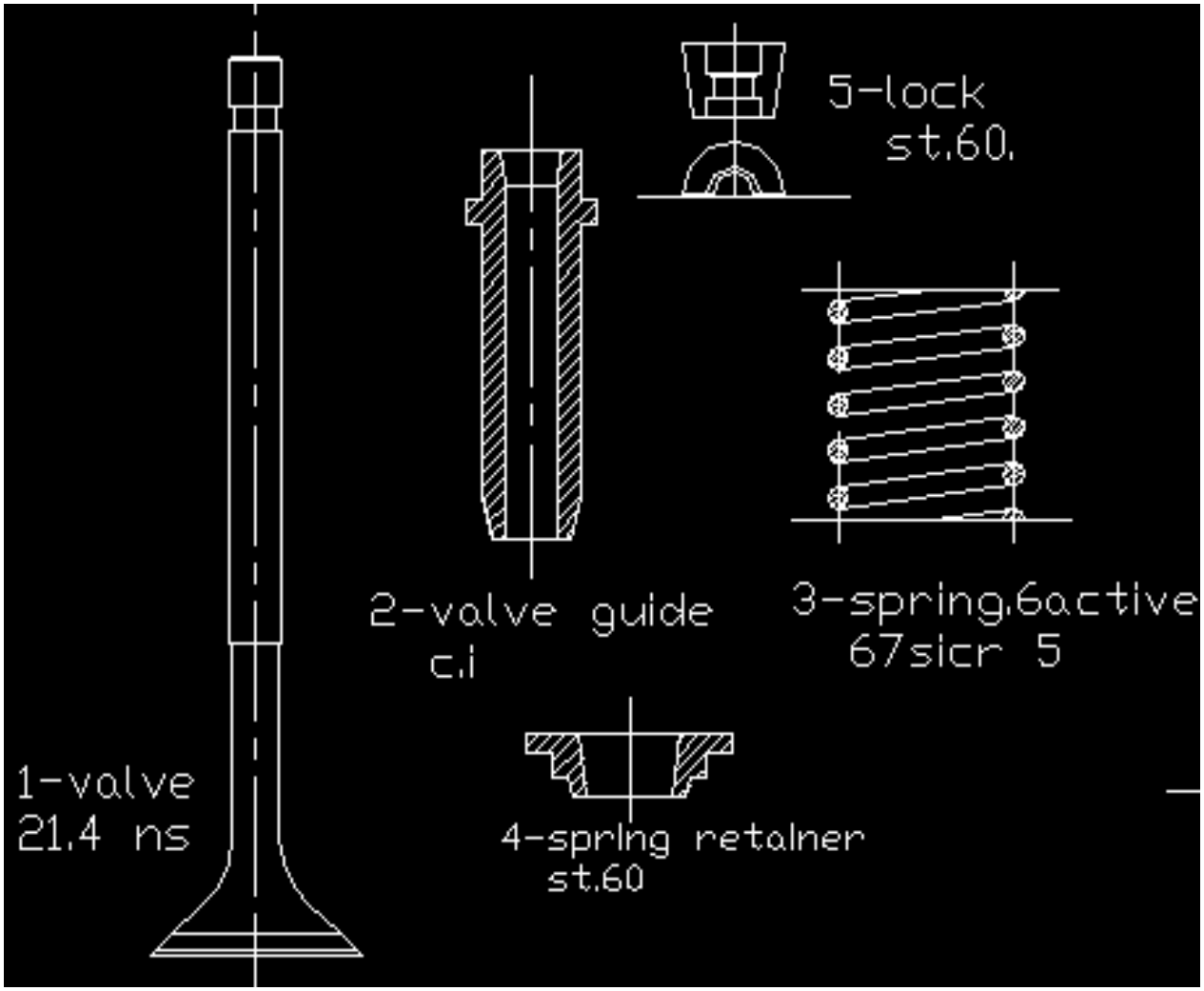
EXHAUST VALVE

جميع الابعاد بالملمتر

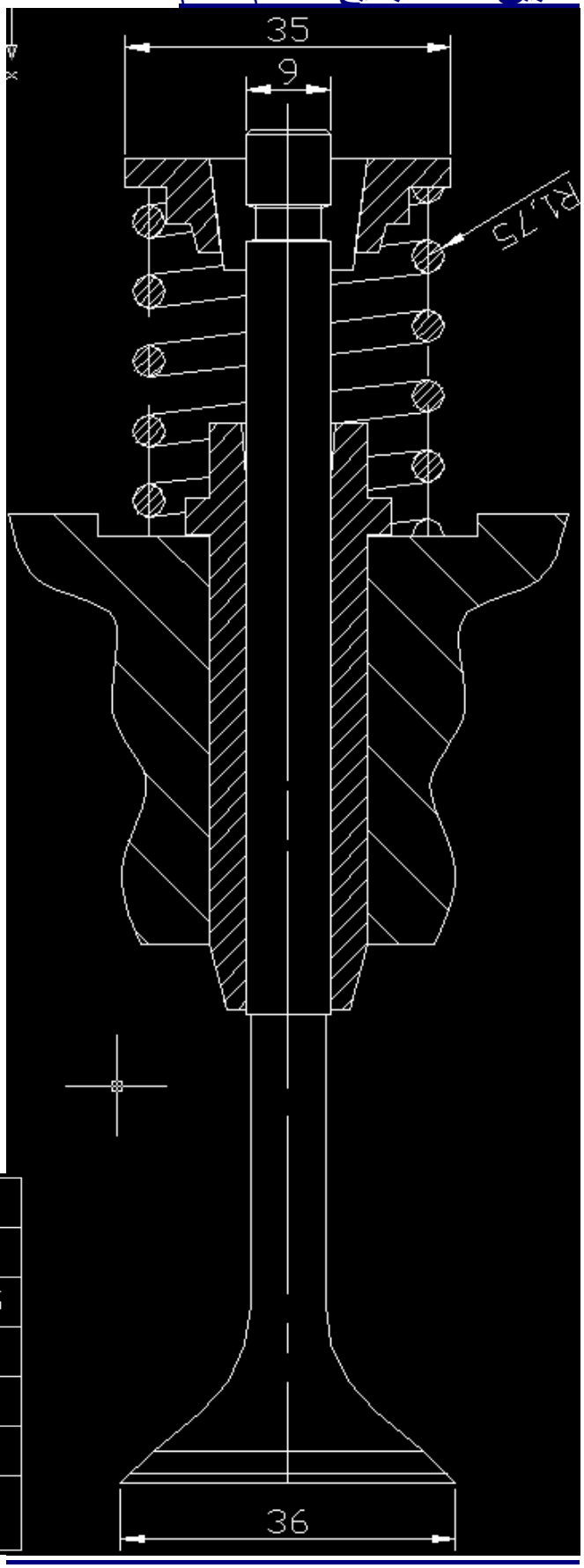
شكل . 5-6 .

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١ أجزاء صمام عادم



تطبيق ٢ تجميع صمام عادم



NO.	NAME	OFF	MATERIAL
5	lock	1	st.60
4	spring retainer	1	st.60
3	spring.6active	1	67 sicr 5
2	valve guide	1	c.i
1	Valve	1	21.4ns

EXHAUST VALVE

المصـــــــــــــادر

٢١. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٢٢. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الثالث عشر
وصلات الأعمدة (القارنات)، أنواعها، رسم لوحة تطبيقية

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تستخدم القارنات والقوابض لتوصيل نهاية الأعمدة ببعضها البعض وهي تنقل عزوم اللي وبهذه الكيفية يمكن توصيل أي عمودين لوحدتين ،أحداهما قائد والأخر منقاد .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على القارنات وأنواعها واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١٦. يتعرف على أنواع القارنات .

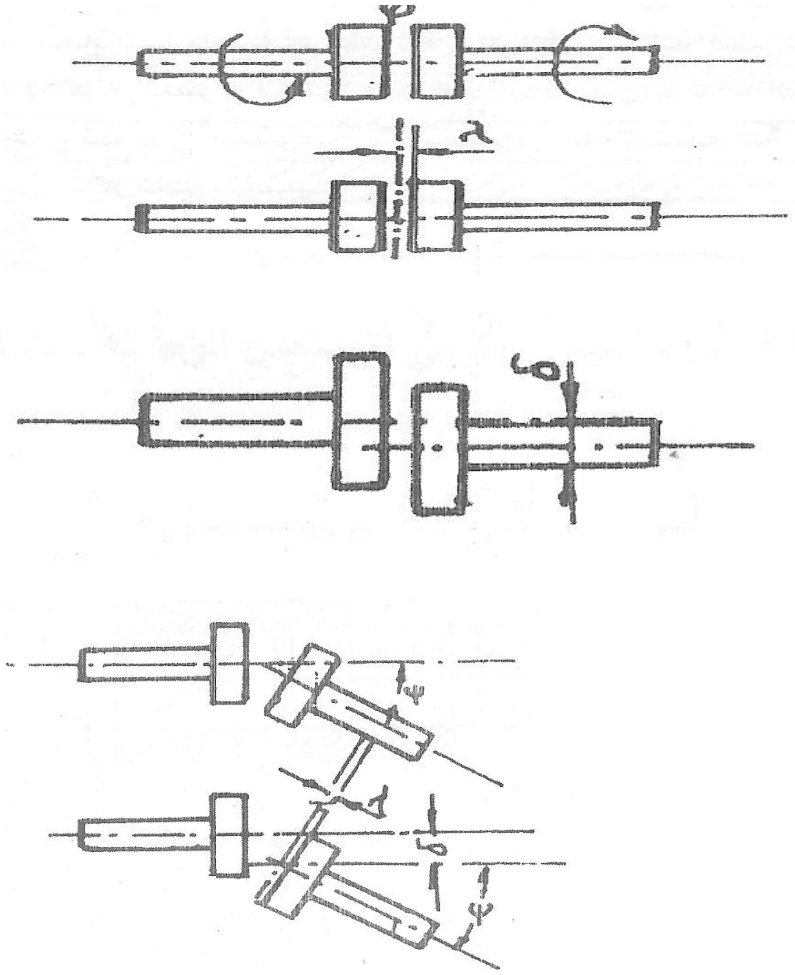
١٧. يتعرف على رسم القارنات.

٢-عرض الوحدة النمطية

القارنات Coupling

تستخدم القارنات والقوابض لتوصيل نهاية الأعمدة ببعضها البعض وهي تنقل عزوم اللي وبهذه الكيفية يمكن توصيل أي عمودين لوحدتين ،أحداهما قائد والأخر منقاد ،والقارنات أنواع عديدة منها الجسئية التي تستخدم في الحالات التي يكون فيها نهايتا العمودين مقابلة بعضهما البعض تماما،أي على استقامة واحدة ،بينما توصل نهايات الأعمدة التي تصنع مع بعضها البعض زوايا معينة بالقارنات العامة (جامعة الحركة)وإما القارنات المرنة فأنها تسمح بوجود اختلافات ضئيلة في محاذاة الأعمدة سواء كانت هذه الاختلافات زاوية أو محورية

والشكل يبين الاختلافات المحورية والزاوية للأعمدة التي يراد توصيلها ببعضها



ويتم اختيار القارنات أو القوابض وفقا للغرض من استخدامها وفيما يلي شرح لبعض القارنات والقوابض المستخدمة في الصناعات الهندسية

٢ـ١ :القارنات الجسئية:

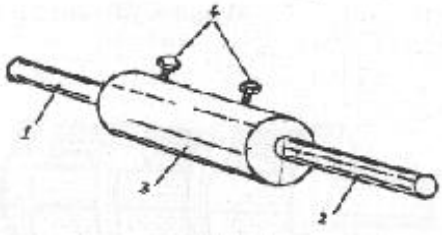
هي قارنات دائمة تستخدم لتوصيل نهايات الأعمدة توصيلا جسئيا بأجزاء القارنة بحيث لايسمح بأي تعويض للحركات الطولية أو الزاوية .وتستعمل القارنات الجسئية في الوصلات النادرة الفك ويتوقف تجميع القارنات الجسئية على تصميمها .ففي حالة القارنة المشقوقة يمكن تركيب الأعمدة أولا ثم توصيل نهايات الأعمدة بعد محاذاتها بنصفي القارنة.إما في حالة القارنة ذات الجلبة فتركب الجلبة على احد العمودين ثم بعد ذلك يركب العمود الثاني .
وفيما يلي شرح لمجموعة من القارنات الجسئية

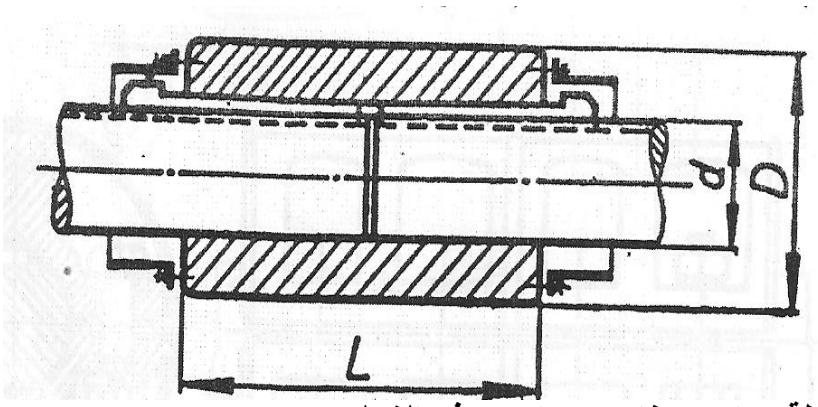
1 - القارنة ذات الجلبة :

القارنة ذات الجلبة هي وسيلة بسيطة لتوصيل الاعمدة . وهذه الجلبة لها شكل اسطواني اجوف و

تركب على نهايات الاعمدة وغالبا ما تثبت بالمسامير كما بالشكل (2 – 2) .

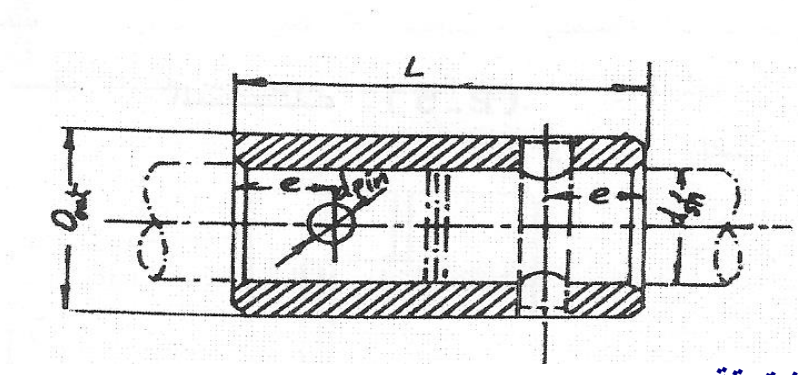
1 – العمود الاول 2 – العمود الثاني 3 – الجلبـــــة 4 – مسامير التثبيت





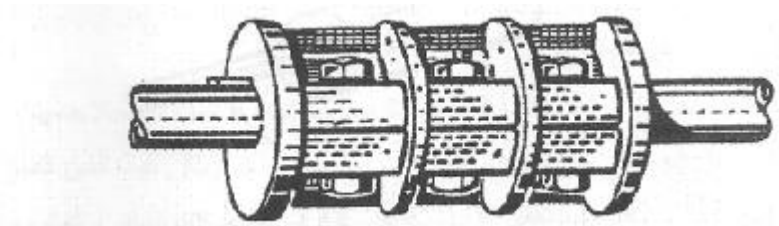
وأحيانا تثبت بواسطة خوابير (مفاتيح) كما مبين في الشكل

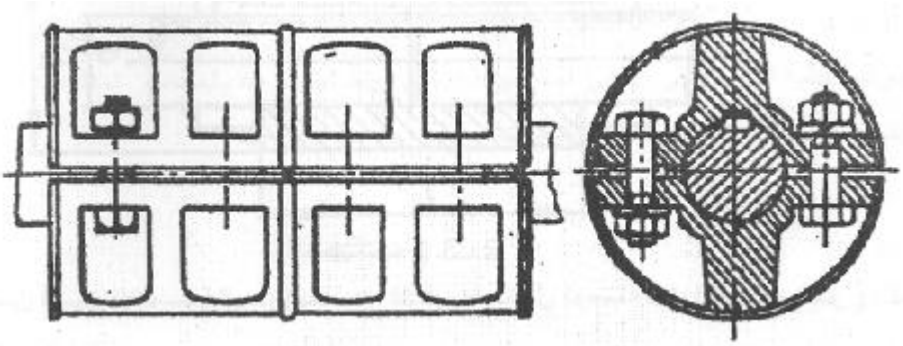
إما إذا كان قطر الأعمدة كبير بالقدر الكافي فتستعمل الوصلة ذات الإصبع (البنز)كما مبين في الشكل



٢-١-١:القارنة المشقوقة

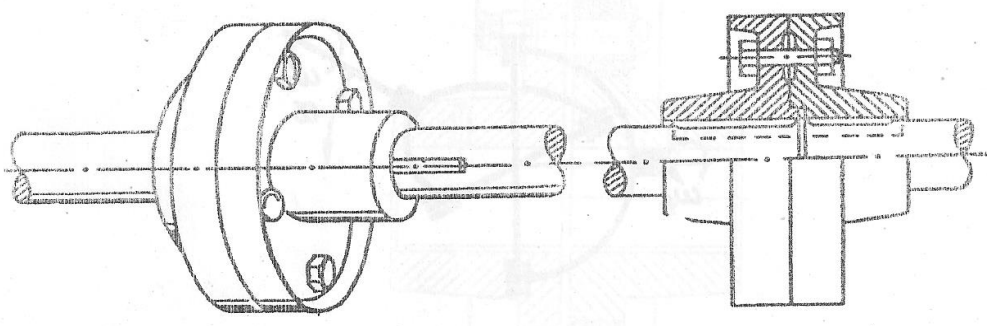
تستعمل القارنة المشقوقة لتوصيل الاعمدة المتساوية الاقطار ولمنع حدوث الالتواء للعمودين داخل القارنة في حالة الاعمال الكبيرة ، يعمل تجويف لتركيب خابور في كل من نصفي القارنة , ويركب الخابور في نهايتي العمودين وعند تركيب الاعمدة بالقارنة يجب عدم تلامس الوجهان المتقابلان لنصفي القارنة مع بعضهما البعض والشكل (5 – 2) يبين القارنة المشقوقة .





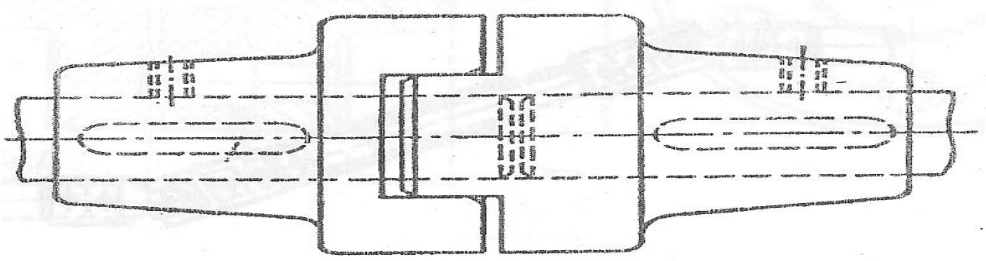
٢-١-٢: القارنة ذات القرص

تستخدم لنقل عزوم اللي الكبيرة ،وتتكون من قرصين يركبان على نهايتي العمودين بتوافق قسري شديد مع منعهما من الحركة الدورانية بواسطة خابور غاطس .وللتأكد من التعشيق المناسب للقرصين يزود احدهما ببروز يعشق في التجويف المناظر له في القرص الثاني ويجب عدم تشغيل السطحين المتقابلين من القرصين تشغيلا دقيقا لزيادة الاحتكاك بين سطحي القرصين ويوصل القرصان معا بواسطة لولب وحلقة نابظية وصامولة والشكل يبين أحدى القارنات ذات القرص



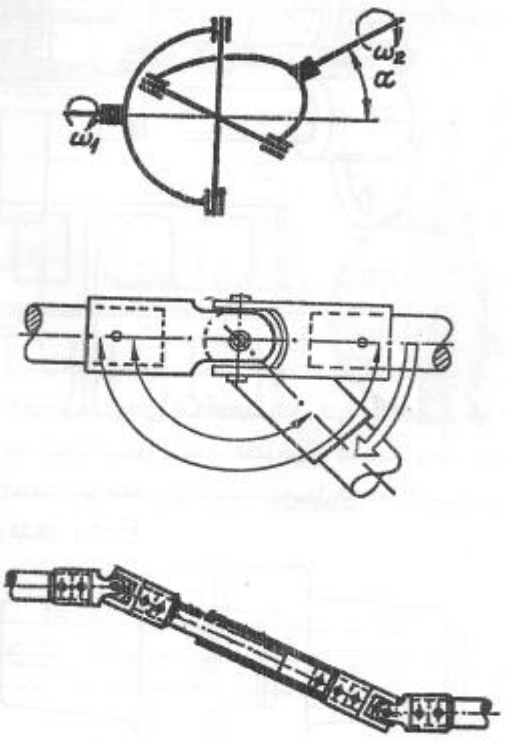
٢-١-٣:القارنة المخلبية

تتكون القارنة المخلبية من نصفين منتظمين يزود كل منهما بمخالب تعشق في التجاويف المقابلة له في النصف الأخر .وعند تعشيق المخالب ينقل عزم اللي ،فإذا كان العمودان منحرفين عن التحاذي المناسب ففي هذه الحالة تمتص المخالب الخلوص أو التفاوت .وعند تجميع القارنات في الاتجاه المحوري يجب الاحتفاظ بحيز محدد بين المخالب ليعادل التمدد الحراري المحتمل في الأعمدة وكما مبين في الشكل



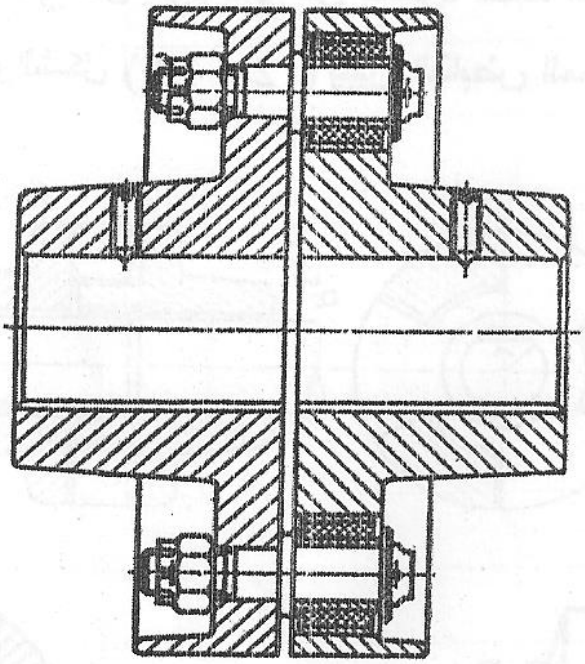
٢-١-٤:القارنة العامة (المرنة)

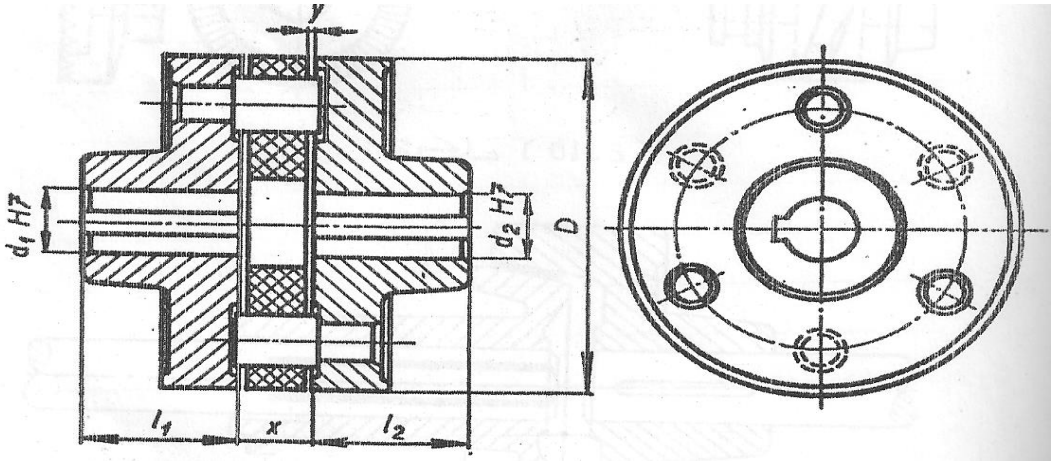
تستعمل القارنة العامة لوصل عمودين يصنعان مع بعضهما البعض زاوية معينة وتستعمل هذه قارنات في اجهزة نقل الحركة في مكائن الورش والمركبات والسيارات وهذه القارنات لا تستطيع نقل زم اللي الكبير ، ولكن الميزة البارزة في قارنات التوصيل العامة هي قدرتها على السماح للزاوية بين عمودين بالتغير اثناء الدوران بحيث لا تؤثر على وظيفتها ، اما عيبها فهو عند زيادة انحراف احد محورين عن المحور الطولي للعمود الآخر ، يصبح نقل الحركة الدورانية اقل انتظاما . والشكل يبين القارنة العامة المرنة .



٢-٢:القارنة المرنة

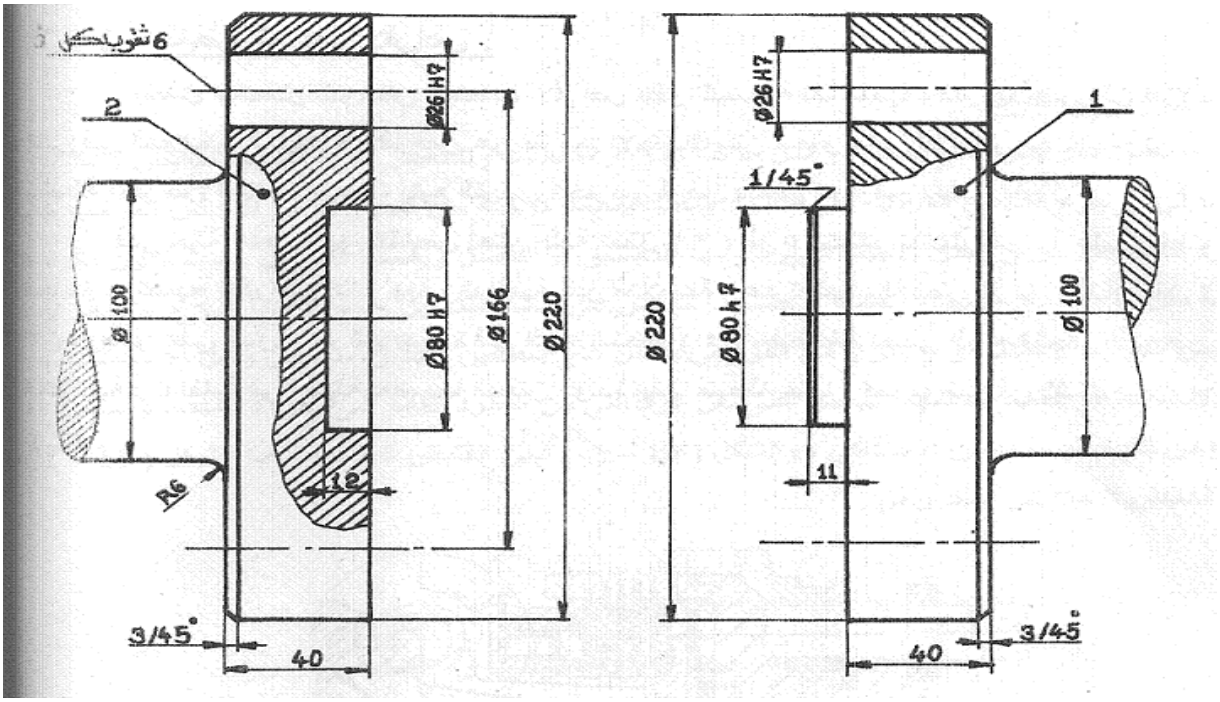
تستعمل لمعادلة التغيرات في المحمل ،والتغيرات في عزم اللي والأحمال الصدمية والاهتزازات والقارنات المرنة في الواقع هي وصلات ثابتة بين عمودين لهما عضو متوسط يرف الوصلة المرنة المصنوعة من مادة مرنة مثل المطاط أو الجلد أو صلب النوابض .وتتكون القارنة المرنة من جزئين احدهما يحتوي على الوصلة المرنة ،في حين يزود الجزء الأخر بمخالب بروزات متماثلة تعشق في التجاويف الجزء الأول .وإذا زاد الحمل على القارنة المرنة فقد تتمزق المادة المرنة والشكل يبين نوعين من القارنات المرنة

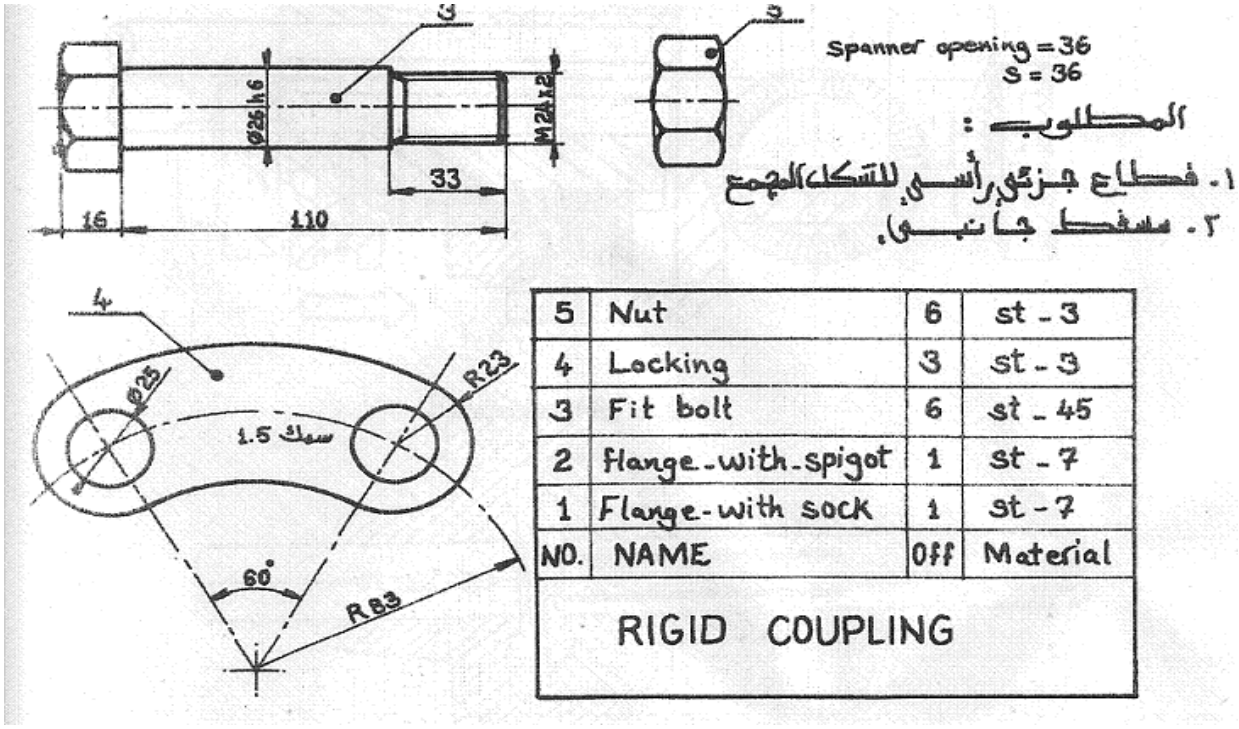




تطبيقات

1-Q-Draw the front section and side view of the collection of rigid coupling

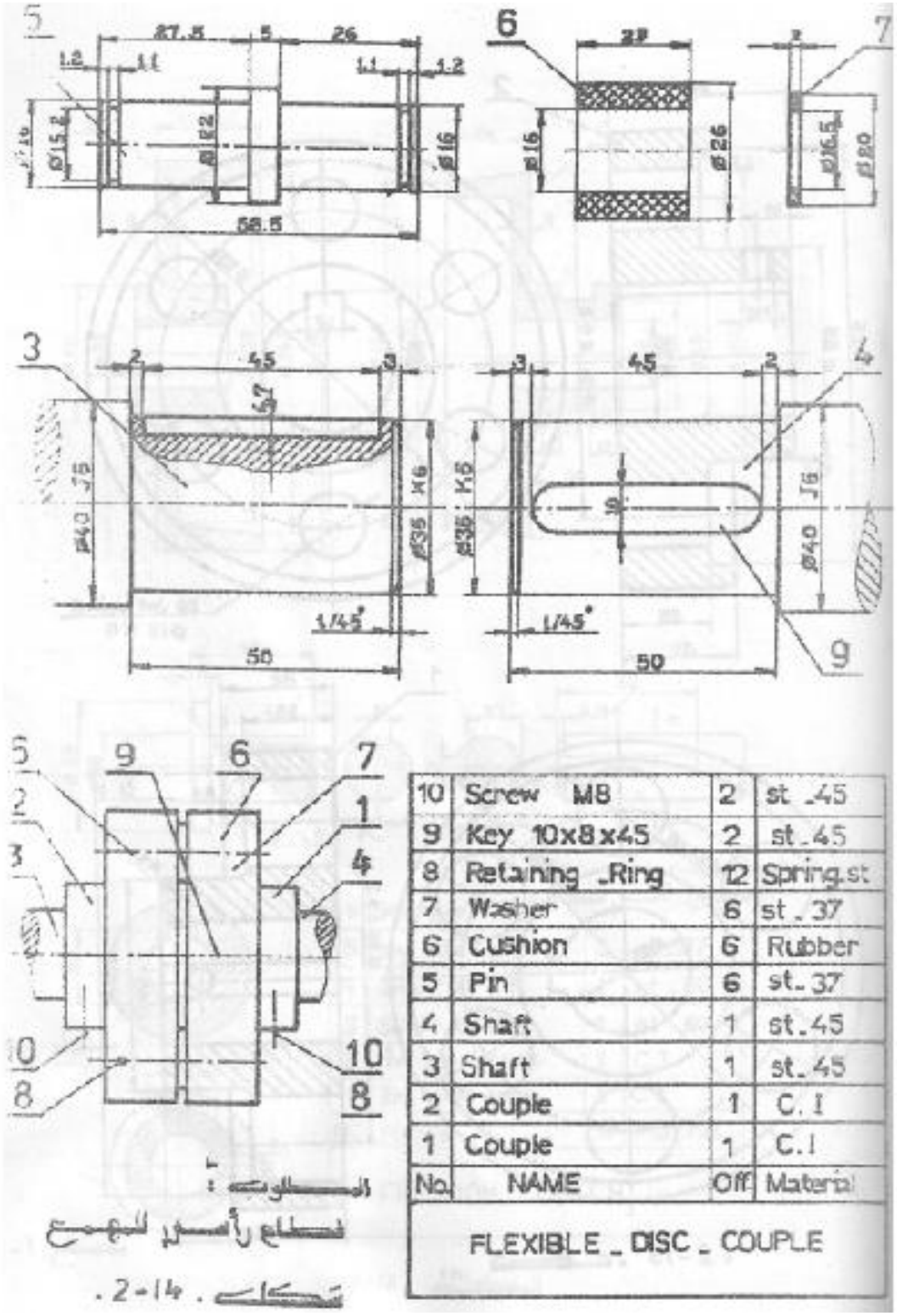




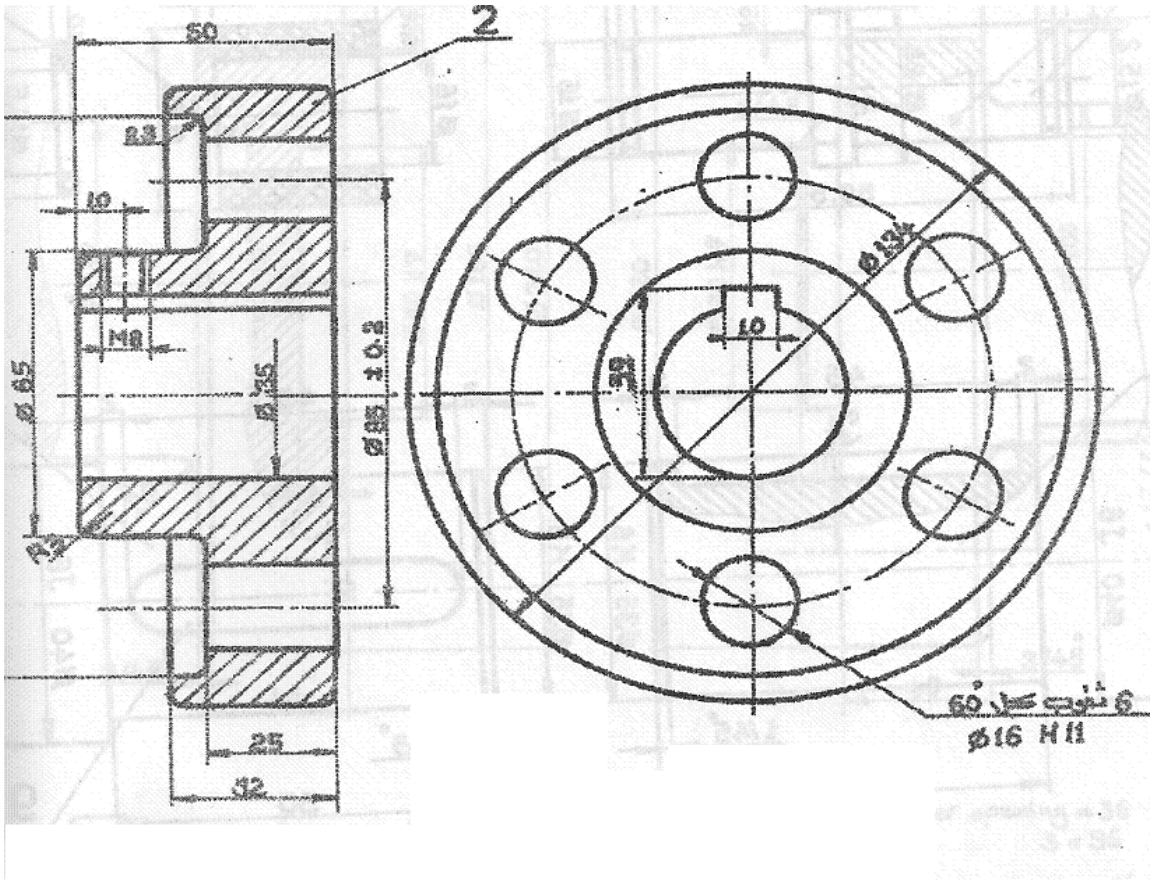
5	Nut	6	st - 3
4	Locking	3	st - 3
3	Fit bolt	6	st - 45
2	Flange - with - spigot	1	st - 7
1	Flange - with sock	1	st - 7
NO.	NAME	Off	Material

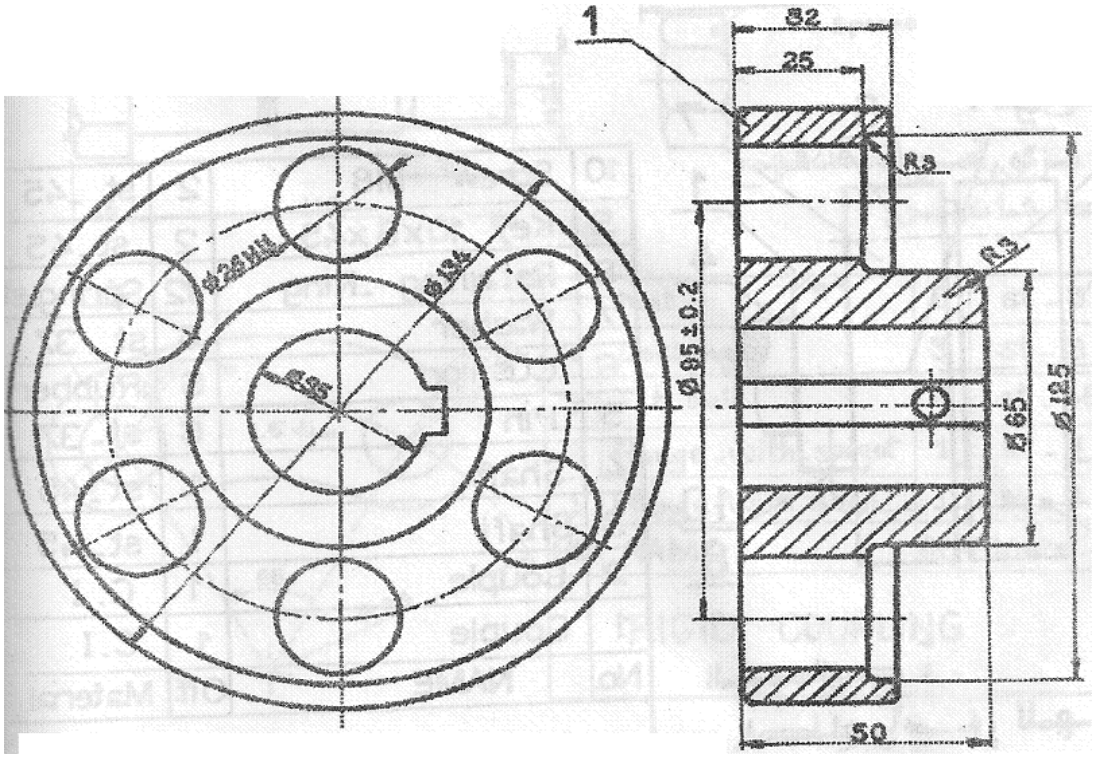
RIGID COUPLING

2-Q-Draw the front section of the collection of flexible-disk- couple parts



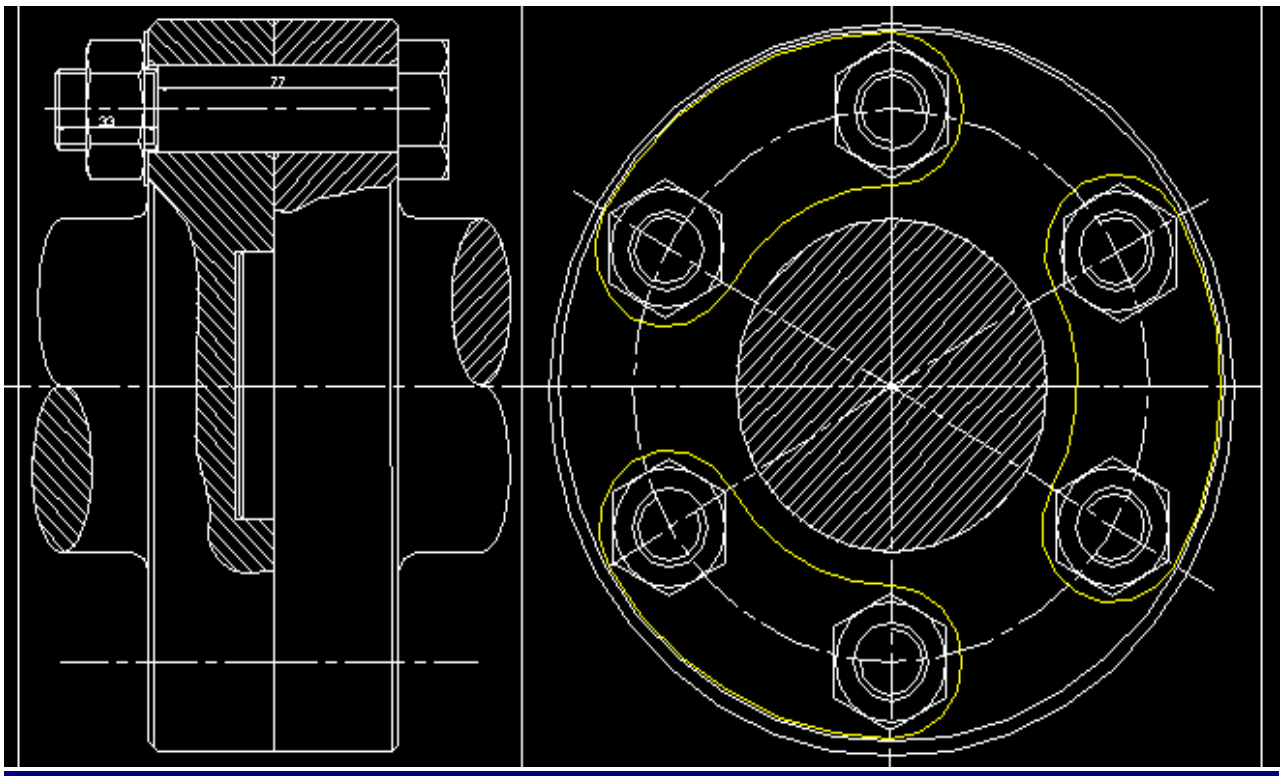
No.	NAME	Qty	Material
10	Screw M8	2	st .45
9	Key 10x8x45	2	st .45
8	Retaining _Ring	12	Spring.st
7	Washer	6	st . 37
6	Cushion	6	Rubber
5	Pin	6	st. 37
4	Shaft	1	st .45
3	Shaft	1	st. 45
2	Couple	1	C. I
1	Couple	1	C.I


2
50
23
10
M8
Ø65
Ø35
Ø85 ±0.2
R3
25
12
Ø134
10
38
6 ثقوب عبر Ø9
Ø16 H11

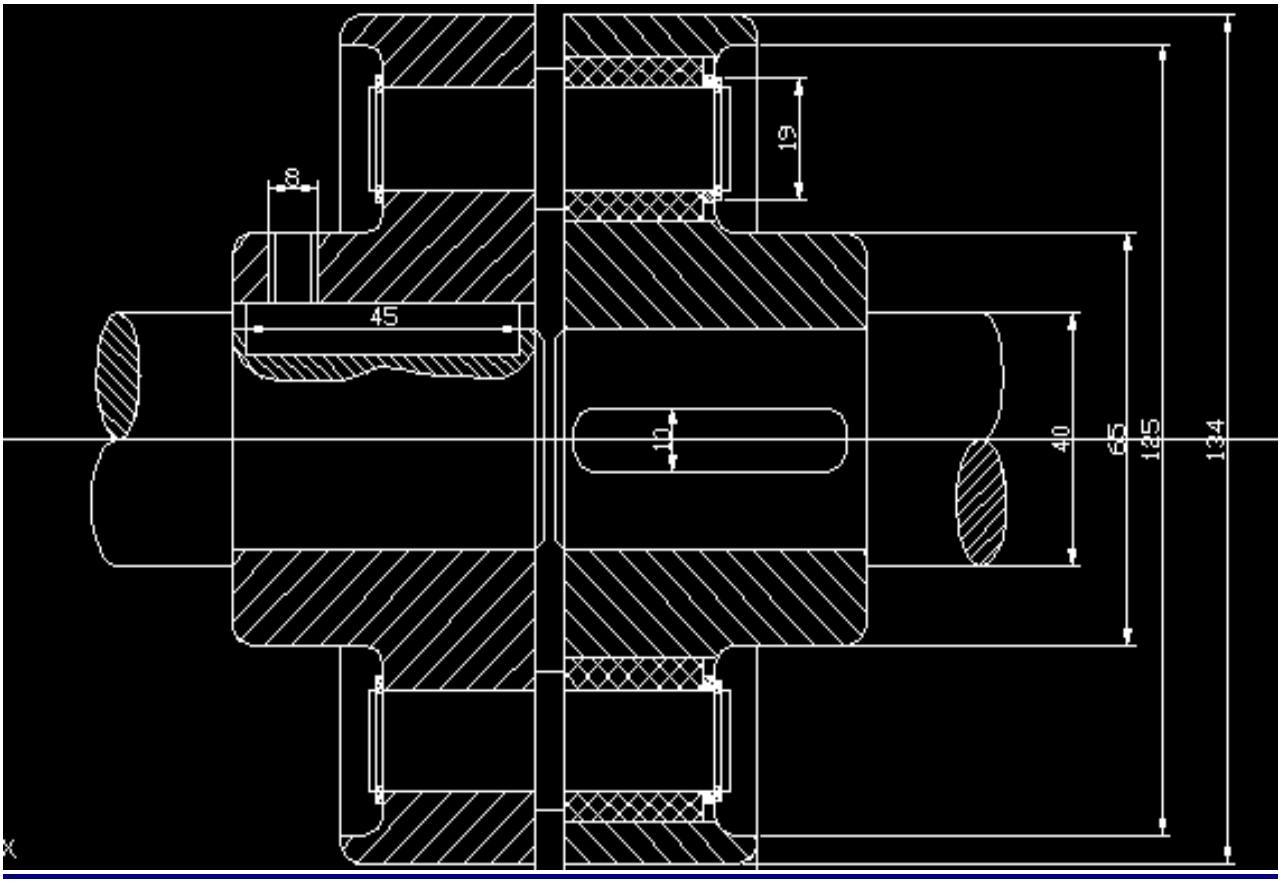

1
82
25
Ra
R3
Ø85 ±0.2
Ø65
Ø125
50
Ø26 H8
Ø134
Ø35

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢



المصادر:

٢٣. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٢٤. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الرابع عشر
القوا بض، أنواعها واستخداماتها، مع رسم لوحة تطبيقية

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تستخدم القارنات والقوابض لتوصيل نهاية الأعمدة ببعضها البعض وهي تنقل عزوم اللي وبهذه الكيفية يمكن توصيل أي عمودين لوحدتين ،أحداهما قائد والأخر منقاد .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على القوابض وأنواعها واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

١٨. يتعرف على أنواع القوابض .

١٩. يتعرف على رسم القوابض.

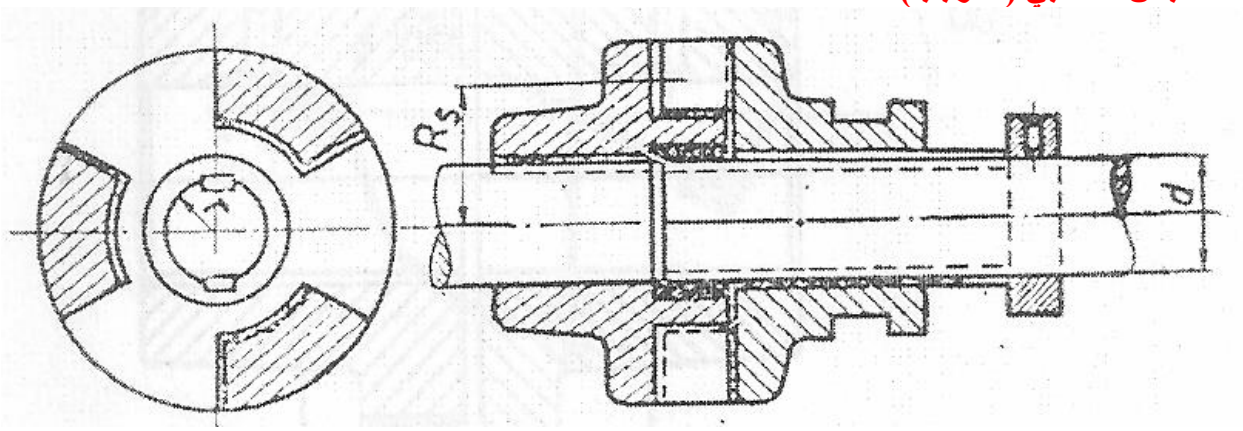
٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١:القوا بض Clutch

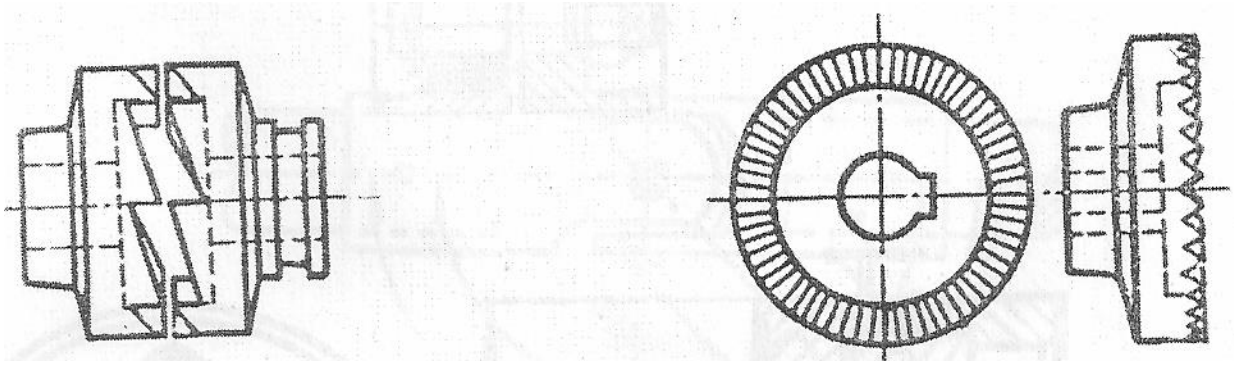
تعمل القوا بض على فصل ووصل حركة أجزاء الماكينات وتنحصر فكرة تشغيل القابض (الكليج)أساسا في إن جزء القابض المركب على العمود المنقاد يستمد حركته من الجزء الأخر للقابض المركب على العمود القائد عن طريق بعض الآليات التي يتم بها التعشيق أو الفصل ويصمم القابض بحيث تكون مكونات جزئيه مثل المخالب أو الأسنان معشقة مع بعضها البعض في حالة التشغيل ويسمى هذا النوع من القوا بض بالقابض الموجب وهناك أنواع أخرى من القوا بض يشمل على سطحين خشنين متقابلين يعمل الاحتكاك بينهما عند الانضغاط في مقابلة بعضيهما البعض على نقل عزم اللي من العمود القائد إلى العمود المنقاد ويسمى هذا النوع من القوا بض بالقابض ألاحتكاكي والشكل يبين القابض المسنن

٢-١-١:انواع القوا بض

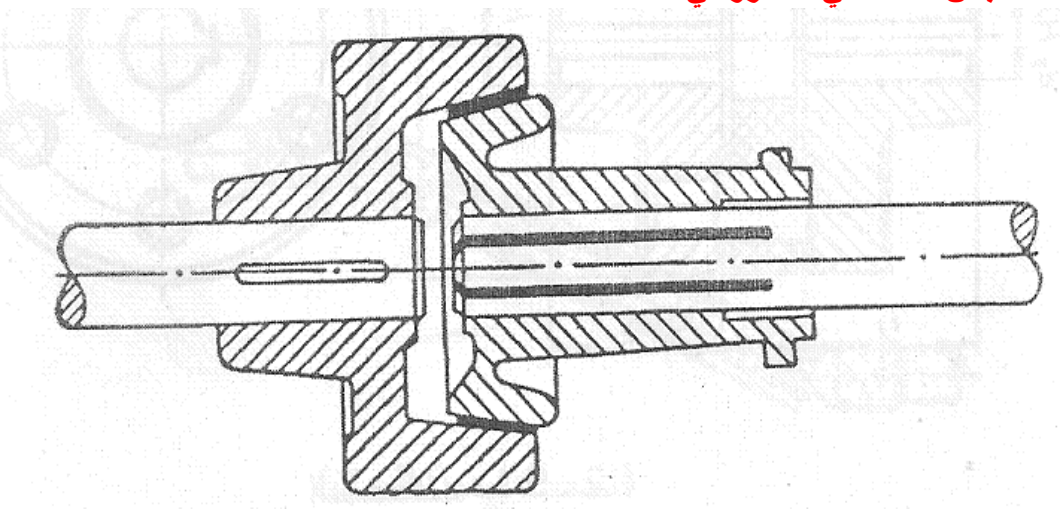
١-القابض المخلبي (الموجب)



٢-القابض المسنن

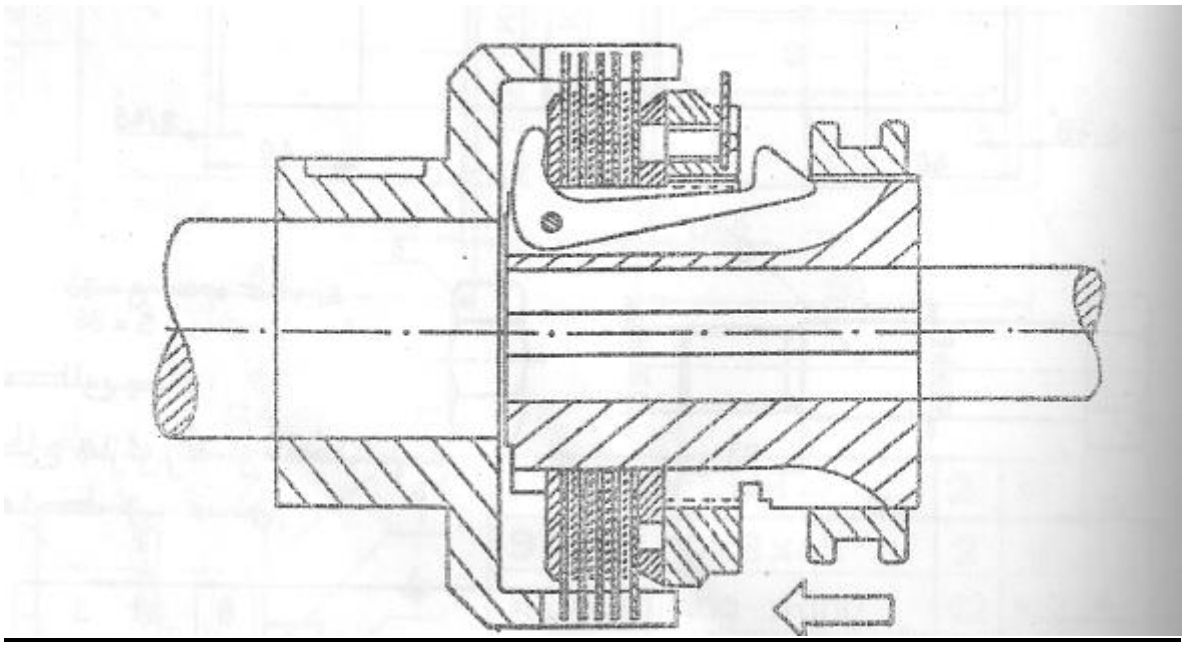


٣-القابض الاحتكاكي المخروطي



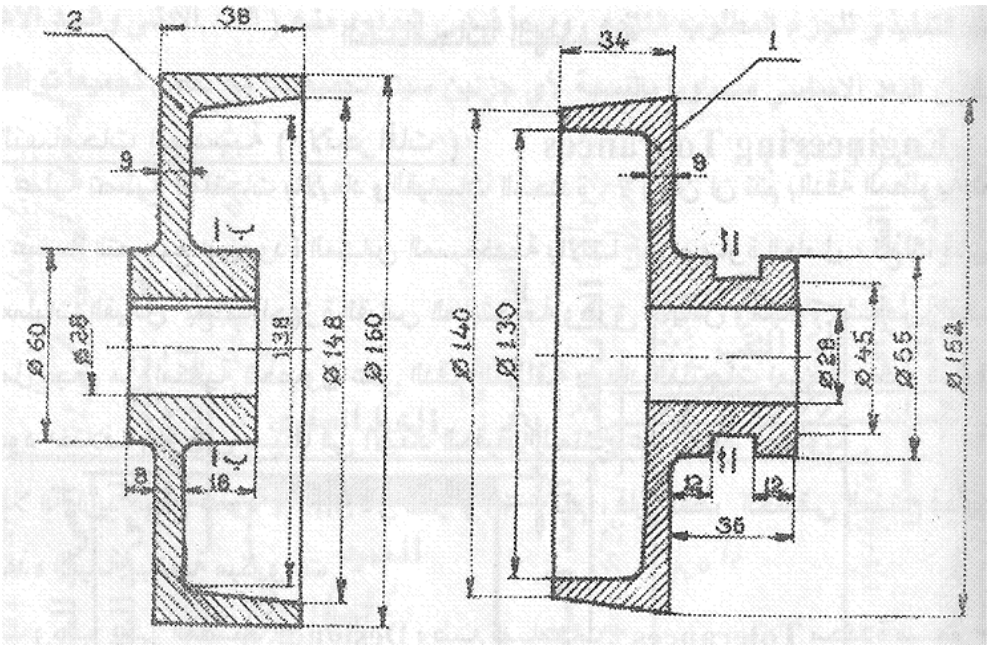
٤-القابض المتعدد الاقراص

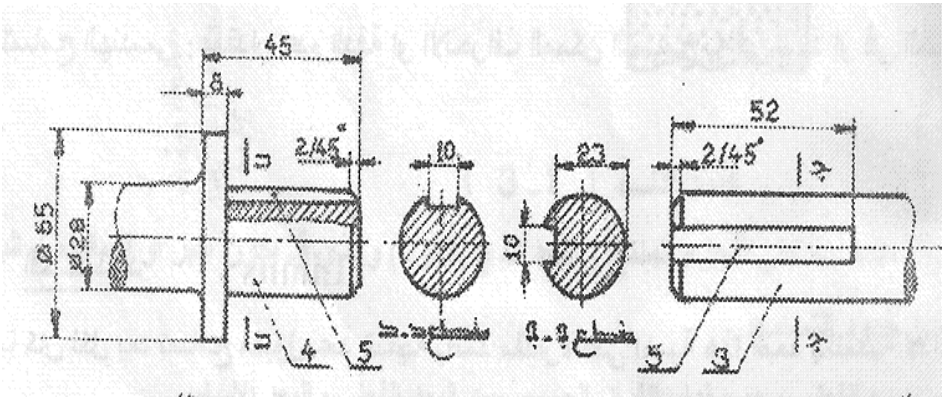
يفضل استعمال القوابض المتعددة الاقراص نظرا لبساطة تصميمها وقدرتها على نقل عزوم
في القوابض المتعددة الاقراص عن طريق الاحتكاك بين مجموعات الاقراص الداخلية وترتب
لة الاقراص المتناوبة بحيث يتبع القرص الخارجي قرص داخلي ثم قرص داخلي آخر .

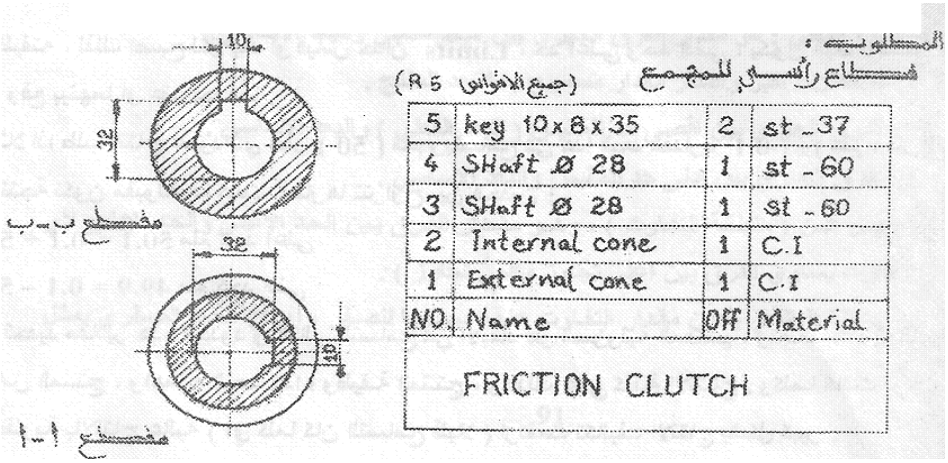


تطبيق : لرسم قابض احتكاكي

Q-Draw the front section of the collection of friction clutch parts

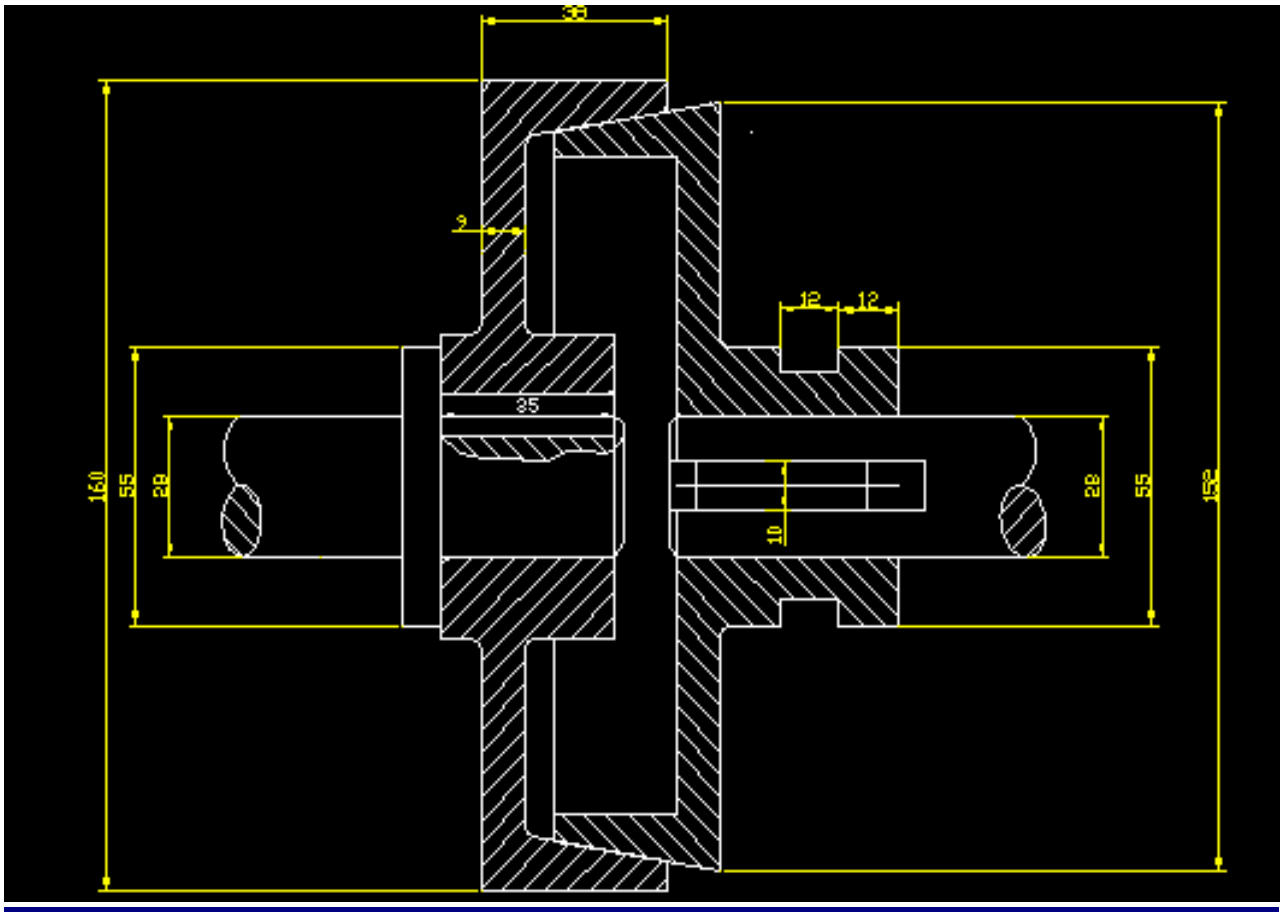






مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق



المصـــــــــــــادر:

٢٥. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٢٦. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع الخامس عشر
كراسي التحميل، رسم لوحة تجميعية لكرسي تحميل احتكاكي

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تركب اجزاء المكائن الدوارة مثل بكرات السيور والعجلات المسننة (التروس) والحذافات .... الـ على محاور الاعمدة التي تستند مرتكزاتها على محامل مناسبة ويختلف تصميم المحامل وفقا لاستخدامات وظروف تشغيلها منها ما تدور بسرعات عالية او منخفضة او ان تتميز بدرجة عالية من الدقة . ويتوقف اختيار نوع المحمل على سرعة اسطح التلامس بين المرتكز والمحمل والحمل المسلط عليها ،

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على كراسي التحميل وأنواعها واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

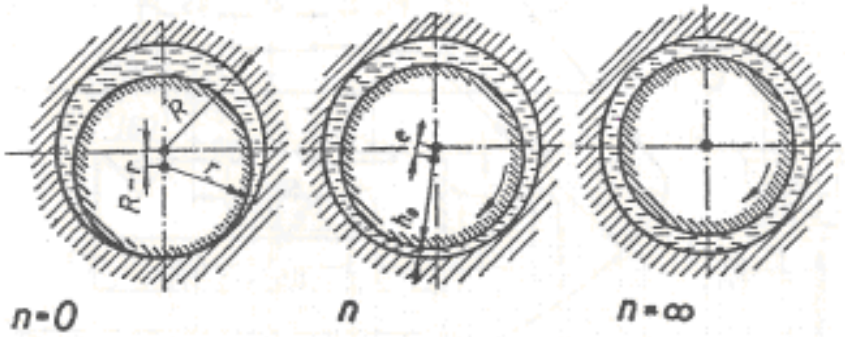
٢٠. يتعرف على أنواع كراسي التحميل.

٢١. يتعرف على رسم أنواع كراسي التحميل.

٢-عرض الوحدة النمطية

تركب اجزاء المكائن الدوارة مثل بكرات السيور والعجلات المسننة (التروس) والحذافات .... الـ
على محاور الاعمدة التي تستند مرتكزاتها على محامل مناسبة ويختلف تصميم المحامل وفقا لاستخدامات
وظروف تشغيلها منها ما تدور بسرعات عالية او منخفضة او ان تتميز بدرجة عالية من الدقة . ويتوقف
اختيار نوع المحمل على سرعة اسطح التلامس بين المرتكز والمحمل والحمل المسلط عليها ، ويرجع ارتفا
درجة حرارة المحمل الى الاحتكاك الانزلاقي . فكلما زادت سرعة اسطح التلامس زاد الاحتكاك الانزلاقي بي
المرتكز وسطح المحمل ارتفعت درجة الحرارة وللحد من ارتفاع درجة الحرارة عن طريق التزليق ولضما
التشغيل الصحيح للمحامل يجب تصميمها بأسطح كبيرة لتسريب الحرارة منها بشكل فعال وكذلك تزييتها .

الشكل (3 – 7) يبين طبقة الزيت بين المرتكز والمحمل فيكون الفراغ بين قطر المرتكز والمحم
(الفراغ مبالغ به لغرض التوضيح) ومن الشكل نرى عندما يكون المرتكز في حالة السكون أي عدد الدورا
تساوي صفر فأن المرتكز منطبق على الجهة السفلى للمحمل حيث يكون الاحتكاك كبير والتزييت معدوم
قليل جدا وعندما يبدأ المرتكز بالدوران يتسرب الزيت بين المرتكز والمحمل ويزداد الزيت كلما زادت سرعة
الدوران ، وتصبح طبقة الزيت متساوية بين المرتكز والمحمل عند الدوران العالية .



المحامل (الكراسي) Bearings

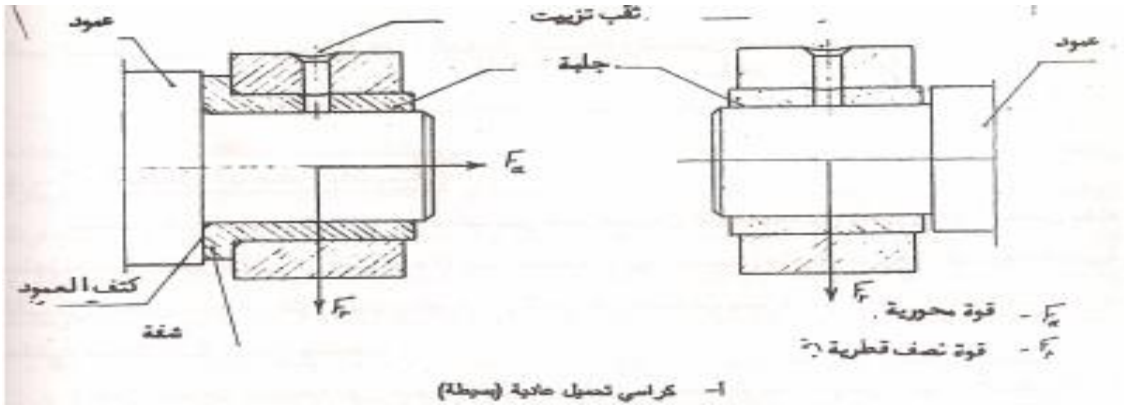
٢-١ :أنواع المحامل

وتقسم المحامل إلى نوعين رئيسين هما :

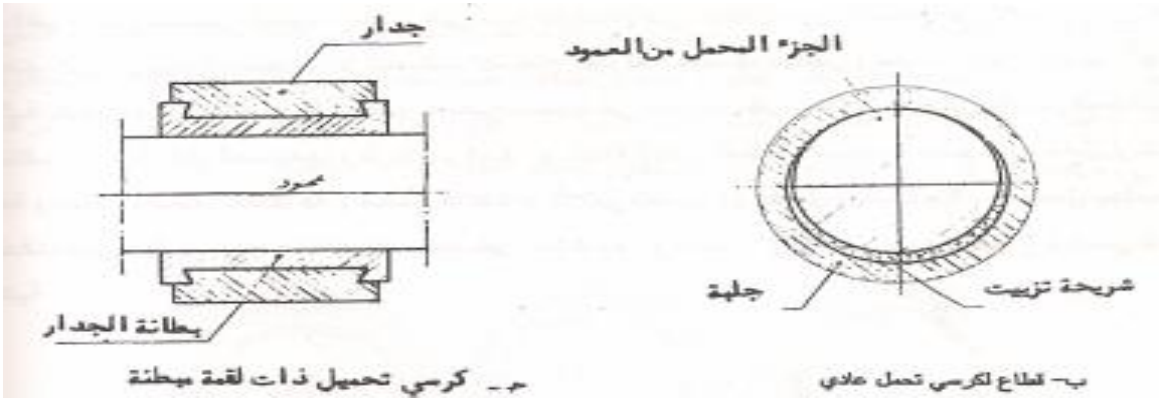
***المحامل البسيطة الاحتكاكية**
***المحامل المقاومة للاحتكاك**

٢-١-١:المحامل البسيطة العادية

تستعمل هذه المحامل مع الأعمدة ذات سرعات الدوران المنخفضة وتتميز هذه المحامل بخاصية تحملها للأحمال الكبيرة لهذا السبب تستعمل هذه المحامل في المكائن الثقيلة والتوربينات وتتميز هذه المحامل بميزة أخرى هي ارتفاع مستوى دقتها وإمكانية صنعها بشكل يسمح بضبطها
وتعمل المحامل البسيطة دون صوت فالطبقة الرقيقة من مادة الزيت الموجودة بين السطح الانزلاقية لها القدرة على تخفيض الصوت علاوة على منع الأوساخ من التغلغل بين الأسطح الانزلاقية
ومن عيوبها التزييت المستمر وإلا التصقت الأسطح المنزلقة بعضها ببعض والعيب الأخر حدوث الاجهادات العالية نتيجة دوران الأعمدة بشكل غير صحيح فتسبب في كسر مرتكز العمود
ويمكن تقسيم المحامل على اختلاف أنواعها طبقا لتصميمها وطريقة تركيبها او اتجاه المحمل المسلط عليها وتقسم إلى محامل ارتكاز من قطعة واحدة ومحامل مشقوقة ومحامل بجلب ثابتة
والشكل يبين أنواع كراسي التحميل العادية



أ- كراسي تحميل عادية (بسيطة)



جـ- كرسي تحميل ذات لقمة مبطنة

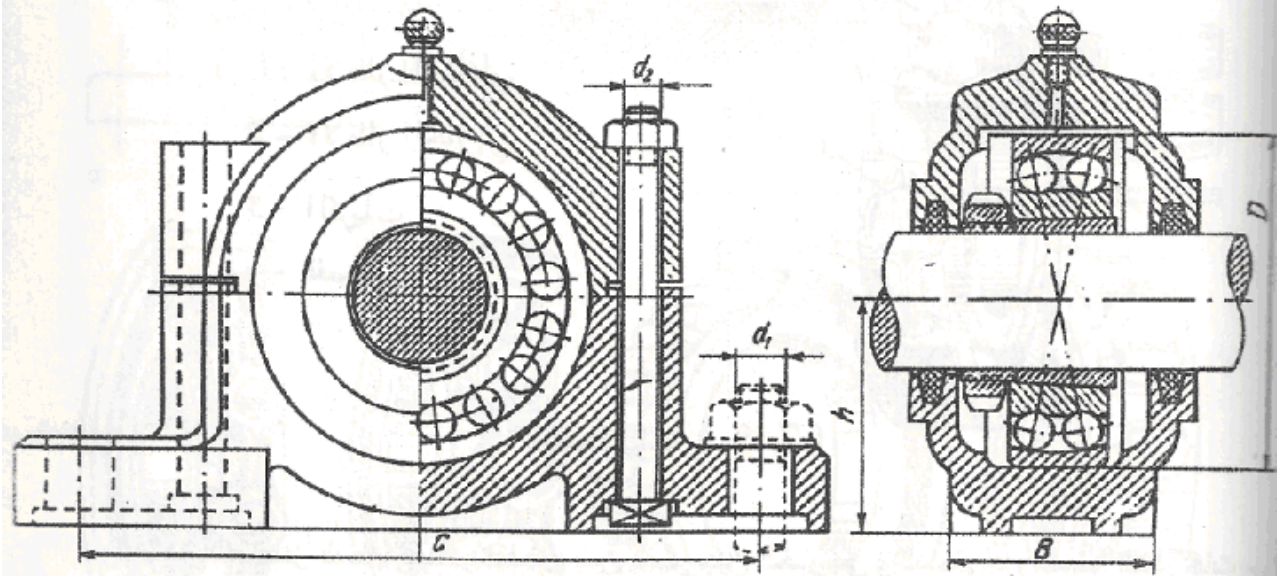
ب- قطاع لكرسي تحمل عادي

خ- انواع جلب التحميل

انواع كراسي التحميل العادية

٢-١-٢ :المحامل المقاومة للاحتكاك

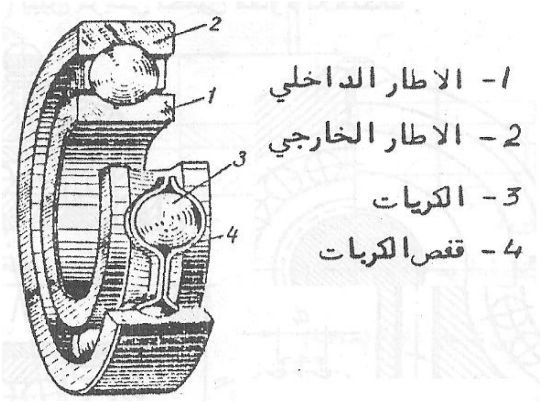
تستعمل المحامل المقاومة للاحتكاك مثل المحامل البسيطة العادية لحمل المحاور والاعمدة او توجيهها وسندها ، وتشمل المحامل المقاومة على اجسام دحروجية تركب بين المرتكز وبين مبيت المحمل الشكل يبين كرسي تحميل مقاوم للأحتكاك .



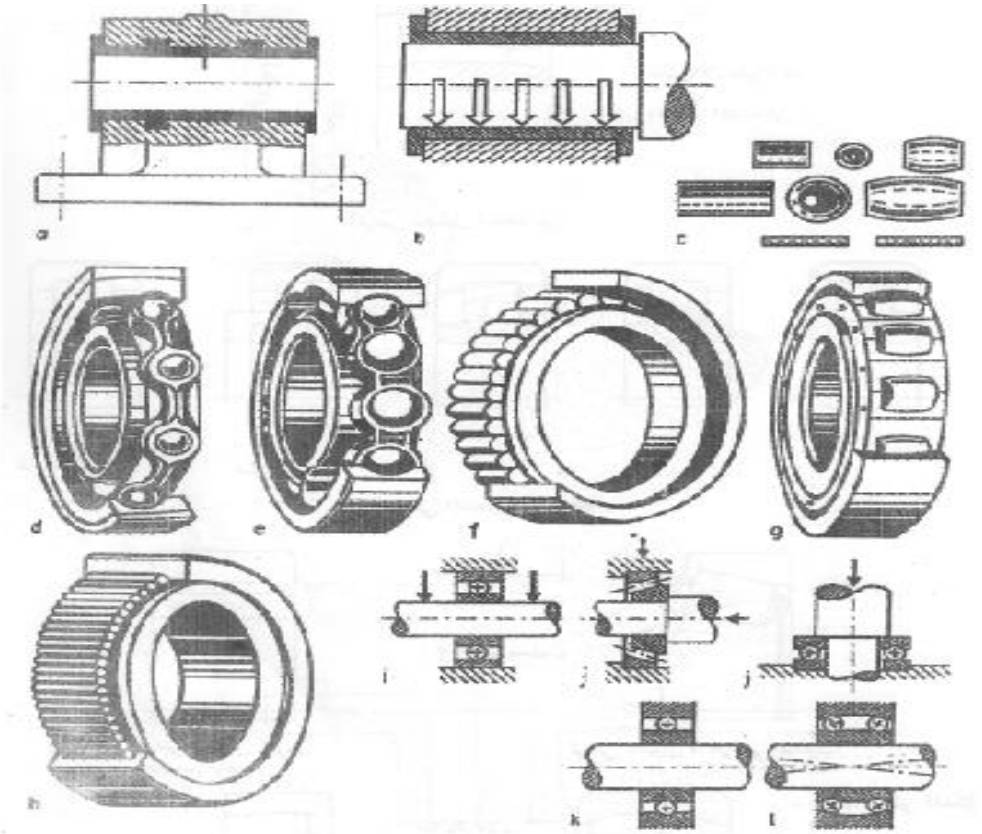
تصميم المحامل المقاومة للاحتكاك

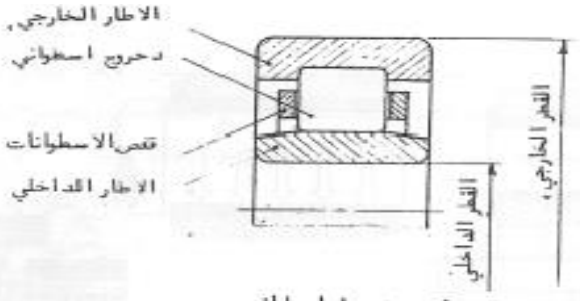
تتكون المحامل المقاومة للاحتكاك من العناصر الدحروجية (الدحروجات والمدرجات (القفص)) تحيط المدرجات بالعناصر الدحروجية .وهناك أنواع مختلفة من العناصر الدحروجية يتوقف استخدامها على تحمل وسرعة الدوران ونوع الماكينة والشكل يبين أنواع العناصر الدحروجية ،وتصنع العناصر الدحروجية من الصلب ألكرومي أو الصلب النيكلي كرومي بحيث تكون أسطحها مجلغة ومسقولة.ولضمان التركيب الصحيح للعناصر الدحروجية فإنها تحجز في أقفاص وهذا يحقق التباعد المتساوي بين العناصر الدحروجية .ويصنع القفص من ألواح النحاس الأصفر أو ألواح صلب السبائك الخفيفة أو اللدان (البلاستك).

وتحتجز العناصر الدحروجية والقفص بين المدرجين الخارجي والداخلي .وتصنع المدرجات من الصلب ألكرومي ذو المرتبة العالية أو الصلب النيكلي ألكرومي ثم تصلد وبعد ذلك تجلخ وتصقل وتشكل للمدرجات الخارجية والداخلية تجاويف أو مجاري تعمل كدليل لتوجيه العناصر الدحروجية وكما موضح بالشكل

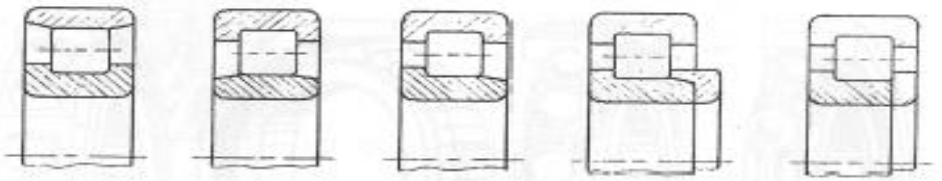


وفي الصناعات الهندسية يفضل استخدام المحامل ذات الكريات والإشكال أدناه تبين الأنواع المختلفة للمحامل المقاومة للاحتكاك

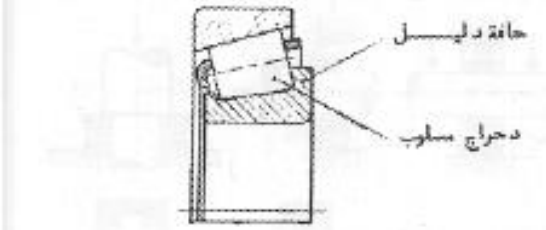




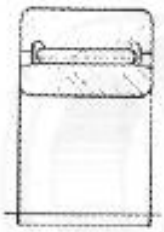
كرسي تحميل اسطواني



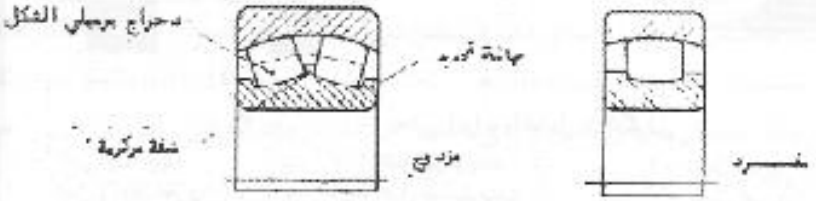
انواع كراسي التحميل الاسطوانية



كرسي تحميل دحراجي مسلوب

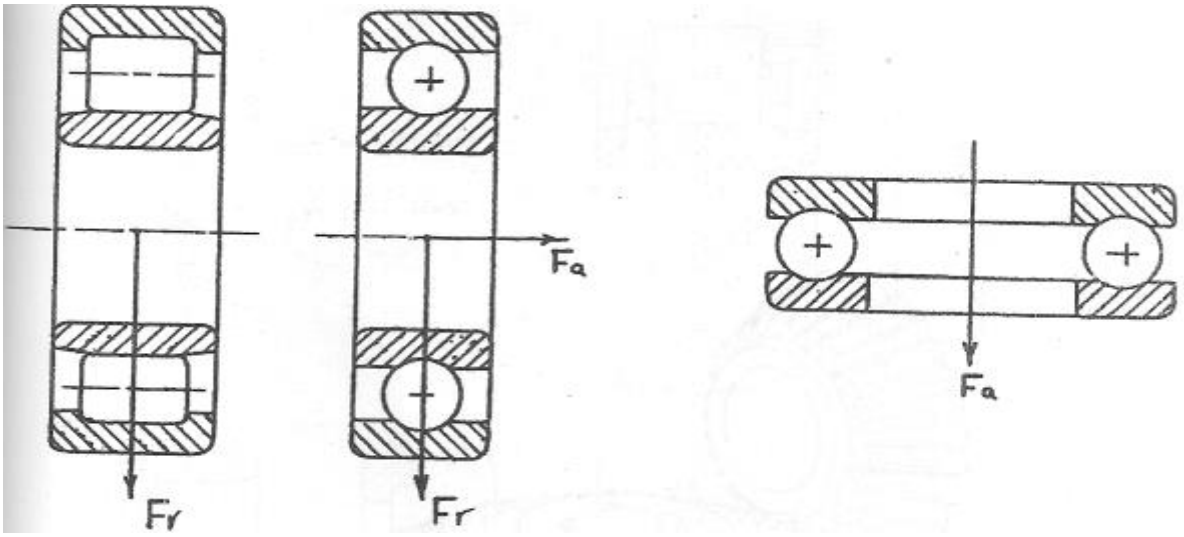


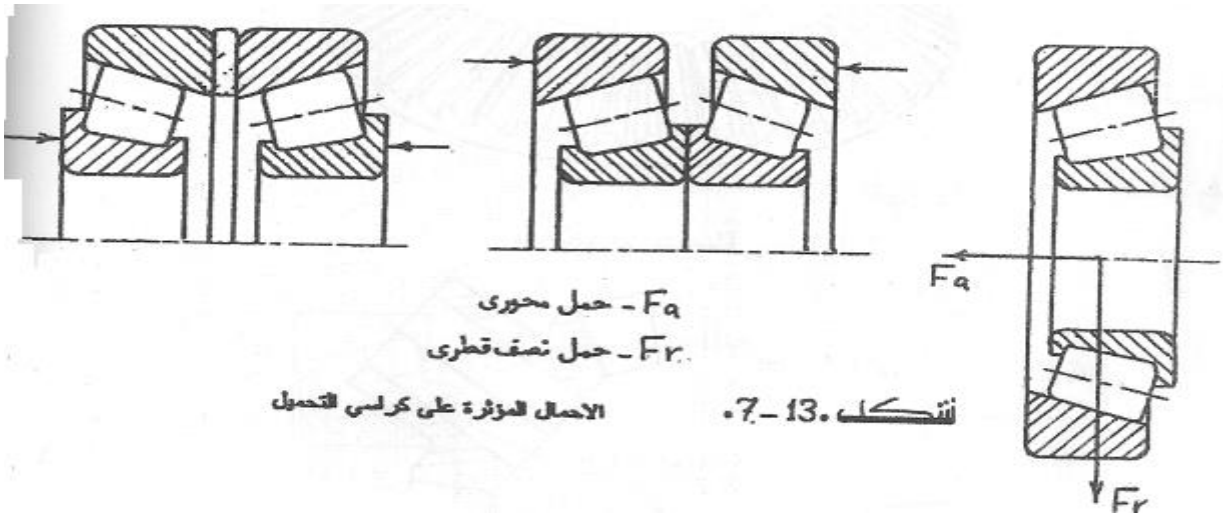
كرسي تحميل ابرة



ج - كرسي تحميل دحراج برميلي ذاتي المحاذاة

كراسي التحميل لمطوانيات

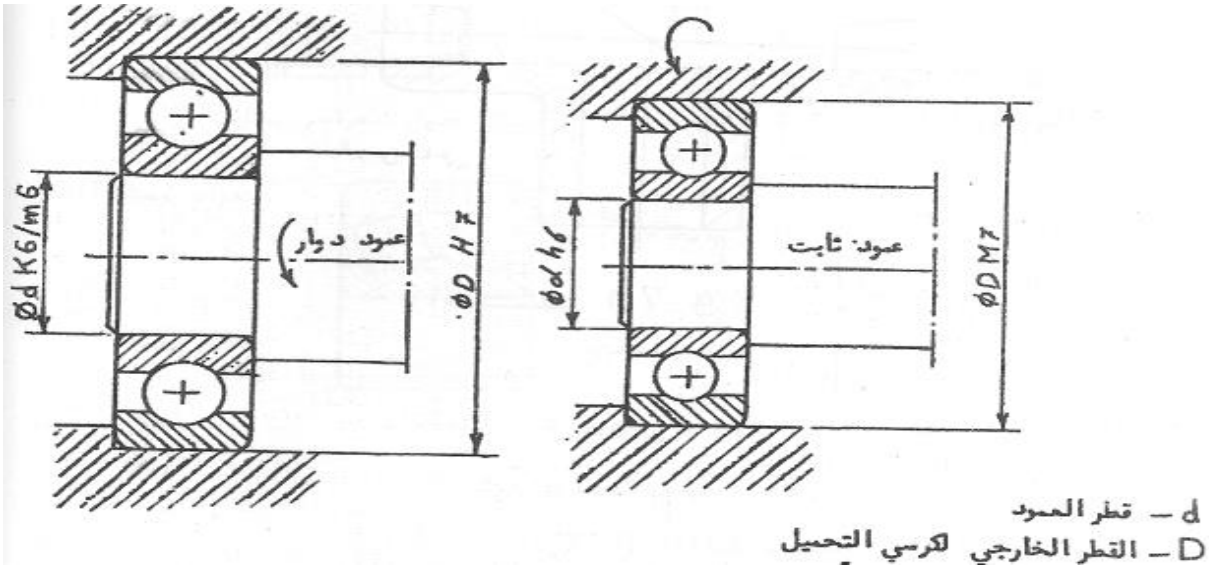




Fa - حمل محوري

Fr - حمل نصف قطري

شكل 13 - 7 الاحمال المؤثرة على كراسي التحميل

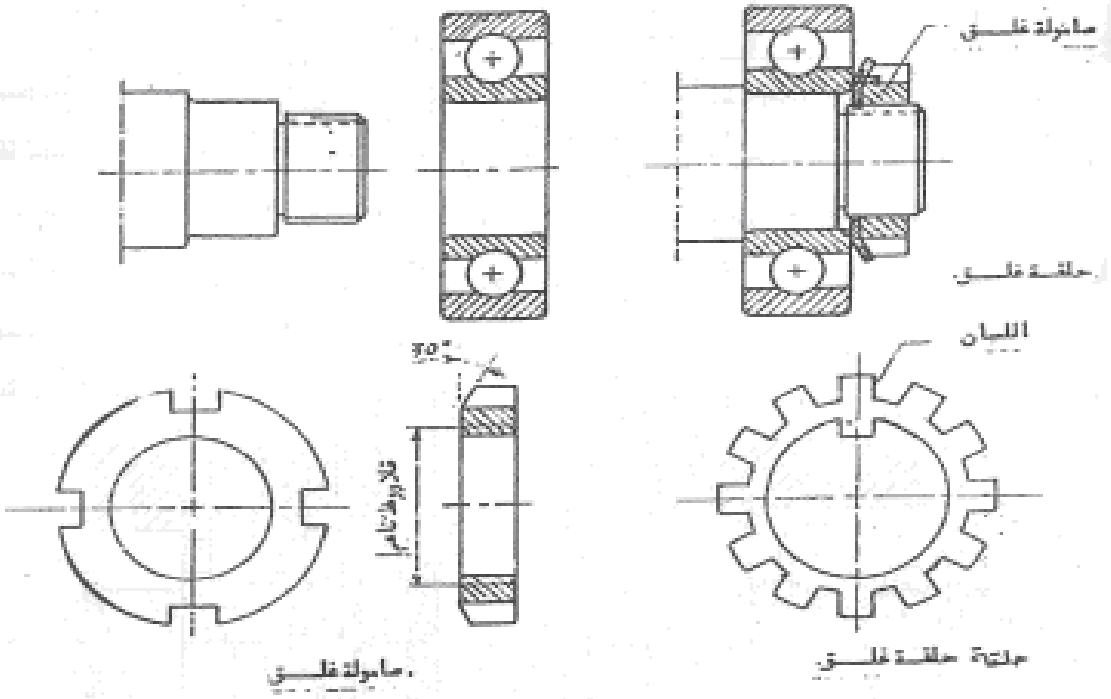


d - قطر العمود

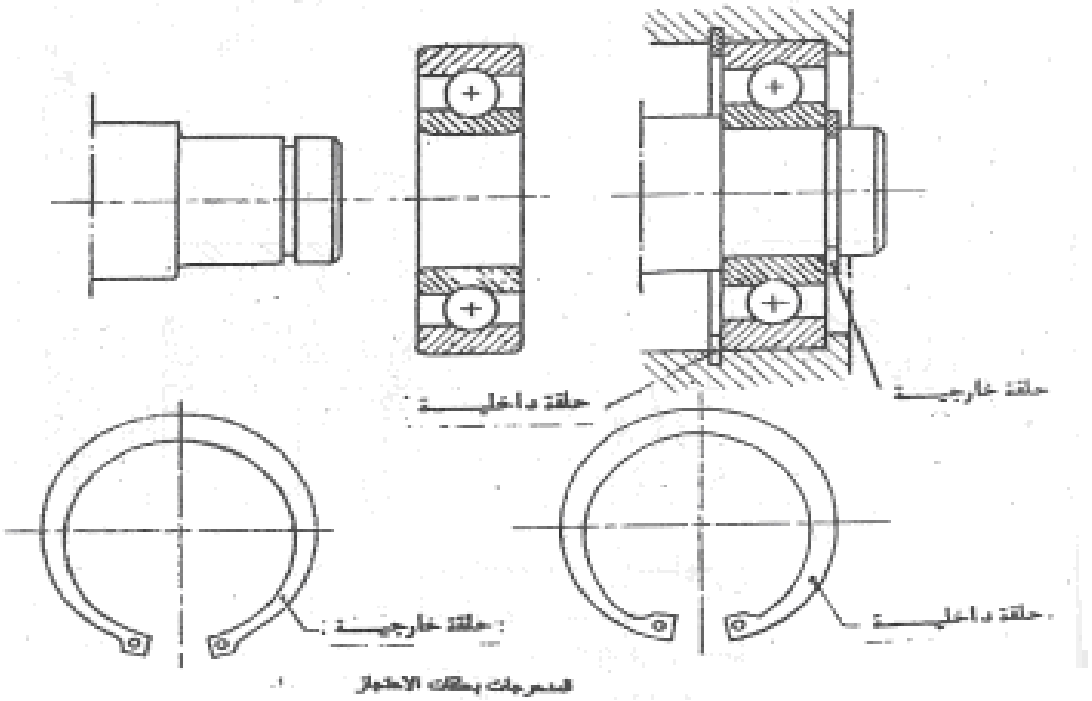
D - القطر الخارجي لكرسي التحميل

طرق تثبيت المحامل غير الاحتكاكية

يتم تثبيت المحامل غير الاحتكاكية بصامولة مشقوقة وحلقة غلق كما في الشكل (15 – 7) او ب
باستخدام حلقات الاحتجاز كما في الشكل (16 – 7) .



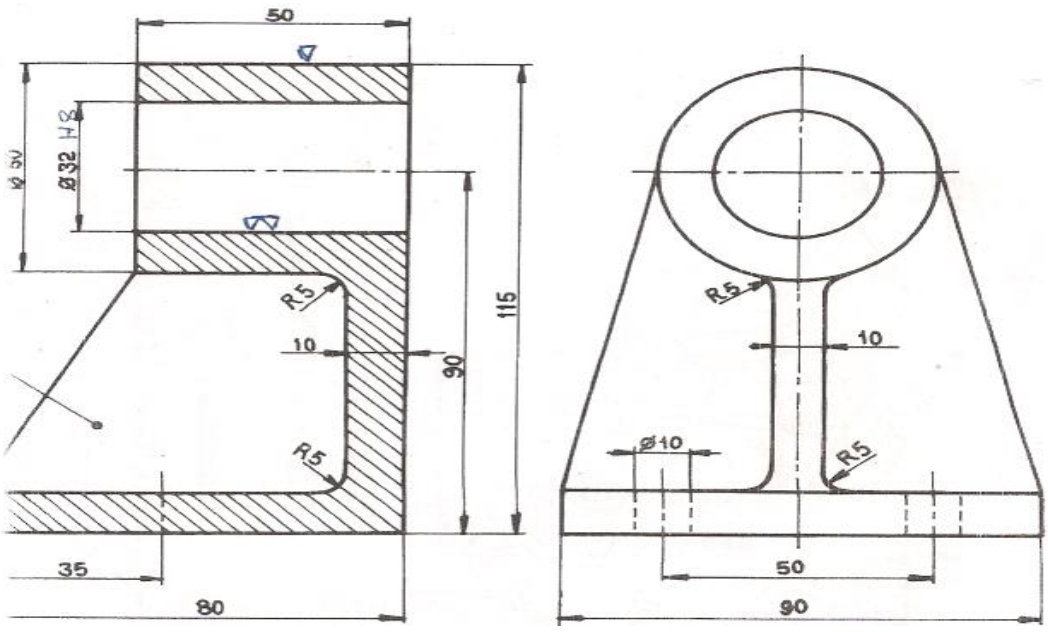
شكل . 15- 7 .
تثبيت المدحرجات بصامولة و حلقة غلق

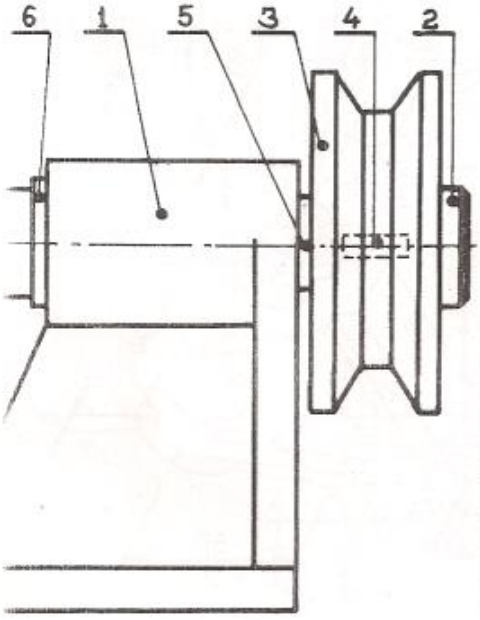


المدحرجات بحلقات الاحتجاز

تطبيقات

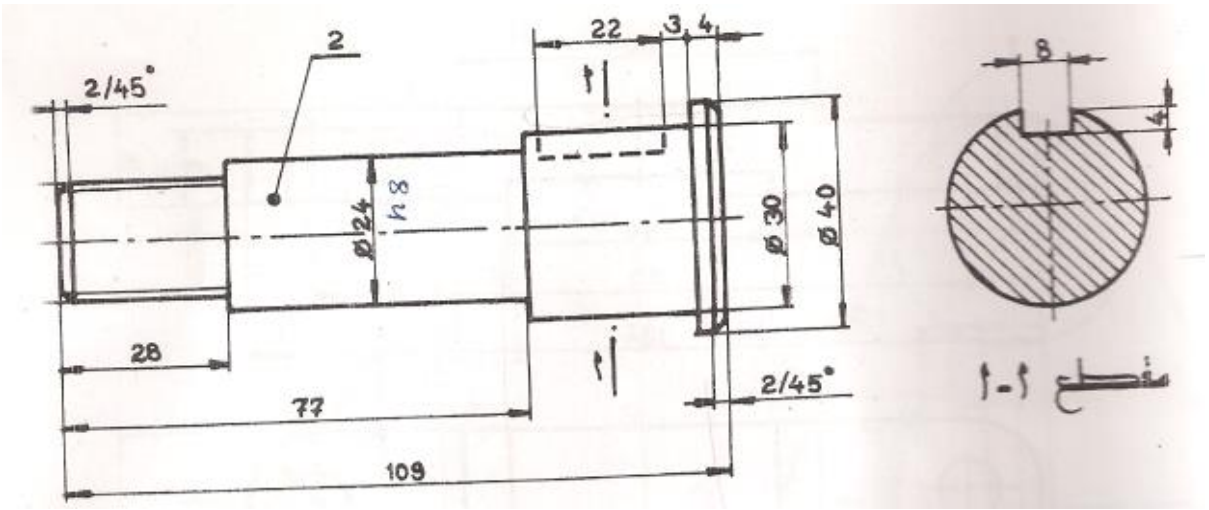
1- Draw the front section of the collection of the pulley parts and the table of parts

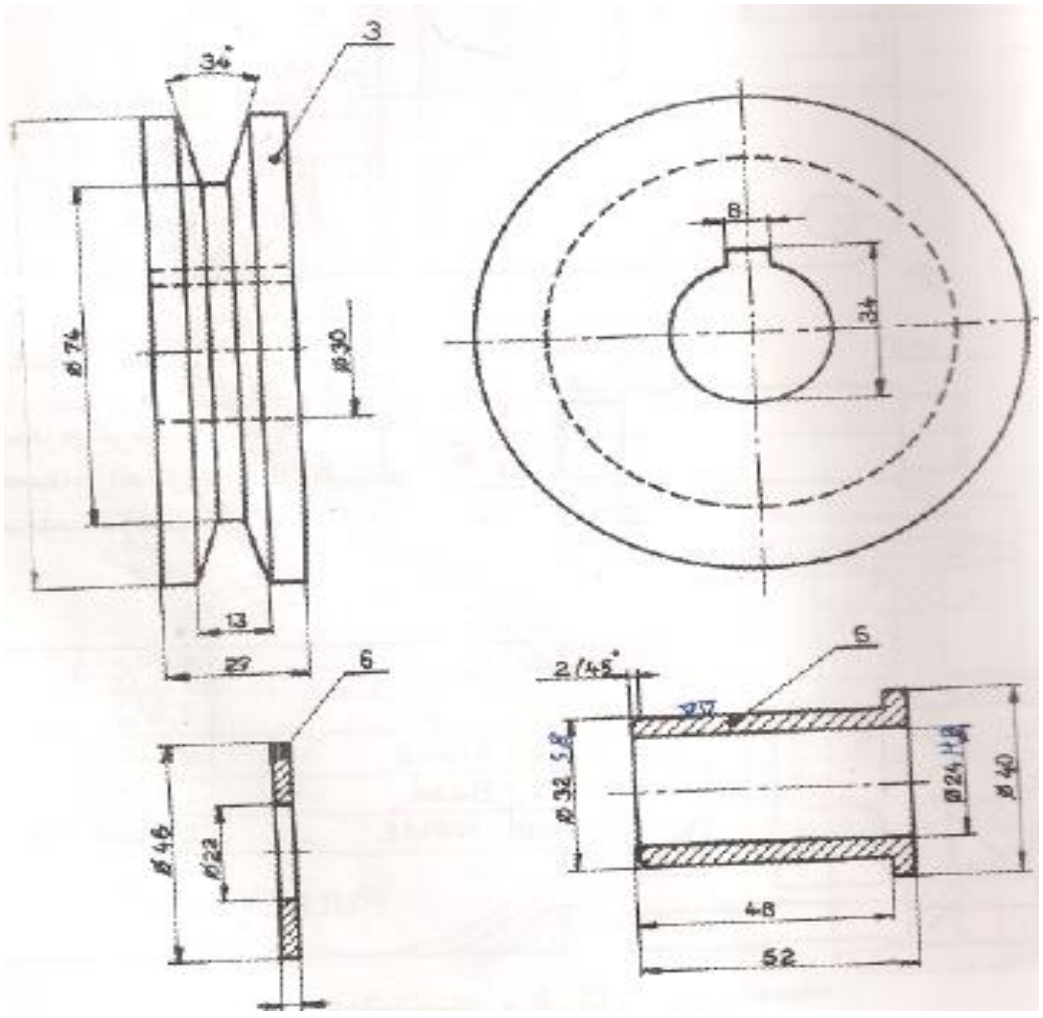




NO.	NAME	Off	Material
7	Nut M 20 x 1.5	1	st. 37
6	Washer	1	st. 37
5	Bush	1	Bronze
4	Key 8x7x22	1	st. 37
3	Pully	1	C.S
2	Shaft	1	st. 50
1	Base	1	C.S.

PULLEY


2
2/45°
22
3,4
h8
ø24
ø30
ø40
28
77
109
2/45°
8
4
قطع ا-ا


3
34°
ø74
ø30
13
29
6
ø46
ø22
8
34
2/45°
6
ø32
ø24
ø40
48
52

2-Draw the front section of the collection of the following parts and the table of parts.

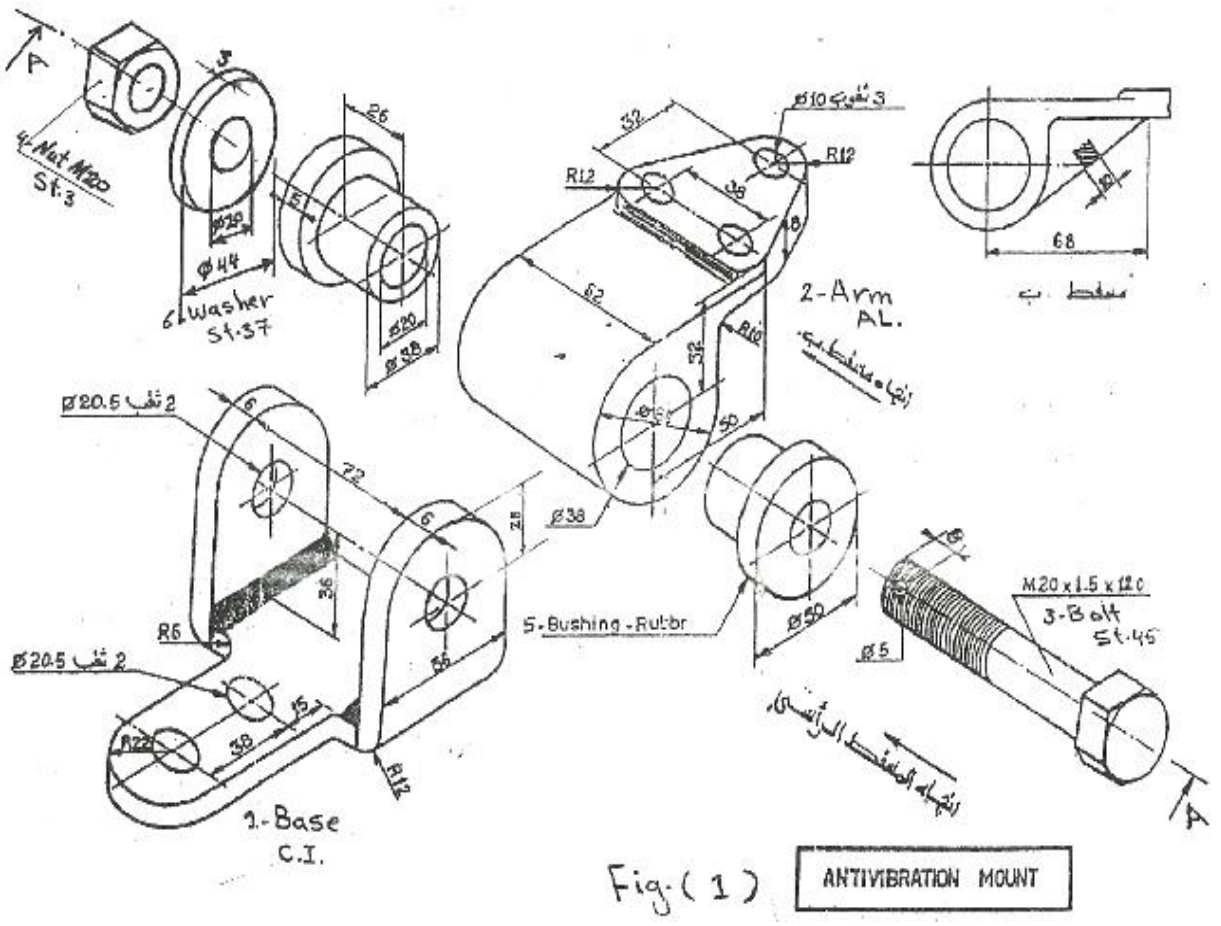
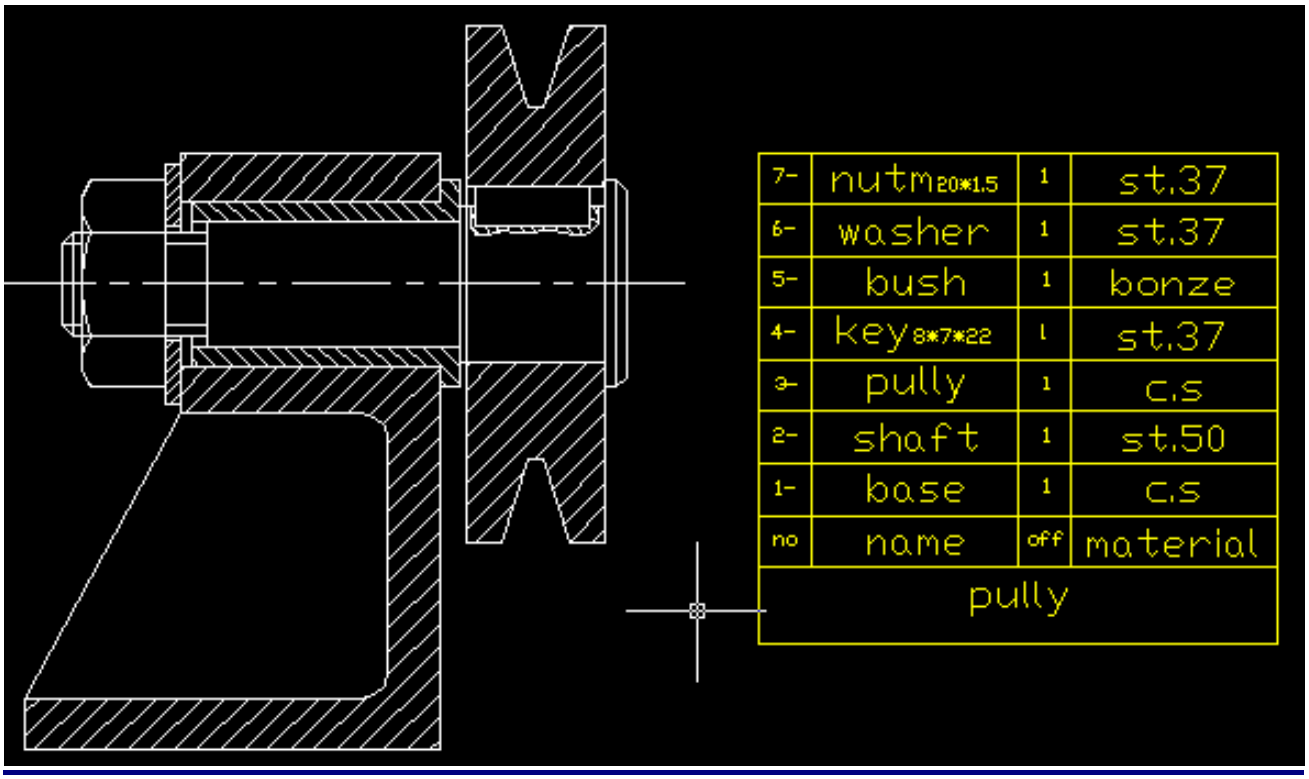


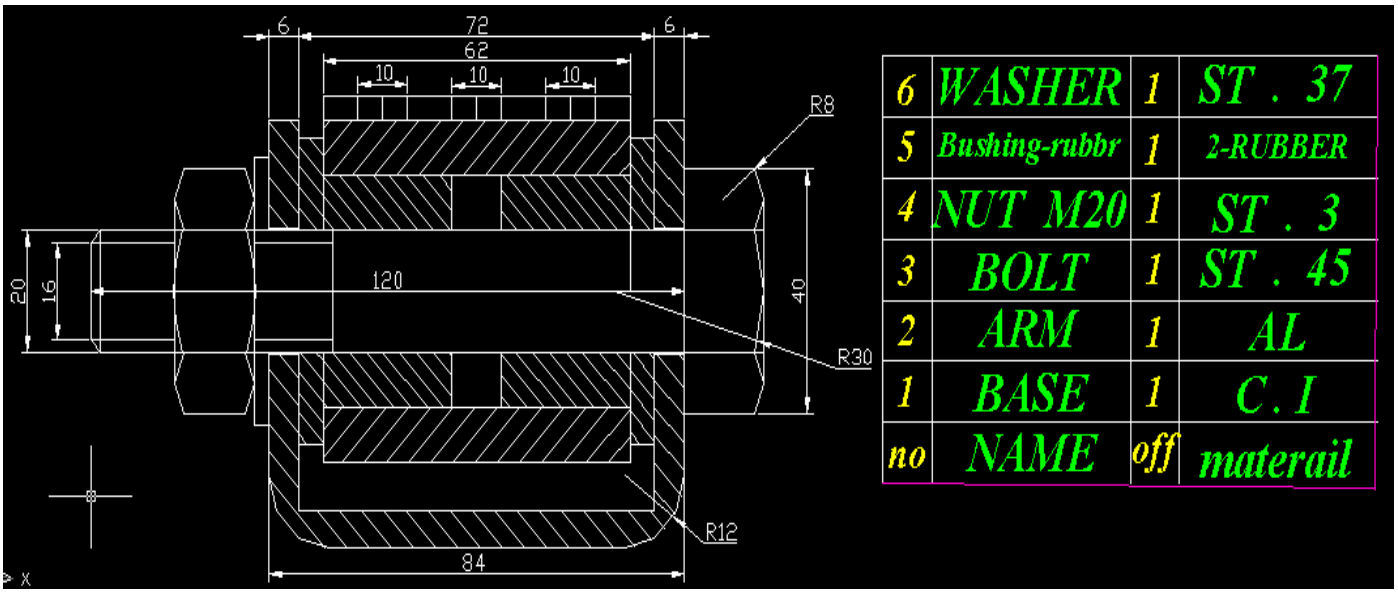
Fig.(1) ANTIVIBRATION MOUNT

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢



المصـــــــــــــادر

٢٧. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٢٨. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع السادس عشر

البكرات والسيور أنواعها واستخداماتها مع رسم لوحتان لتجميع أجزاء تحتوي على عجلات السيور بأنواعها المختلفة

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

تستعمل السيور والبكرات في الغالب لنقل الحركة الدورانية بين الاعمدة المتوازية وتتميز مع القدرة بالسيور بأنخفاض صوتها اثناء الحركة وسهولة تصنيعها وصيانتها وبساطة عملها و استخدامها في نقل القدرة بين اعمدة دوارة بينها مسافة كبيرة نسبيا وبما ان السيور مرنة فأنه يمكن بواسطتها على اتصال مرن وبالتالي يمكن امتصاص الاحمال الصدمية والاهتزازات .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على البكرات والسيور بأنواعها واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٢٢. يتعرف على أنواع البكرات والسيور.

٢٣. يتعرف على رسم البكرات.

٢-عرض الوحدة النمطية

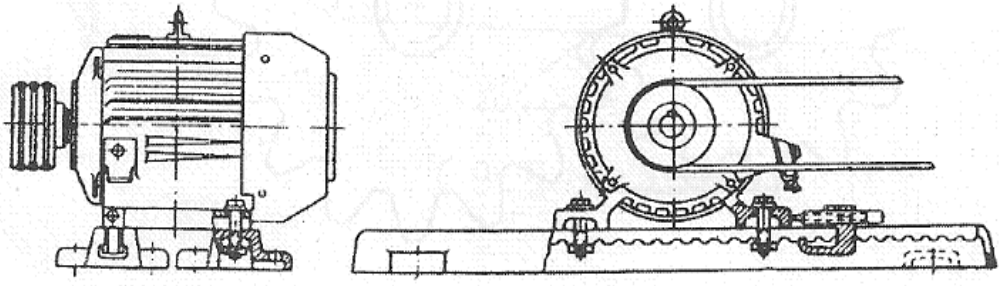
تستعمل السيور والبكرات في الغالب لنقل الحركة الدورانية بين الاعمدة المتوازية وتتميز مع القدرة بالسيور بأنخفاض صوتها اثناء الحركة وسهولة تصنيعها وصيانتها وبساطة عملها و استخدامها في نقل القدرة بين اعمدة دوارة بينها مسافة كبيرة نسبيا وبما ان السيور مرنة فأنه يمكن بواسطتها على اتصال مرن وبالتالي يمكن امتصاص الاحمال الصدمية والاهتزازات .

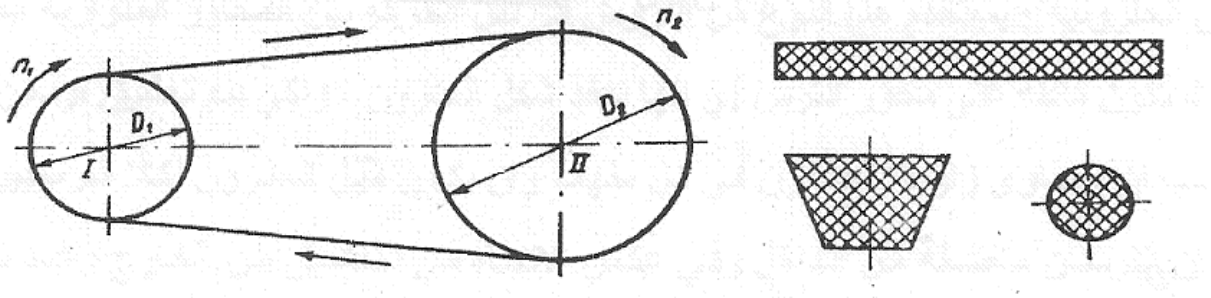
توصل محركات الادارة بمكائن التشغيل بواسطة مجموعة الادارة بالسيور ، ومن ناحية اخرى لدي العيوب منها الاحمال الكبيرة نسبيا على كراسي البكرات نتيجة للشد على السيور وكذلك انزلاق السـ البكرات عند زيادة التحميل ونظرا للانزلاق الذي يحدث فأن عزم اللي للعمود القائد لا ينقل بأكمله الـ المنقاد .

٢-١:البكرات والسيور Pulley and Belt

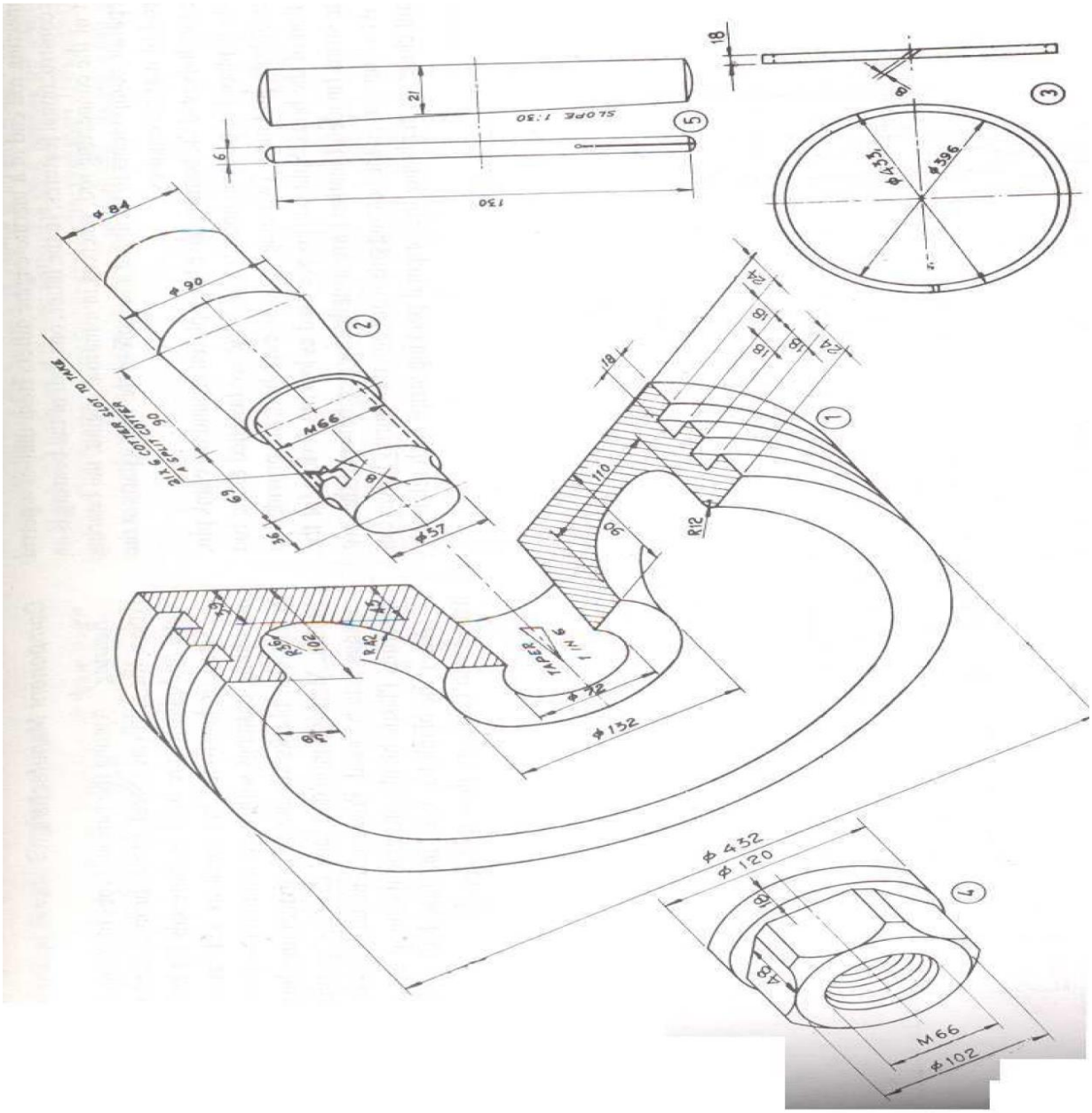
٢-١-١:أنواع السيور

وانواع السيور هي السيور المسطحة والسيور على شكل V والسيور المدورة ، والشكل يبين نقل الحركة بالسيور وانواعها .



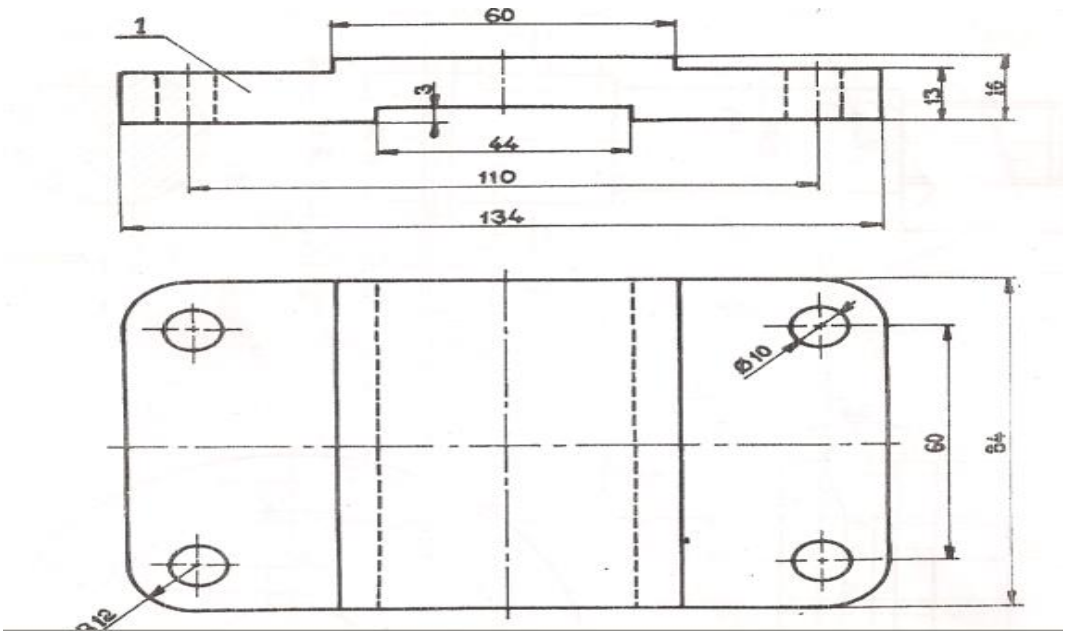


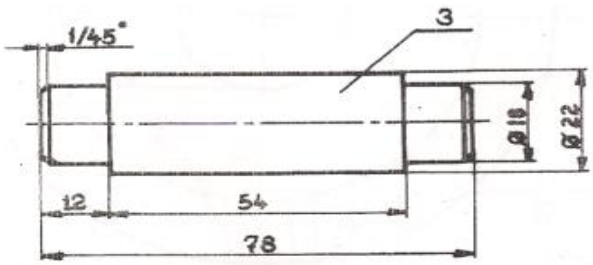
بكرة ذات سيور مزدوجة



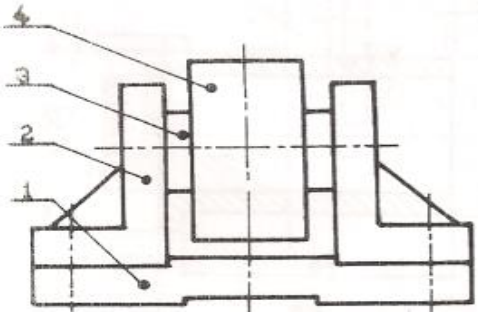
تطبيقات

1-Draw the front section of the collection of the pulley parts and the table of parts.



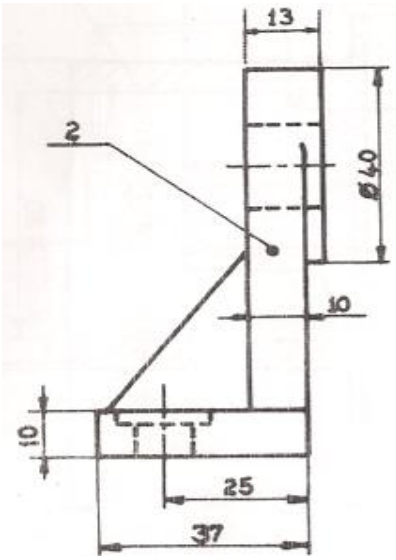


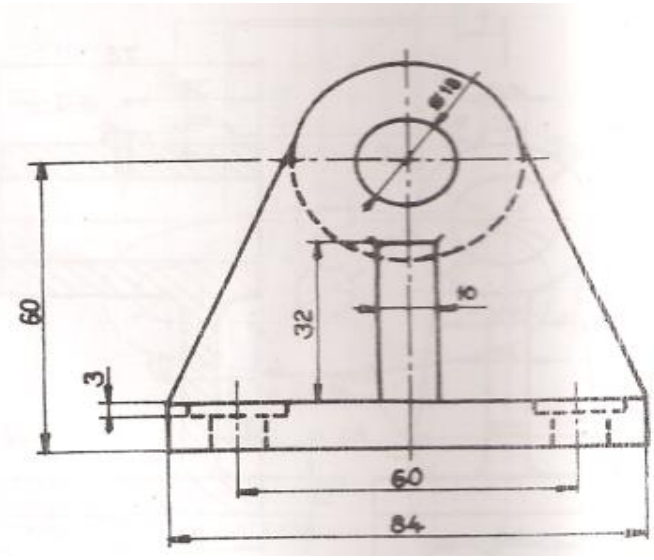
المطلوب :
١. قطاع رأسي للشكل المجمع .
٢. مسقط افقي .

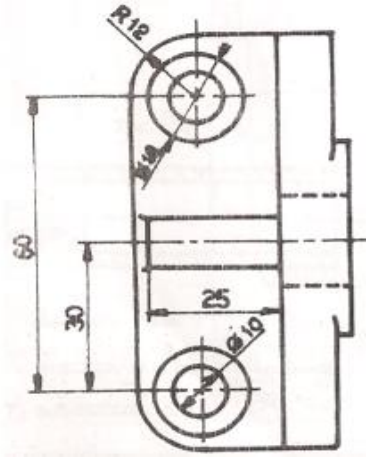


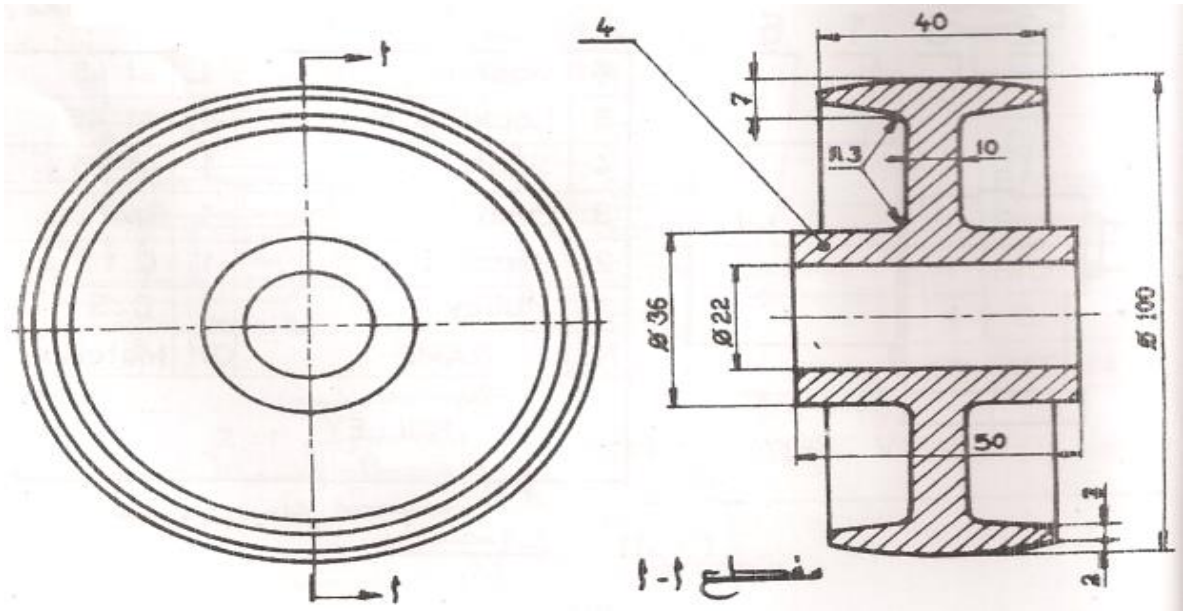
NO.	NAME	Off	Material
4	Pulley	1	C.S
3	Shaft	1	st-42
2	Stand	2	C.S
1	Base	1	C.S

PULLEY

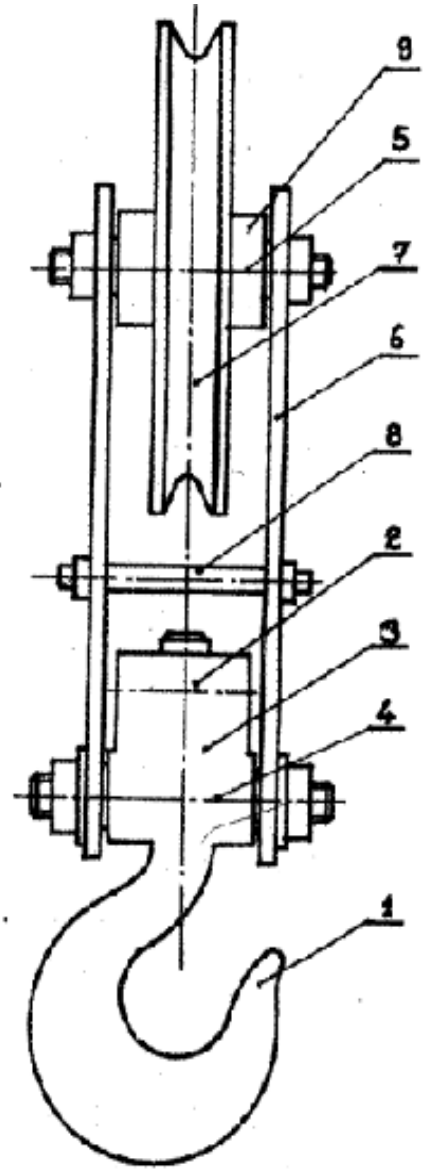








2-Draw the front section of the collection of the hook and the table of parts

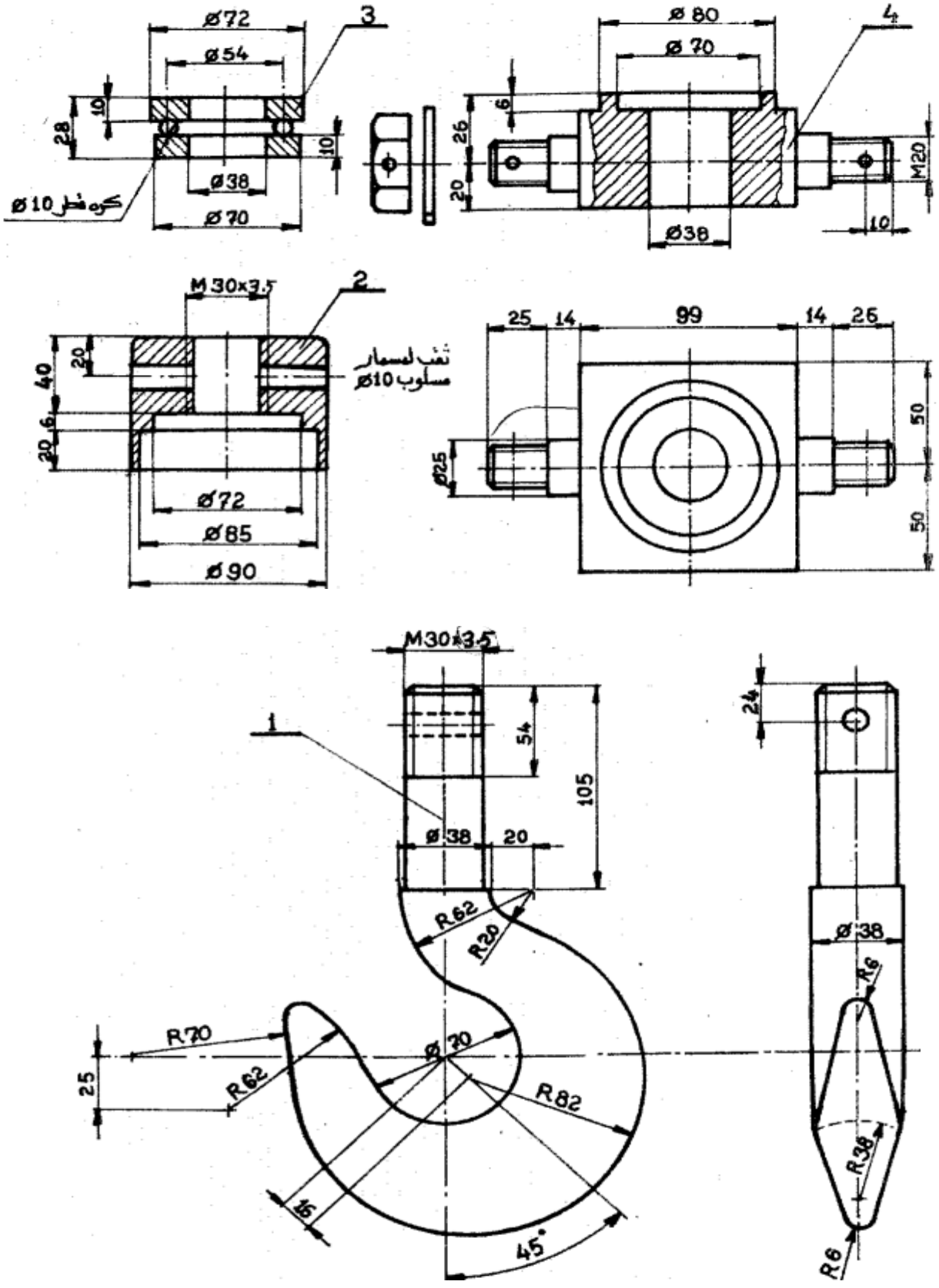


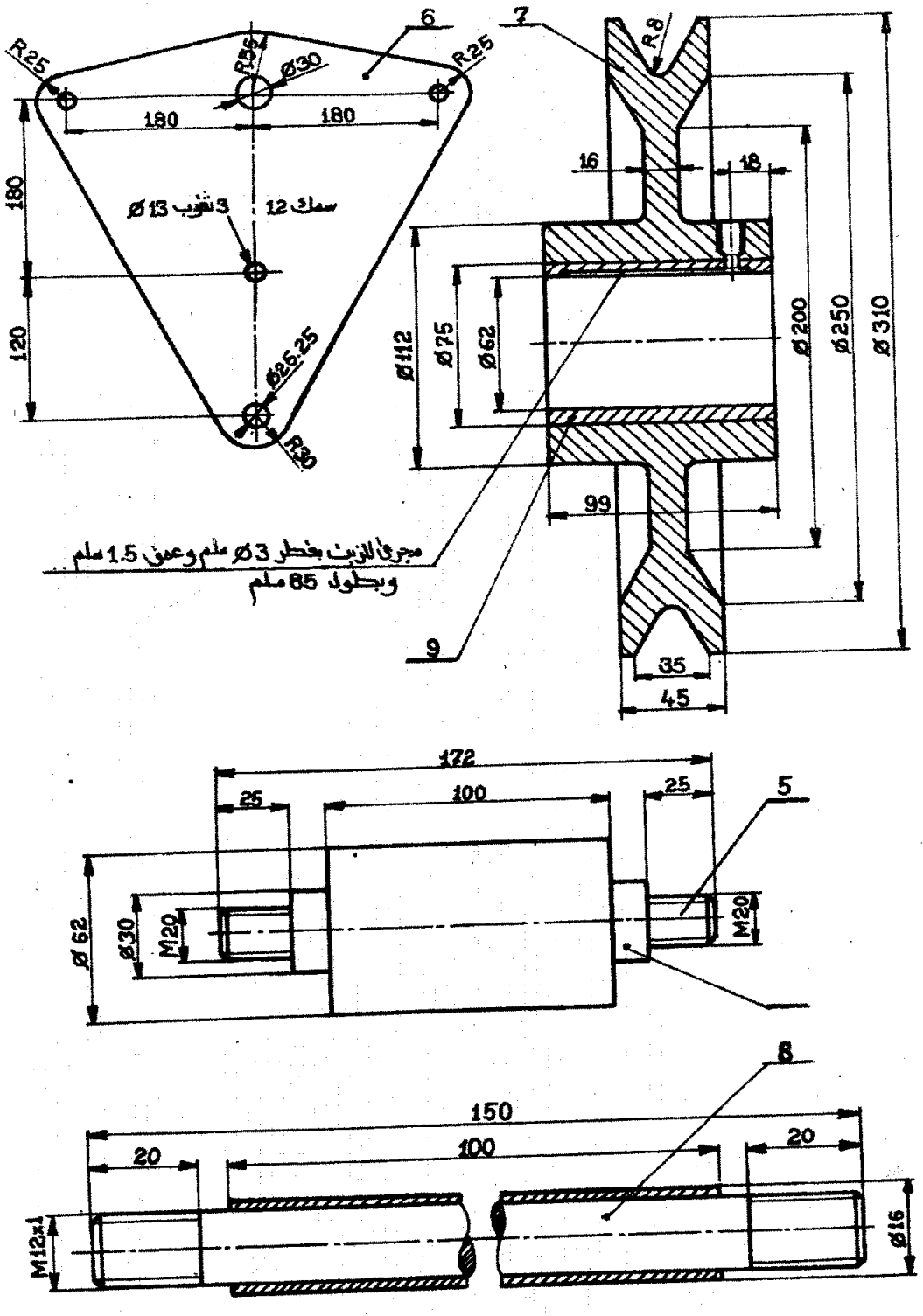
المطلوب :
قطاع رأسي للمجمع

NO.	NAME	Off	Material
9	Bush	1	Bronze
8	Spacer	3	Mild - st
7	Sheave	1	C.I
6	Cheek plate	2	Mild - st
5	Sheave pin	1	Mild - st
4	Swivel Block	1	Mild - st
3	Thrust Bearing	1	
2	Nut	1	Mild - st
1	Hook	1	Forged - st

SINGLE SHEAVE HOOK

* جميع الابعاد بالملمترات


3
Ø72
Ø54
28
10
10
Ø38
Ø70
كره قطر Ø10
4
Ø80
Ø70
6
26
20
M20
Ø38
10
2
M30×3.5
20
40
20
6
Ø72
Ø85
Ø90
ثقب لسمار
مسلوب Ø10
25
14
99
14
26
50
Ø25
50
1
M30×3.5
54
105
Ø38
20
R62
R20
R70
Ø30
25
R62
R82
15
45°
24
Ø38
R6
R38
R6

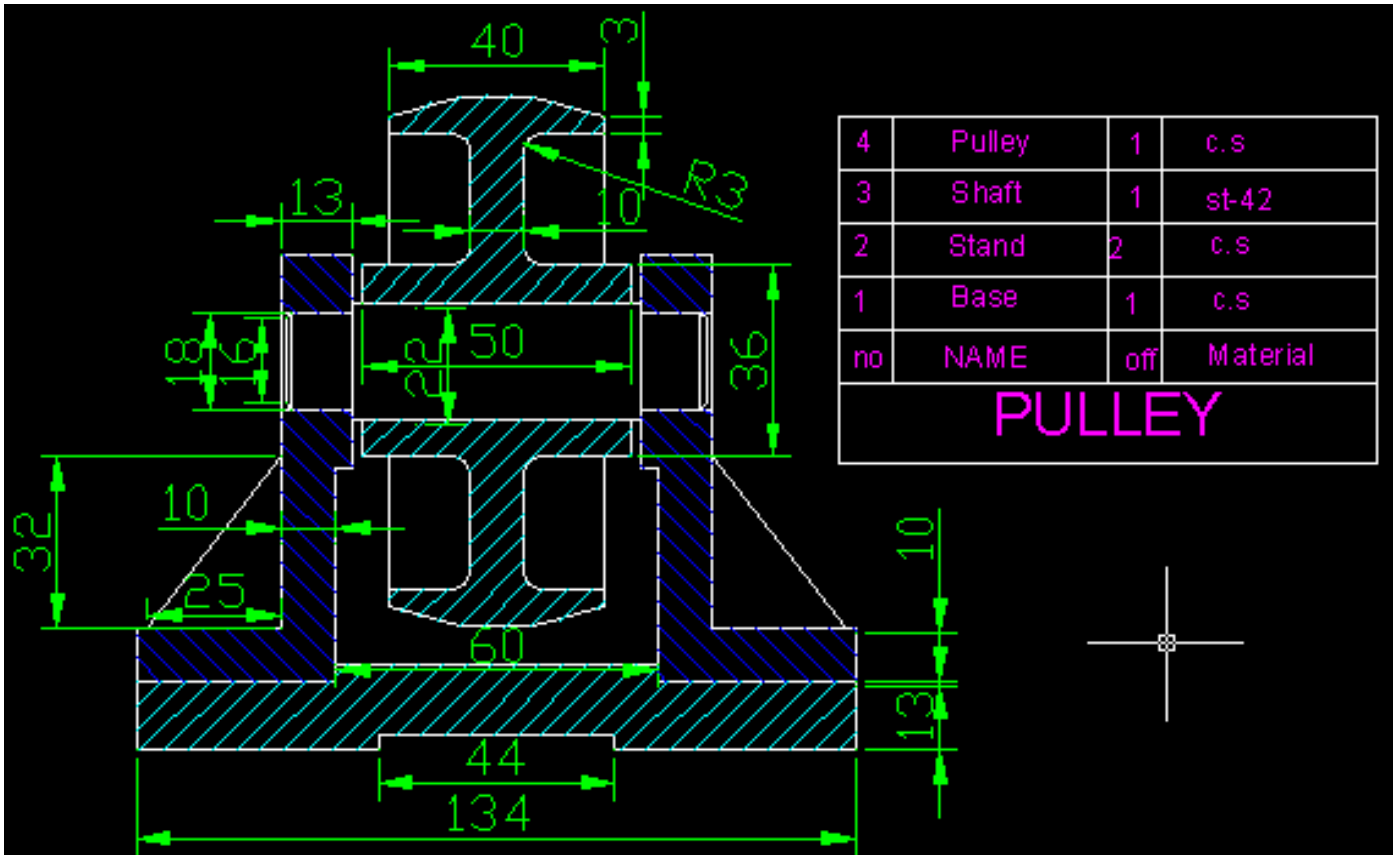

6
7
R25
R55
Ø30
R25
180
180
180
120
Ø13 ثقوب 3
سمك 12
Ø25.25
R30
R8
16
18
Ø112
Ø75
Ø62
Ø200
Ø250
Ø310
مجرى الزيت بخط Ø3 ملم وعمق 1.5 ملم
وبطول 85 ملم
99
9
35
45
172
25
100
25
5
Ø62
Ø30
M20
M20
8
150
20
100
20
M12x1
Ø16

شكل 1-23.

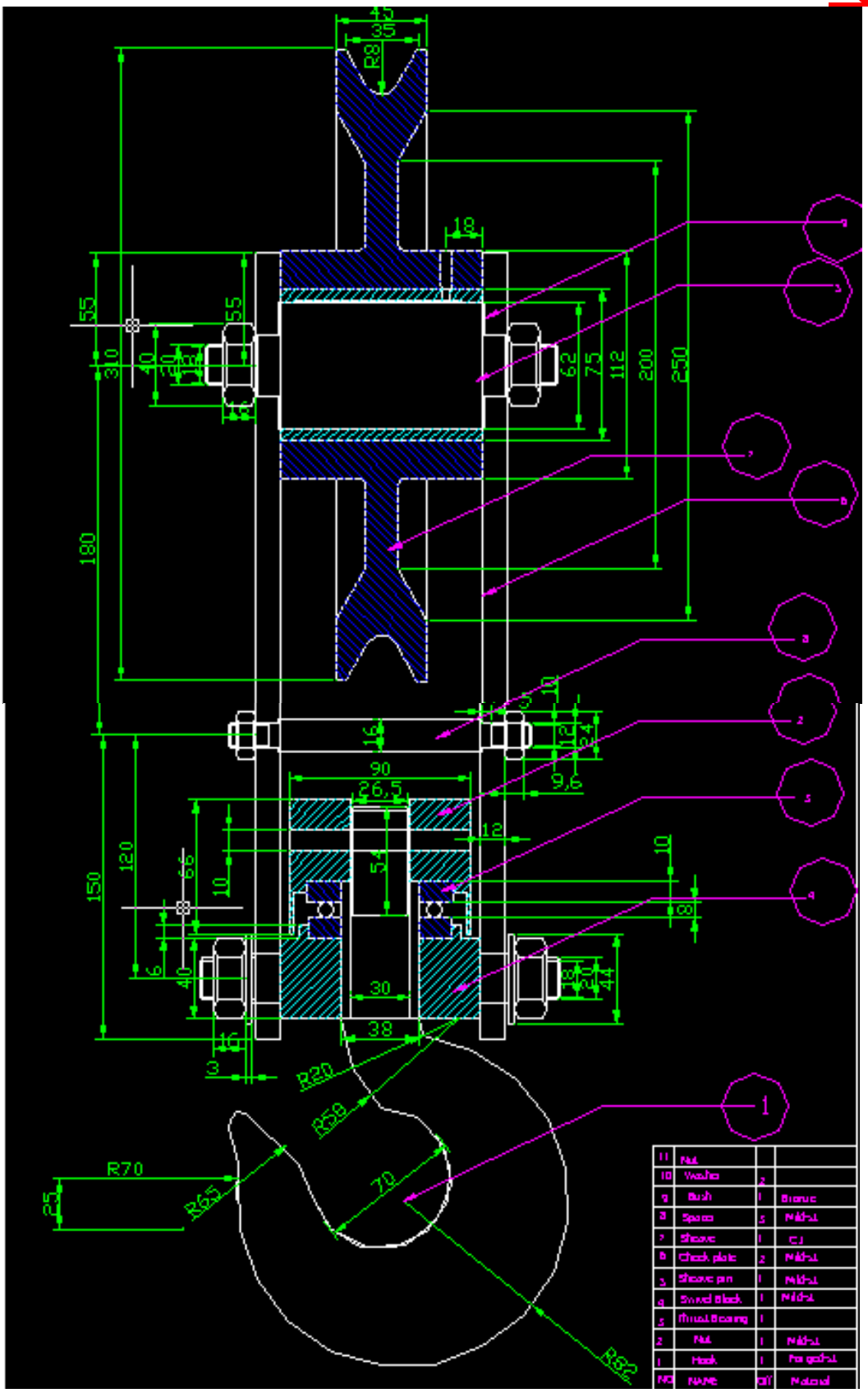
42

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢


35
R8
18
55
55
310
40
62
75
112
200
250
180
16
90
26,5
12
9,6
150
120
66
10
54
6
40
30
38
16
3
R20
R58
R70
R65
25
70
R82
11 Nut
10 Washer
9 Bush
8 Spacer
7 Sheave
6 Check plate
5 Sheave pin
4 Swivel block
3 Thrust Bearing
2 Nut
1 Hook
NO NAME
MAT Material

المصـــــــــــــادر

٢٩. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٣٠. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع السابع والثامن عشر

التروس أنواعها ، التروس العدلة التعاريف الأساسية ،رسم الترس العدل مع لوحة تجميعية لتعشيق الترس العدل

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

قبل ظهور التروس بشكلها الحالي استخدمت العجلات الاحتكاكية لنقل القدرة ، حيث ان العجلتان المتقابلتان تضغطان الى بعضهما بحيث تتولد قوة احتكاكية بين سطحيهما كافية لنقل الحركة والقدرة . ولزيادة كفاءة هذه العجلات تغلف اسطح التلامس بمواد ذات معامل احتكاك عالية ، وعند نقل قدرة كبيرة يجب زيادة الضغط على السطح المشترك للعجلتين وهذا ما يسبب زيادة في الاحمال على كراسي الاعمدة مما يحدث عنه انحناء لهذه الاعمدة فضلا عما ينتج عنه تشوه لسطحي العجلتين نتيجة لزيادة الضغط عليهما . ولا تزال العجلات الاحتكاكية مستخدمة حتى يومنا هذا ولكن في نطاق ضيق وللاحمال الصغيرة جدا .

لأجل التغلب على العيب الرئيسي لعجلات الاحتكاك في نقل القدرة يجعل سطح العجلة مسننا وبذلك يتم نقل أي عزم دوراني من عجلة الى اخرى بواسطة التلامس المباشر بين الاسنان وليس بمجرد قوة الاحتكاك بين سطحي العجلتين وبدون أي انزلاق وكذلك التخلص من الاحمال المرتفعة على كراسي المحاور نتيجة اجهادات الانحناء التي تحدث جراء الضغط الكبير بين العجلتين .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على التروس أنواعها واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٢٤. يتعرف على أنواع التروس واهم إبعاد ومواصفات الترس العدل

٢٥. يتعرف على رسم لوحة تجميعية لتعشيق الترس العدل.

٢-عرض الوحدة النمطية

وسائل نقل الحركة

تنقل الحركة والقدرة بين الاعمدة الدوارة بثلاث طرق رئيسية هي :-

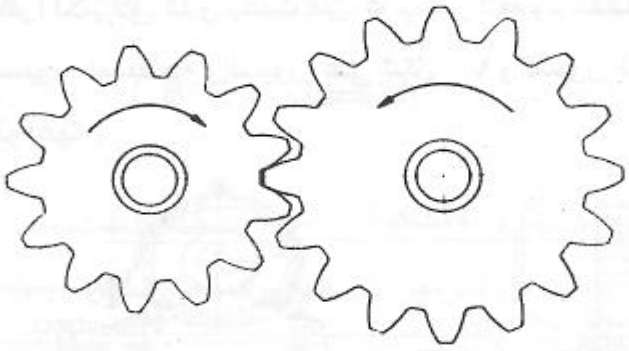
السيور والبكـــرات

الجنازيز والبكرات المسننة

التـــــروس

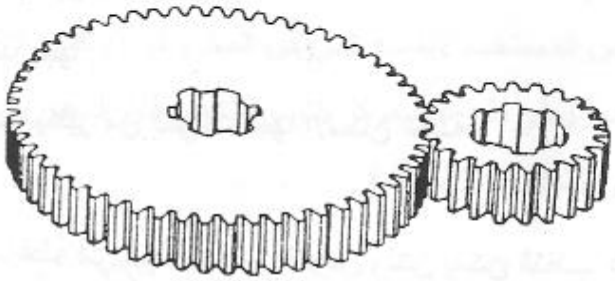
٢-١:التروس Gears

تعتبر اجهزة نقل القدرة بواسطة التروس اكثر الطرق الثلاثة شيوعا في الاستخدام ، وتتنو التروس بحيث يمكن استخدامها في نقل الحركة والقدرة بين أي عمودين مهما كان وضعهما بالنسبة ، كما تتميز بقدرتها على تحمل احمال اكبر بكثير من وسائل نقل القدرة الاخرى التي لها نفس الحجم .

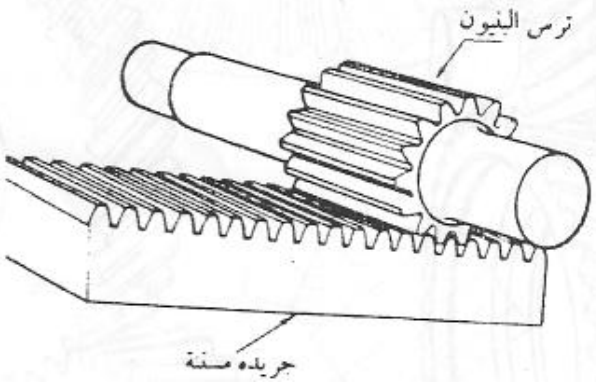


٢-١-١:أنواع التروس

1 – التروس الاسطوانية (العدلة) ويتم تشكيل اسنانها في اتجاه موازي لمحور الترس (أي موا – لعمود) وتتميز التروس العدلة بسهولة تصنيعها الا ان عيبها الاساسي هو الاصوات المرتفعة والضجيج الذ يحدثه خاصة في السرع الكبيرة .



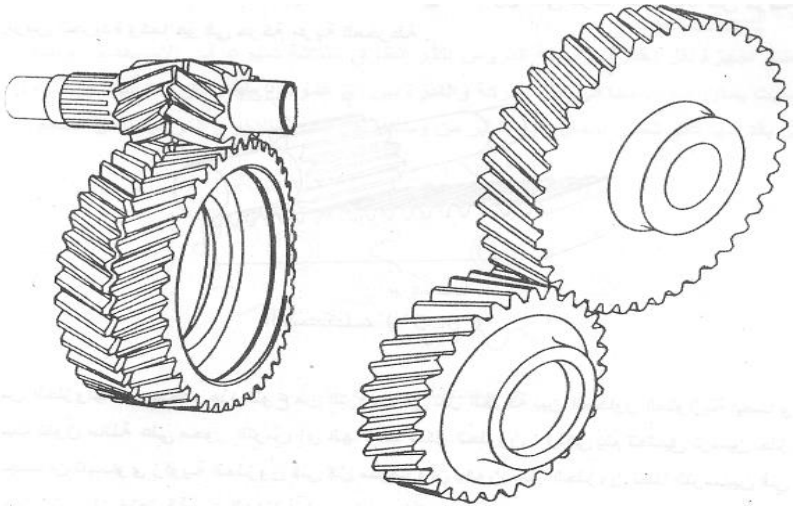
2 – الجريدة المسننة والترس : الجريدة المسننة تعتبر ترس اسطواني عدل نصف قطره يساوي ما لا نهاية وتستخدم الجريدة المسننة والترس كثيرا في مختلف المكائن للحصول على حركة مستقيمة من حركة دائرية يقوم بها ترس الجريدة وكما هو في حركة عربة المخرطة .



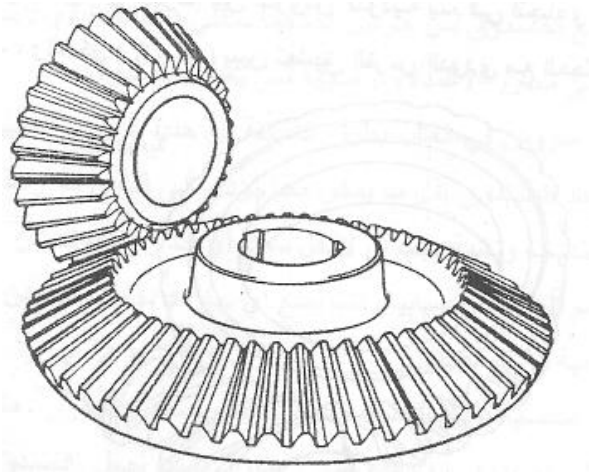
3 – التروس الحلزونية : يستخدم هذا النوع من التروس في نقل الحركة بين المحاور المتوازية ايضا ويشكل اسنانها بحيث تكون مائلة على محور الترس أي انها تأخذ شكل الحلزون ، ولكي يتم تعشيق ترسين حلزونيين ببعضهما يجب ان تتساوى زاوية الحلزون في كل منهما وان يكون ميل الحلزون لكلا الترسيين في نفس الاتجاه اذا كان الترسان متعشقة من الداخل وفي عكس الاتجاه في التعشيق من الخارج وعند تصميم هذه التروس يختار عرض السن وزاوية ميل الحلزون بحيث يبدأ التعشيق بين سنين قبل انفصال التعشيق بين السنين السابقين لهما . ومن مميزات التروس الحلزونية هي :-

- سلاسة حركتها .
- عدم حدوث اصوات عالية .
- معدل تآكل اسطحها قليل .
- حدوث التعشيق تدريجيا .
- تحملها لاحمال اكبر بكثير من التي تتحملها الاسنان العدلة .

ومن عيوبها تولد قوى ضاغطة في اتجاه محور الترس ولكن يمكن التغلب على قوى الضغط ا بأستخدام التروس الحلزونية المزدوجة الميل . حيث تتعادل قوتا الضغط المحورتين المتولدتين في الترس مع بعضهما ، وعلى الرغم من انتشار استعمال التروس الحلزونية في العديد من المكائن التي فيها نقل قدرة عالية وفي حالات السرع العالية كذلك . الا ان التروس العدلة اكثر انتشارا واستعمال لخفض تكاليف انتاجها ، والشكل يبين بعض التروس الحلزونية .

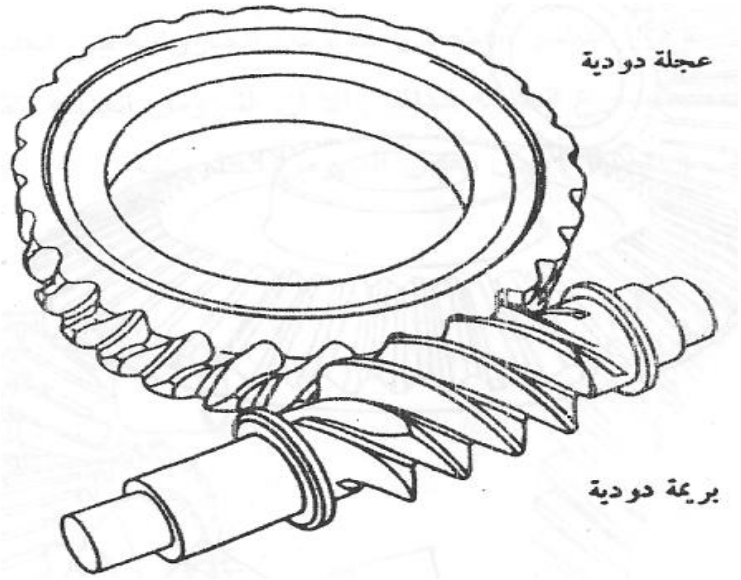


4 – التروس المخروطية : تستخدم التروس المخروطية لنقل الحركة والقدرة بين المحاور المتقاطعة اغلب الحالات تكون اسنان هذه التروس عدلة نظرا لسهولة تصنيعها ، كما ان الزاوية بين محوري المعشقين (مجموع زاوية المحورين) تكون عادة (90^0) وكما ان الجريدة المسننة هي الشكل لأنشاء التروس العدلة . فأن الترس التاجي هو الشكل الاساس المستخدم لأنشاء التروس العدلة . فأن التاجي هو الشكل الاساس المستخدم لأنشاء التروس المخروطية ونظرا لأن نقطة تقاطع محوري التاجي وترس البنيون المخروطي تقع على مركز الترس التاجي فأن المحورين لابد وان يحصرا بينهما منفرجة ، وكما موضح في الشكل



5 – التروس الدودية (البريمة) : يستخدم هذا النوع من التروس لنقل الحركة والقدرة بين محاور متو
وغير متقاطعة ولكنها متعامدة على بعضها .

وقد نشأت فكرة التروس الدودية في البداية بهدف الحصول على نسب تخفيض حركة كبيرة وذلك عن ط
تصميم الدودة على شكل حلزون ذو باب واحد ، اما الان فقد انتشرت التروس الدودية ذات الحلزون ال
الابواب مع تخفيض سريع بنسب افضل ، وعلى الرغم من سلاسة حركة التروس الدودية الا ان عي
الرئيسي هو ارتفاع مقدار السرعة الانزلاقية بين الاسنان المعشقة مما تسبب في حدوث تآكل شديد للاس
، اما من حيث نقل الحركة فأن جميع انواع التروس يمكن نقل الحركة من الترس الصغير (النبيون)
الترس الكبير او بالعكس . فأن نقل الحركة بين التروس الدودية يتم في اتجاه واحد من الدودة (البري
الى العجلة الدودية فقط ، والشكل يبين تعشيق الترس الدودي مع العجلة الدودية .



٢-١-١:أهم إبعاد ومواصفات التروس العدلة

سبق وذكرنا ان عجلة الاحتكاك تصبح ترسا اذا ما تم عمل اسنان على سطحها الاسطواني . ان نتصور ان اسطوانة الخطوة لأي ترس ، ما هي الا عجلة الاحتكاك المستوية السطح التي تحولت الـ بعد جعل سطحها مسننا كما ان دائرة الخطوة هي مسقط هذه الاسطوانة على المستوى العمودي على الترس كما في الشكل (2 – 11) وقطر هذه الدائرة هو (D_{p1}) للترس الصغير و (D_{p2}) للترس ونقطة تماس دائرتي الخطوة هي (A) وتسمى بنقطة الخطوة . والمسافة بين محوري الترسين تساوي مجموع نصفي قطري دائرتي الخطوة للترسين .

$$a = \frac{D_{p1} + D_{p2}}{2} [mm]$$

ونسبة الحركة بين التروس (i) هي النسبة بين عدد اسنان الترس الكبير الى عدد اسنان الترس الـ وبما ان قطر دائرة الخطوة تتناسب مباشرة مع عدد الاسنان (نظرا لأن حجم السن ثابت للترسين الـ مع بعضهما) فأن النسبة (i) تساوي ايضا النسبة بين قطرى دائرتي الخطوة للترس الكبير الـ الصغير .

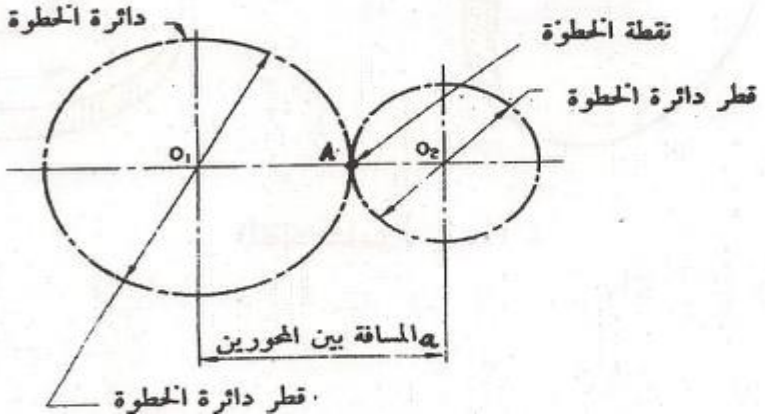
$$i = \frac{D_{p2}}{D_{p1}} = \frac{T_2}{T_1}$$

T عدد اسنان الترس

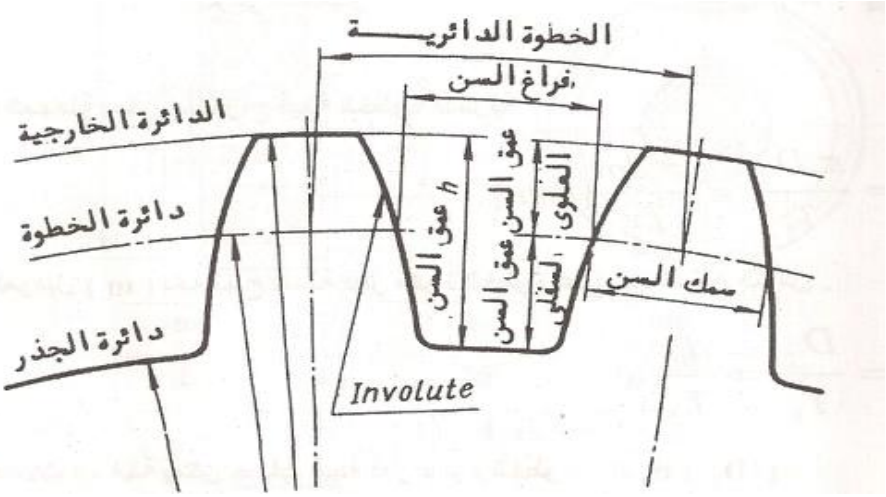
$$i = \frac{D_{p2}}{D_{p1}} = \frac{T_2}{T_1}$$

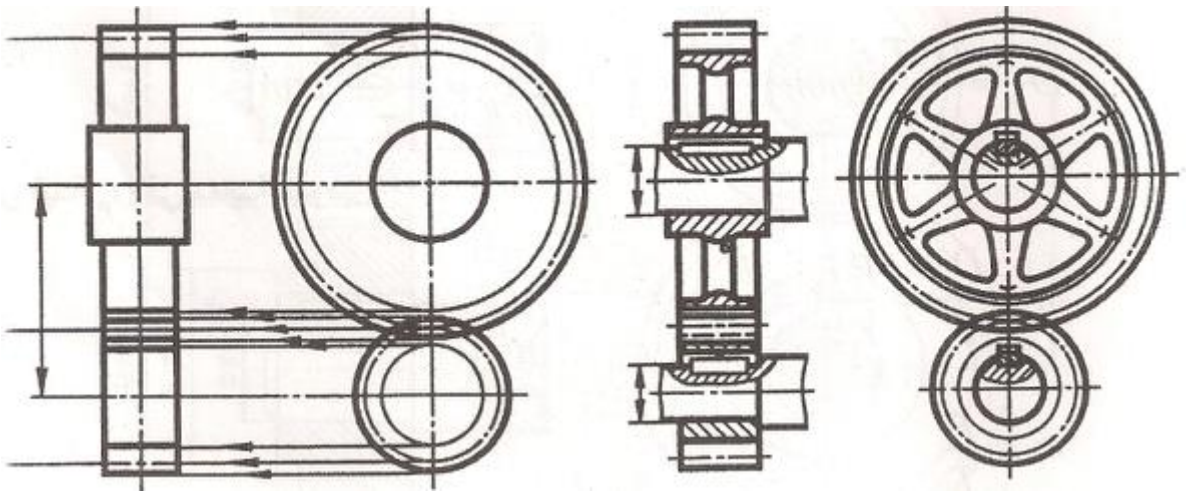
T عدد اسنان الترس

الترس الكبير البنيون



تسمى الدائرة التي تمر بأطراف الاسنان بالدائرة الخارجية للترس (D_1) وتسمى الدائرة ا
بحدود الاسنان بالدائرة الصغرى ودائرة الجذر (D_2) (بالنسبة للترس الكبير) وللترس الصغير ف
الدائرة الخارجية (d_1) وقطر دائرة الجذر (d_2). اما الخلوص عند القاع (c) هو المسافة القط
طرف سن من اسنان احد الترسين وقاع التجويف للترس الثاني عند تعاشق السن داخل التجويف .
العمق التشغيلي للسن داخل التجويف عند التعاشق بين سنين المسافة القطرية المحصورة بين
الخارجية للترس الاول والدائرة الخارجية للترس الثاني في حالة التعشيق .





تستخدم خطوة اسنان التروس كمقياس لحجمه ولتحقيق التعشيق بين اسنان ترسين يجب لكليهما نفس الخطوة بحيث يتمكن سن ايهما من الدخول بأحكام في التجويف بين سنين على الترس وتعرف مقاسات اسنان التروس بأحدى الطريقتين ، اما بدلالة الخطوة الدائرية او بواسطة الموديل وتعرف الخطوة الدائرية (P) بأنها المسافة لطول القوس على محيط دائرة الخطوة بين نقطتين من على سنين متجاورين وعلى هذا الاساس فأن محيط دائرة الخطوة لأي ترس هو حاصل ضرب خطوته (P) في عدد اسنانه .

$P \cdot T_1 = \pi \cdot D_p$ للترس الكبيـــر

$P \cdot T_2 = \pi \cdot d_p$ للترس الصغيـر

ومن هذه المعادلة يمكن استخراج قيمة الخطوة الدائرية

$$P = \frac{\pi . D_p}{T_1} = \frac{\pi . dp}{T_2} [mm]$$

ويعرف الموديل (m) بأنه ناتج قسمة قطر دائرة الخطوة على عدد اسنان الترس .

$$m = \frac{D_p}{T_1} = \frac{dp}{T_2}$$

ومن المعادلات السابقة يمكن حساب قيمة قطر دائرة الخطوة (D_p ; d_p)

$$D_p = \frac{P.T_1}{\pi} [mm] \qquad d_p = \frac{P.T_2}{\pi} [mm]$$

نعوض قيمة D_p في معادلة الموديل

$$m = \frac{D_p}{T_1} = \frac{P.T_1}{T_1.\pi} = \frac{P}{\pi}$$

$$m = \frac{p}{T}$$

$h_1 = m$

$h_2 = 1{,}25 \times m$

$h = h_1 + h_2 = 2.25\ m$

لرسم ترس عدل لابد من الحصول على بعض معلومات الترس والتي من أهمها الموديول m وعدد الأسنان z .والتي من خلالها يمكن استخراج المعلومات الأخرى المطلوبة في الرسم كما يلي :

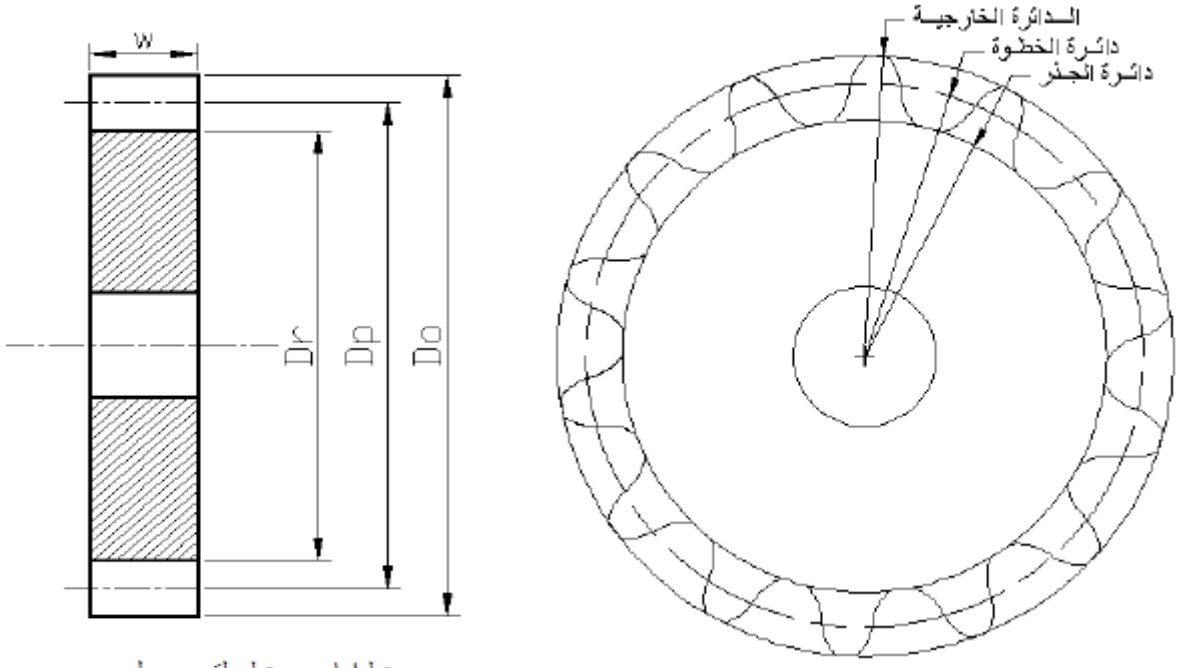
قطر دائرة الخطوة $Dp = m*z$

m – الموديول

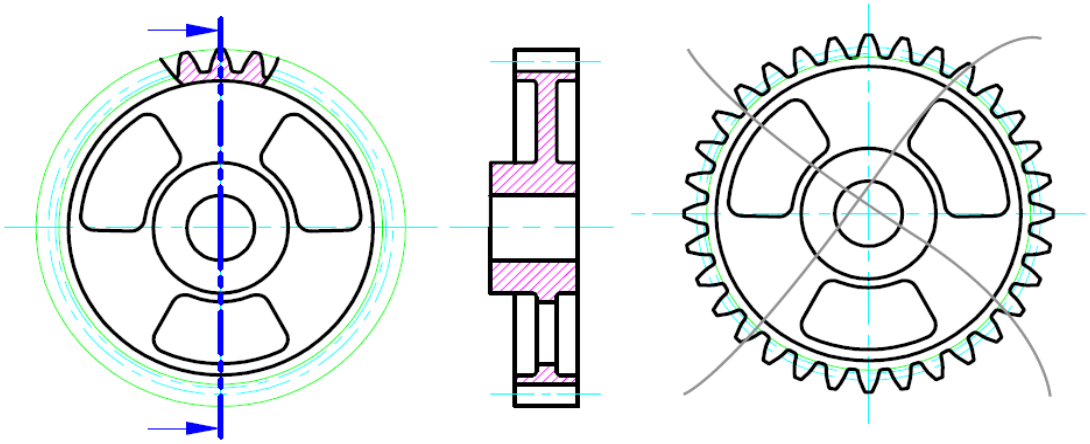
z – عدد الأسنان للترس

قطر الدائرة الخارجية $Do = Dp+2*m$

قطر دائرة الجذر $Dr = Dp-2.5*m$



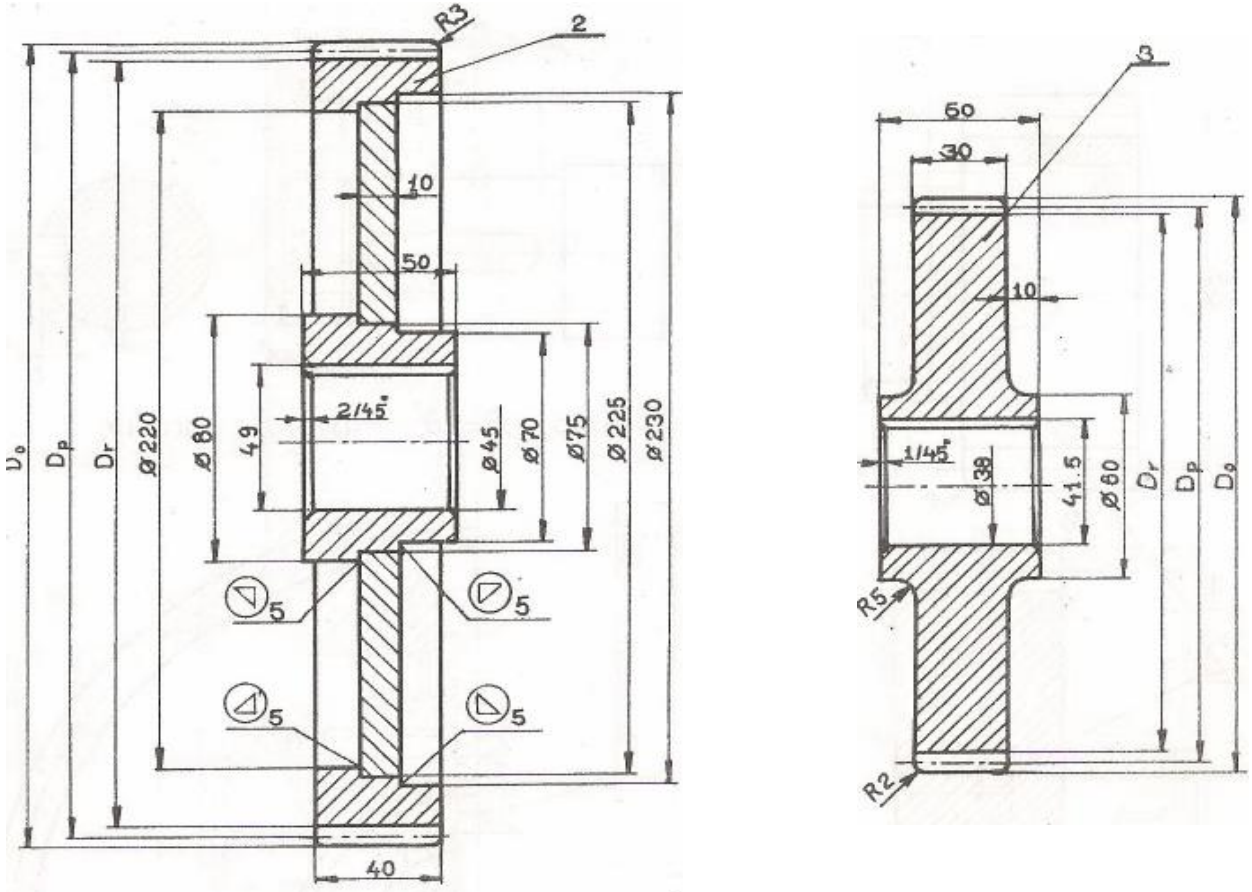
مسقط إمامي ومقطع لترس عدل

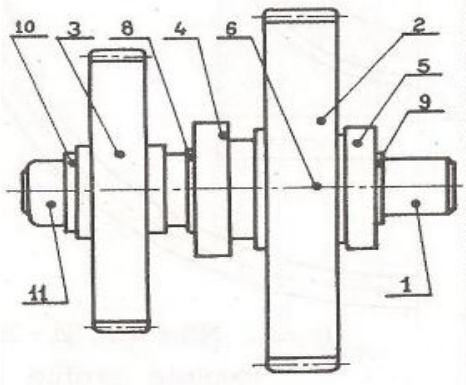


التمثيل الصحيح للمسنن (الترس) القطاع الجانبي للمسنن (الترس) التمثيل الخاطئ للمسنن (الترس)

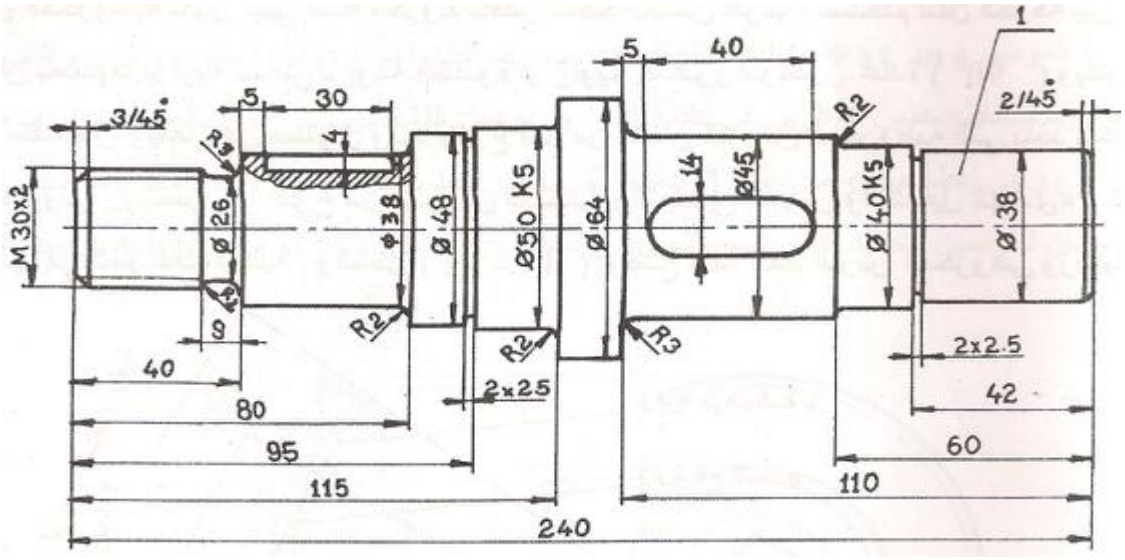
تطبيقات

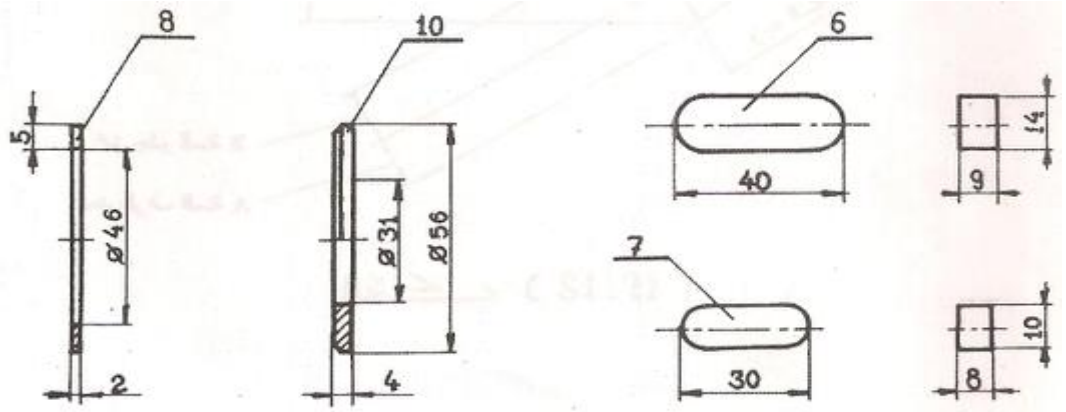
1-Draw the front section of the collection of the gear assembly parts

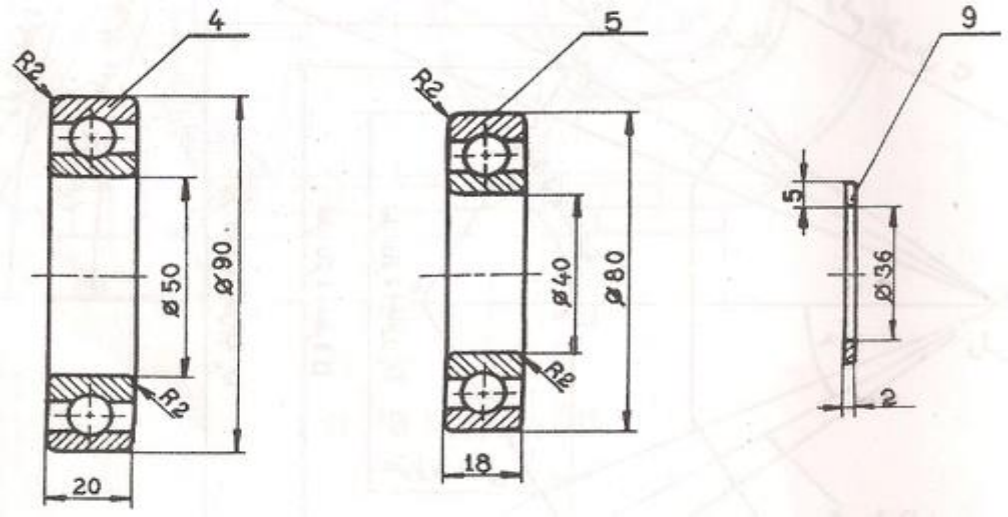


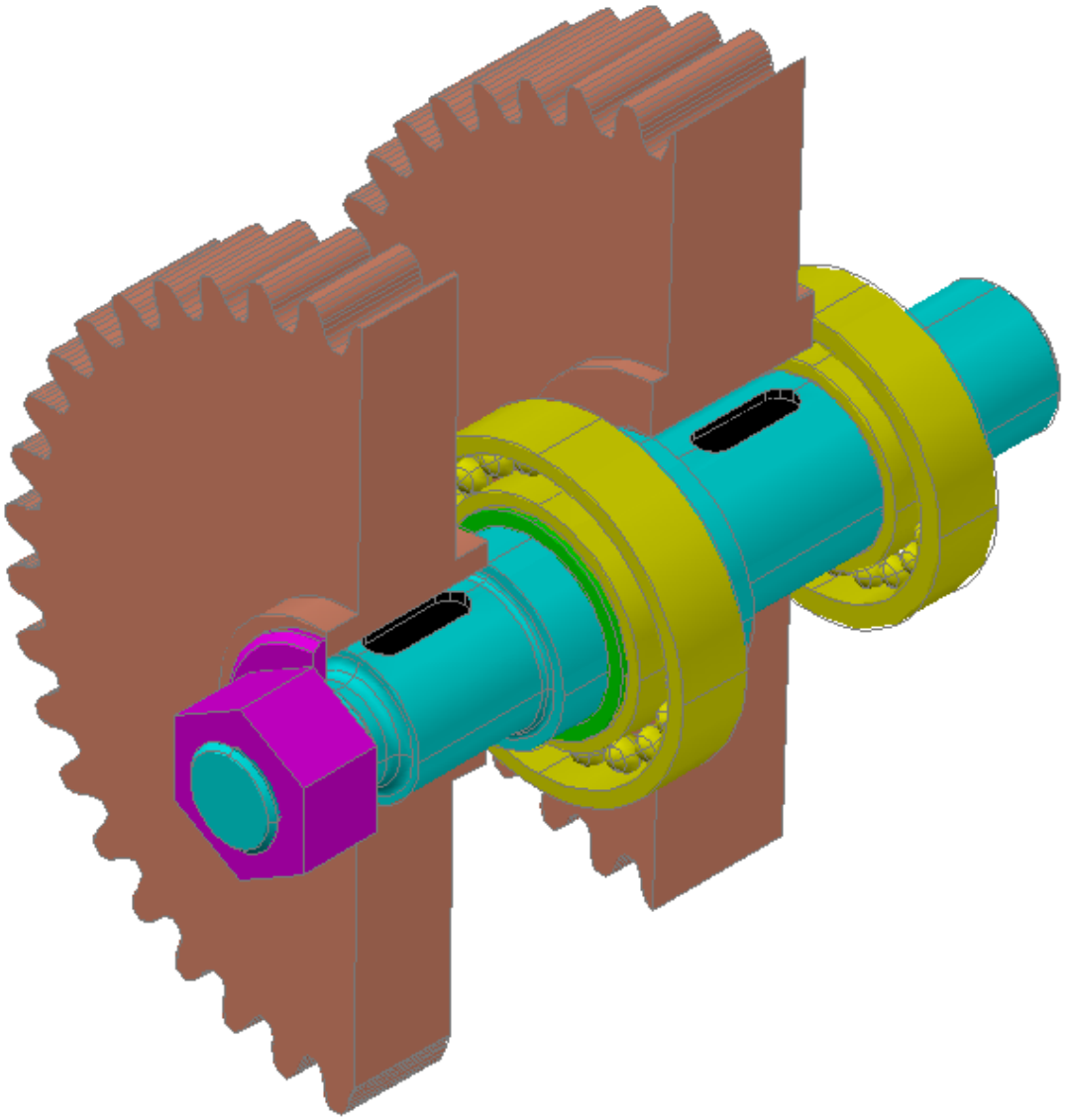


11	Nut M.30 S=46	1	st_50
10	Washer M.30	1	st.37
9	Retaining. Ring	1	C_45
8	Retaining _Ring	1	C_45
7	Key 10x8x30	1	st_50
6	Key 14x9x40	1	st_50
5	Ball bearing. 6208	1	
4	Ball bearing.6210	1	
3	Spur.Gear.m=3,n=60	1	st_33
2	Spur.Gear.m=4,n=65	1	st_37
1	Shaft	1	st. 60
No	NAME	Off	Material
GEAR ASSEMBLY			

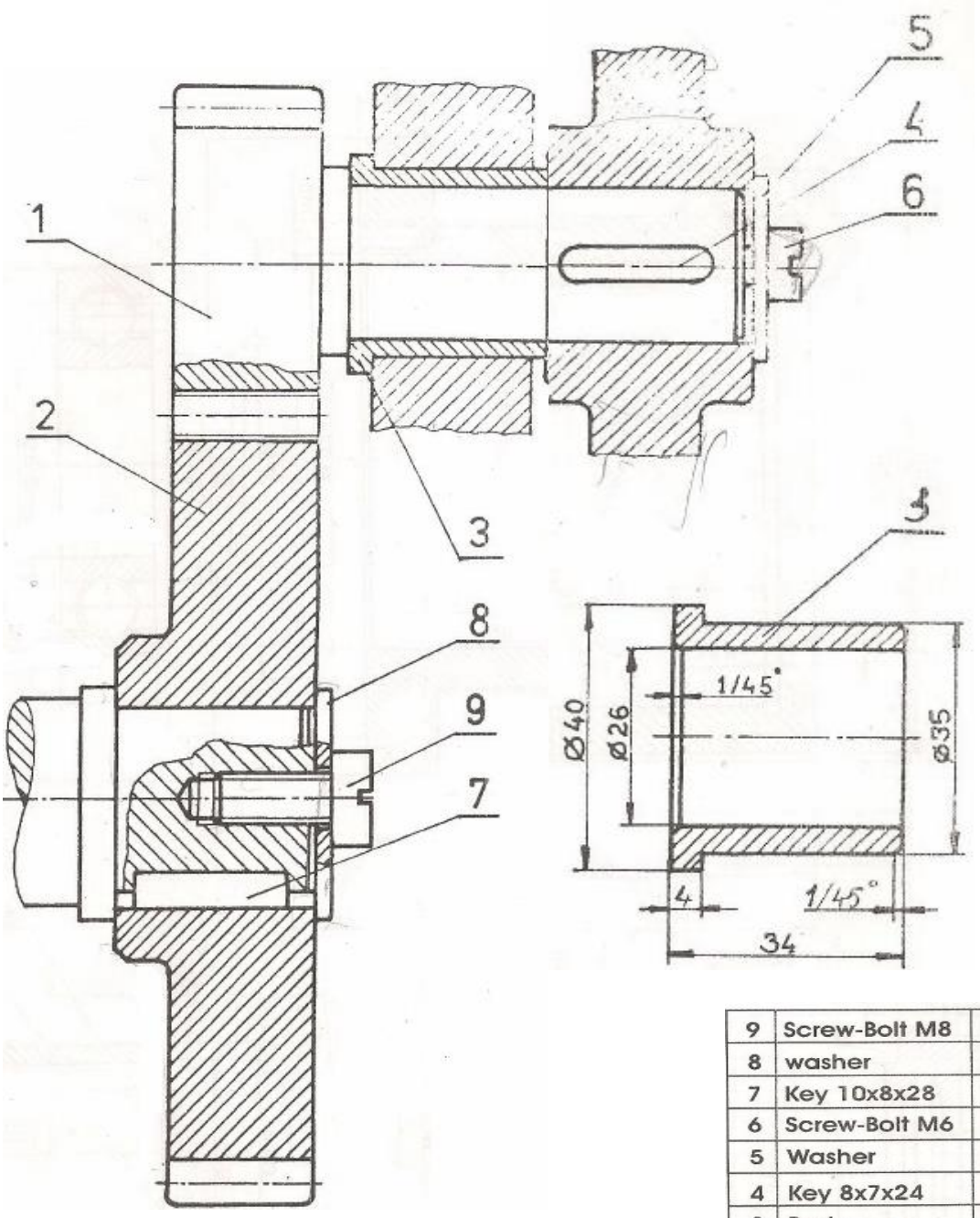

1
5
40
3/45°
5
30
2/45°
R2
M30x2
ø26
ø38
ø48
Ø50 K5
ø64
14
ø45
ø40K5
ø38
R2
R2
R3
2x2.5
42
40
80
95
115
60
110
240


8
5
ø46
2
10
ø31
ø56
4
6
40
14
9
7
30
10
8


4
R2
ø50
ø90
R2
20
5
R2
ø40
ø80
R2
18
9
5
ø36
2

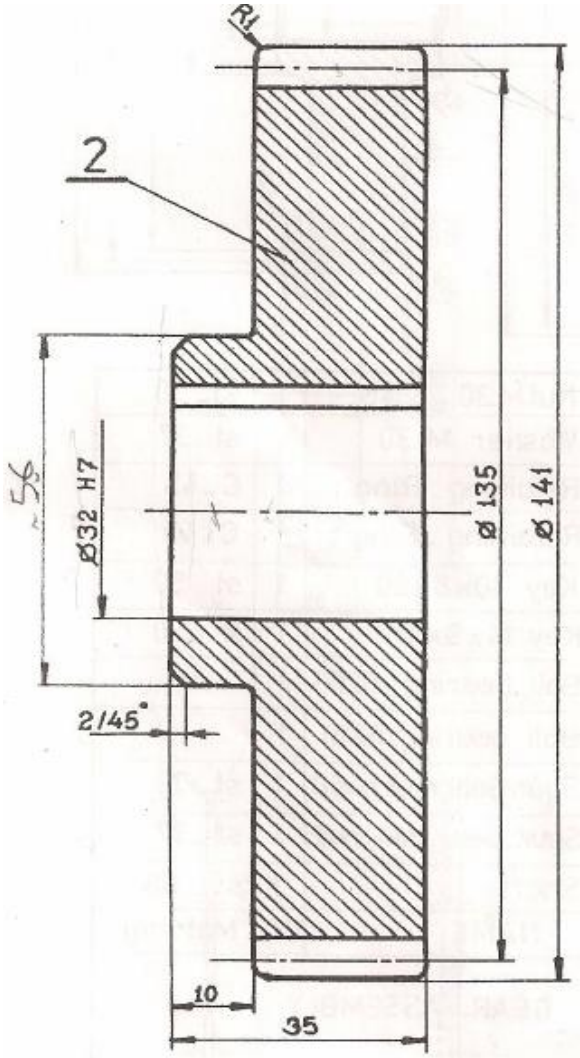


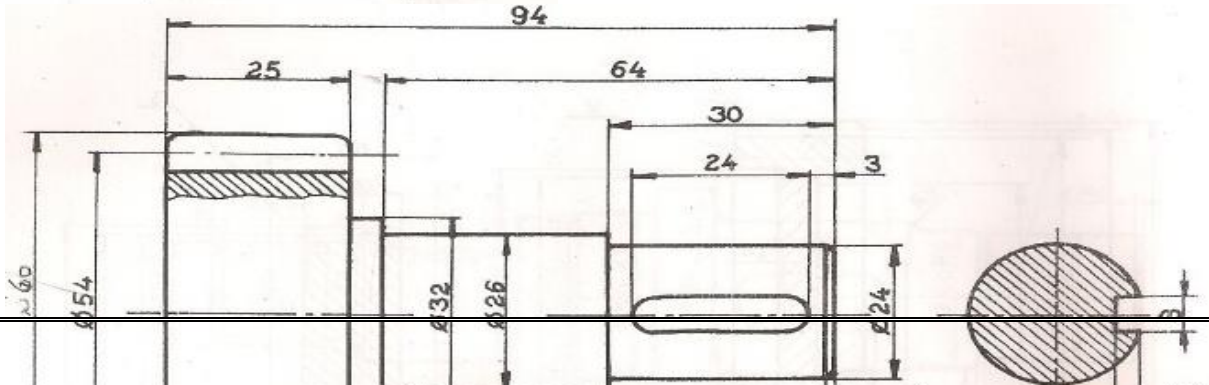
2-Draw the front section of the collection of the spur gear box



No	NAME	Off	Material
9	Screw-Bolt M8	1	st- 45
8	washer	1	st- 37
7	Key 10x8x28	1	st- 45
6	Screw-Bolt M6	1	st- 45
5	Washer	1	st- 37
4	Key 8x7x24	1	st- 33
3	Bush	1	st- 45
2	Spur Grar	1	Rronze
1	Spur-Pinion-Shaft	1	st- 45

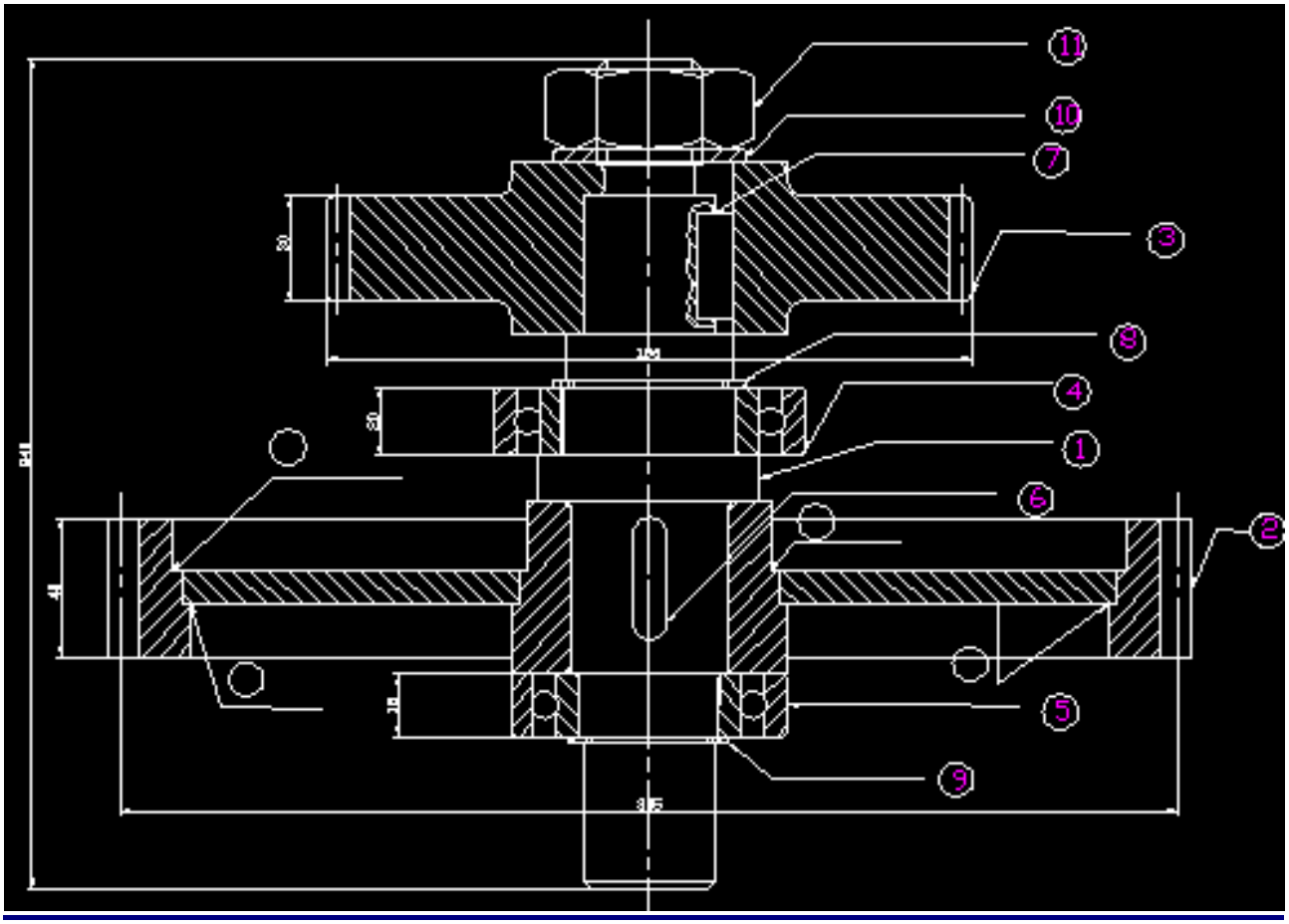
Spur Gear Box


R1
2
Ø32 H7
Ø 135
Ø 141
2145°
10
35

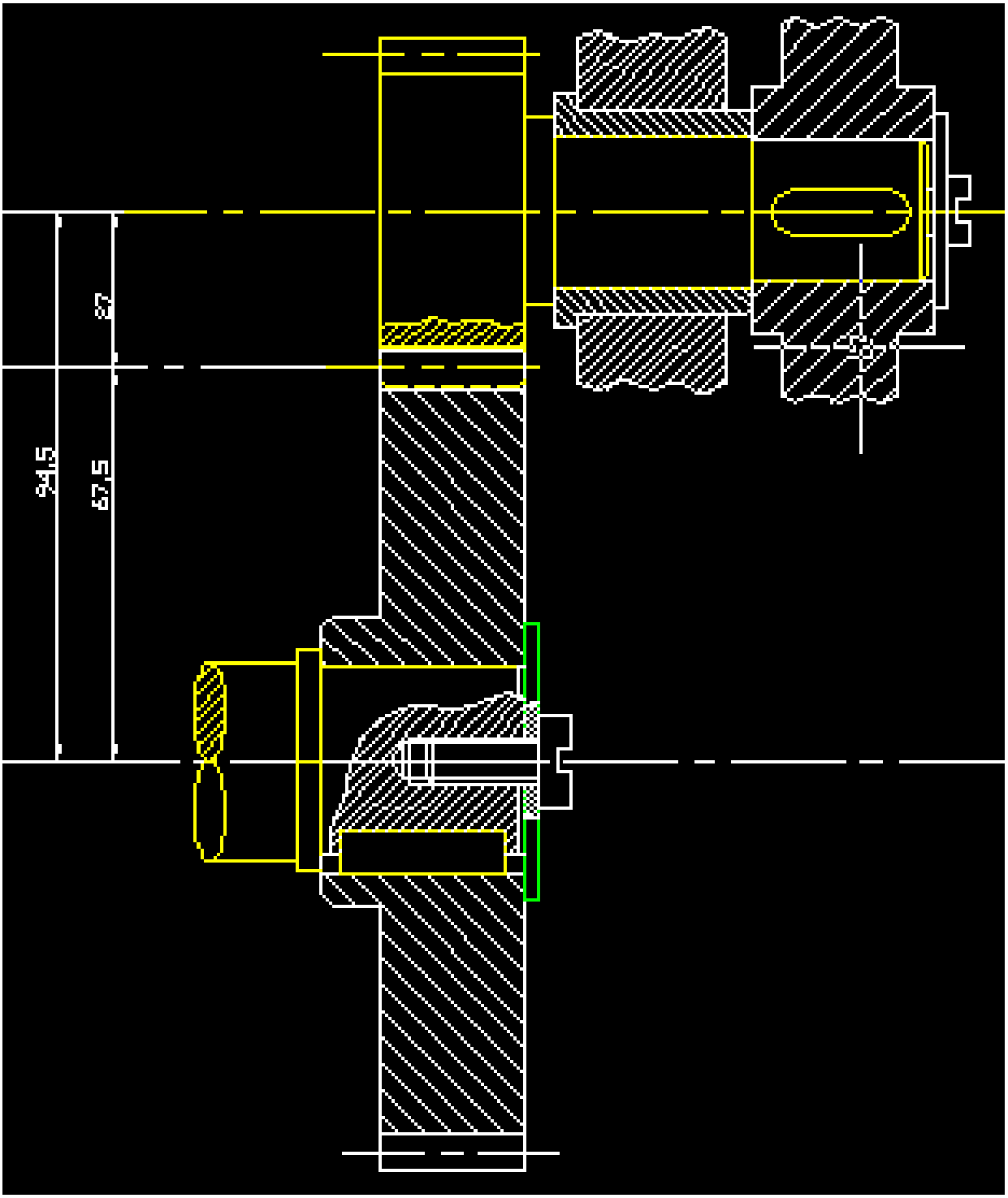

94
25
64
30
24
3
Ø54
Ø32
Ø26
Ø24
3

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢



المصـــــــــــــــادر

٣١. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٣٢. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع التاسع عشر والعشرين
التروس المخروطية ، التعاريف الأساسية مع رسم لوحة تجميعية لتعشيقه الترس المخروطي

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

قبل ظهور التروس بشكلها الحالي استخدمت العجلات الاحتكاكية لنقل القدرة ، حيث ان العجلتان المتقابلتان تضغطان الى بعضهما بحيث تتولد قوة احتكاكية بين سطحيهما كافية لنقل الحركة والقدرة . ولزيادة كفاءة هذه العجلات تغلف اسطح التلامس بمواد ذات معامل احتكاك عالية ، وعند نقل قدرة كبيرة يجب زيادة الضغط على السطح المشترك للعجلتين وهذا ما يسبب زيادة في الاحمال على كراسي الاعمدة مما يحدث عنه انحناء لهذه الاعمدة فضلا عما ينتج عنه تشوه لسطحي العجلتين نتيجة لزيادة الضغط عليهما . ولا تزال العجلات الاحتكاكية مستخدمة حتى يومنا هذا ولكن في نطاق ضيق وللاحمال الصغيرة جدا .

لاجل التغلب على العيب الرئيسي لعجلات الاحتكاك في نقل القدرة يجعل سطح العجلة مسننا وبذلك يتم نقل أي عزم دوراني من عجلة الى اخرى بواسطة التلامس المباشر بين الاسنان وليس بمجرد قوة الاحتكاك بين سطحي العجلتين وبدون أي انزلاق وكذلك التخلص من الاحمال المرتفعة على كراسي المحاور نتيجة اجهادات الانحناء التي تحدث جراء الضغط الكبير بين العجلتين .

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على التروس المخروطية واستخداماتها.

.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

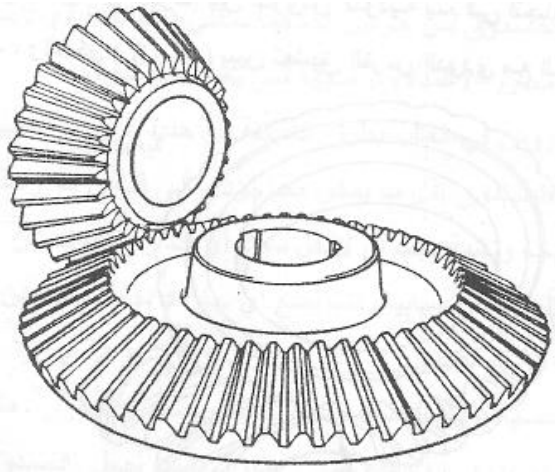
٢٦. يتعرف على أهم مواصفات التروس المخروطية.

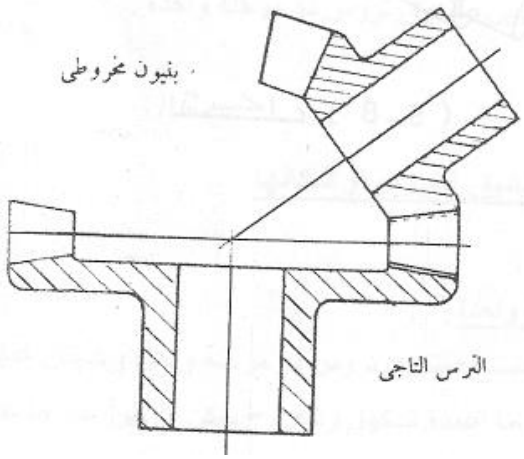
٢٧. يتعرف على رسم لوحة تجميعية لتعشيق الترس المخروطي.

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١:التروس المخروطية Bevel Gears

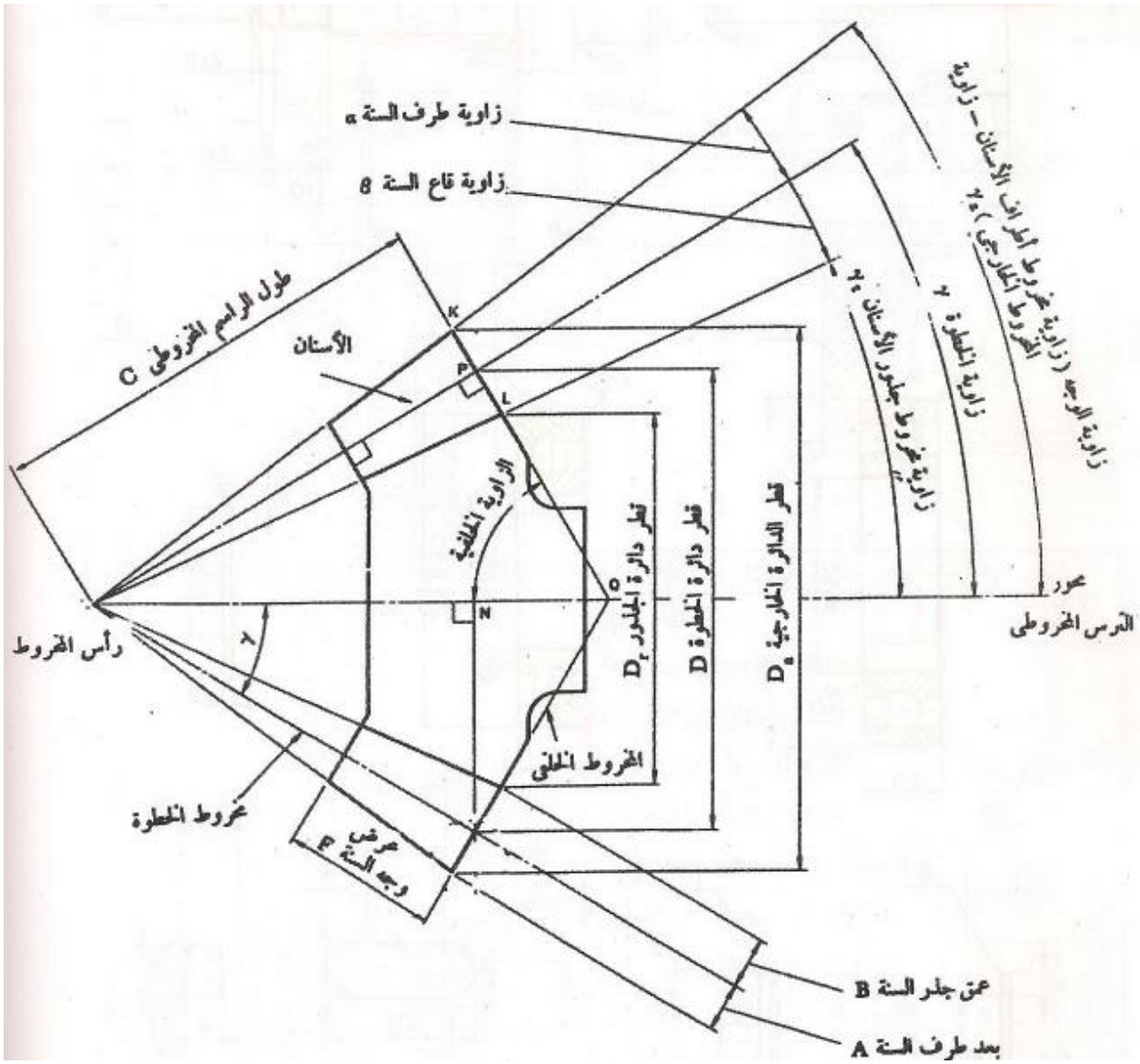
4 – التروس المخروطية : تستخدم التروس المخروطية لنقل الحركة والقدرة بين المحاور المتقاط اغلب الحالات تكون اسنان هذه التروس عدلة نظرا لسهولة تصنيعها ، كما ان الزاوية بين محوري المعشقين (مجموع زاوية المحورين) تكون عادة (90^0) وكما ان الجريدة المسننة هي الشكل لأنشاء التروس العدلة . فأن الترس التاجي هو الشكل الاساس المستخدم لأنشاء التروس العدلة . فأ التاجي هو الشكل الاساس المستخدم لأنشاء التروس المخروطية ونظرا لأن نقطة تقاطع محور التاجي وترس البنيون المخروطي تقع على مركز الترس التاجي فأن المحورين لابد وان يحصرا بينهم منفرجة ، وكما موضح في الشكل





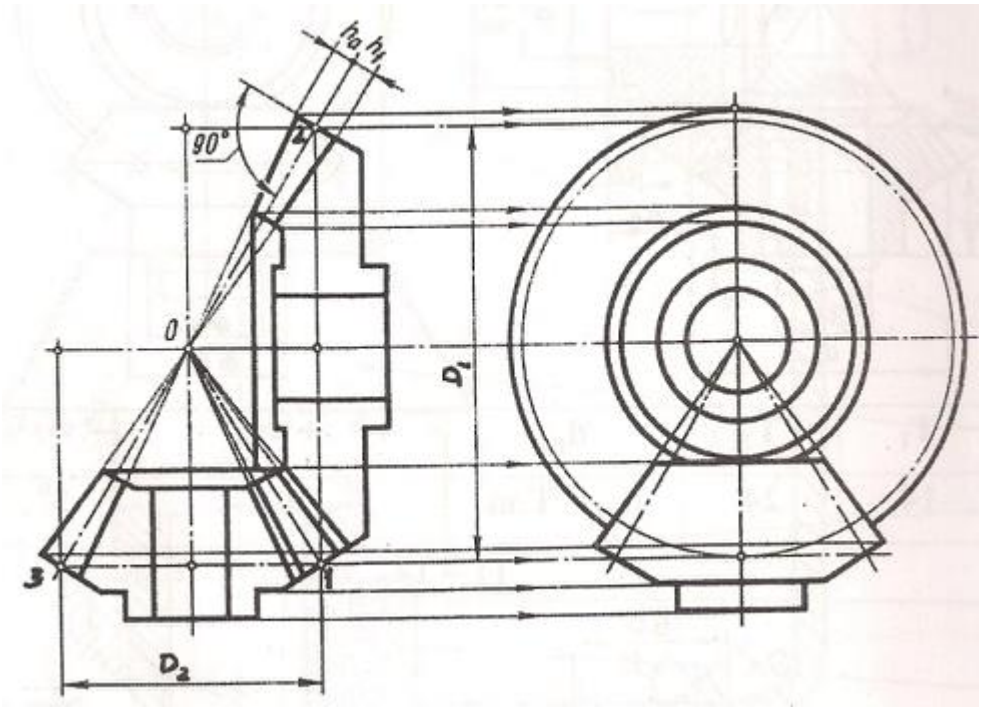
اهم مواصفات التروس المخروطية (Bevel Gear) :

التروس المخروطية تكون على هيئة مخروط ناقص سطحه مسنن طوليا وتستخدم لنقل الحركة بين عمودين يميلان عن بعضهما بزاوية تسمى بزاوية الخطوة او زاوية المخروط وتكون عادة (90^0) ويكون محور الترسين متقاطعان ويقعان في مستوى واحد ونوع آخر من اسنان التروس المخروطية التي يأخذ شكل اسنانها الشكل الحلزوني . ويتميز هذا النوع من التروس بالمتانة والتعشيق السلس والتشغيل الهادىء ، كما تتميز بأستخدامها في السرعات العالية . والشكل يوضح كافة ابعاد الترس المخروطي وزواياه .



طريقة رسم التروس المخروطية في حالة التعشيق :

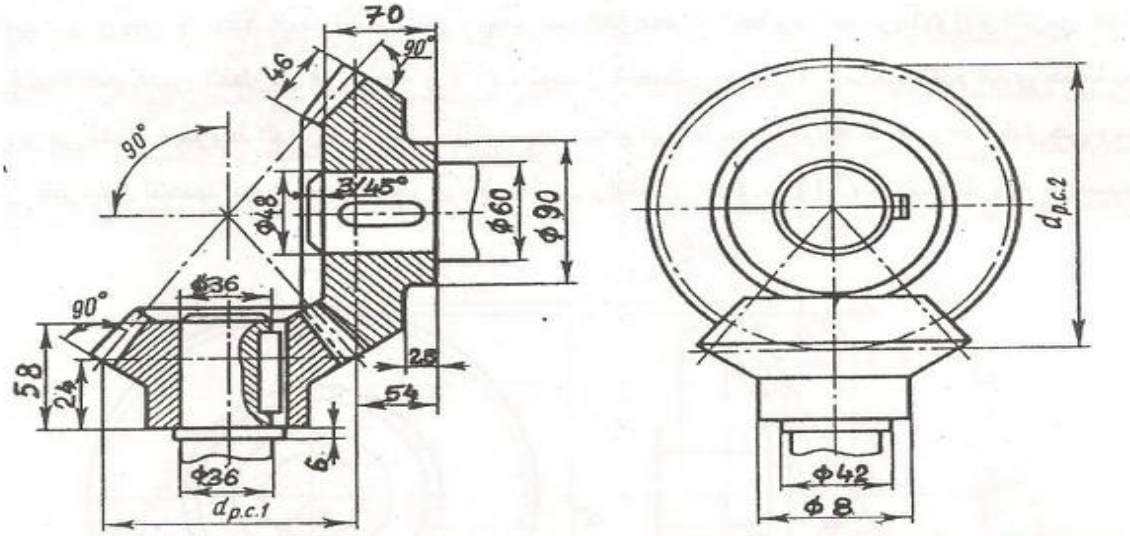
عند الابتداء بالرسم تحدد المحاور المتعامدة للترسين المخروطين ثم يحسب قطر دائرة الخطوة للترسين علومية الموديل (m) وعدد اسنان الترسين ، ثم يرسم قطر دائرة الخطوة للترس الاول والترس الثاني كل لى محوره فيتقاطع هذين القطرين في نقطة (1) ، نوصل النقطتين (2 , 3) بالمستقيم الذي حتما يمر في نطة (0) وهي نقطة مخروط الدائرة الوهمية للترسين . بعد ذلك ترسم زاوية المخروط الخارجي ومخروط ذر الاسنان للترسين لتحديد عمق السن العلوي والسفلي . والشكل يوضح طريقة الرسم .


h0 h1
90°
0
D1
3
1
D2

تطبيقات

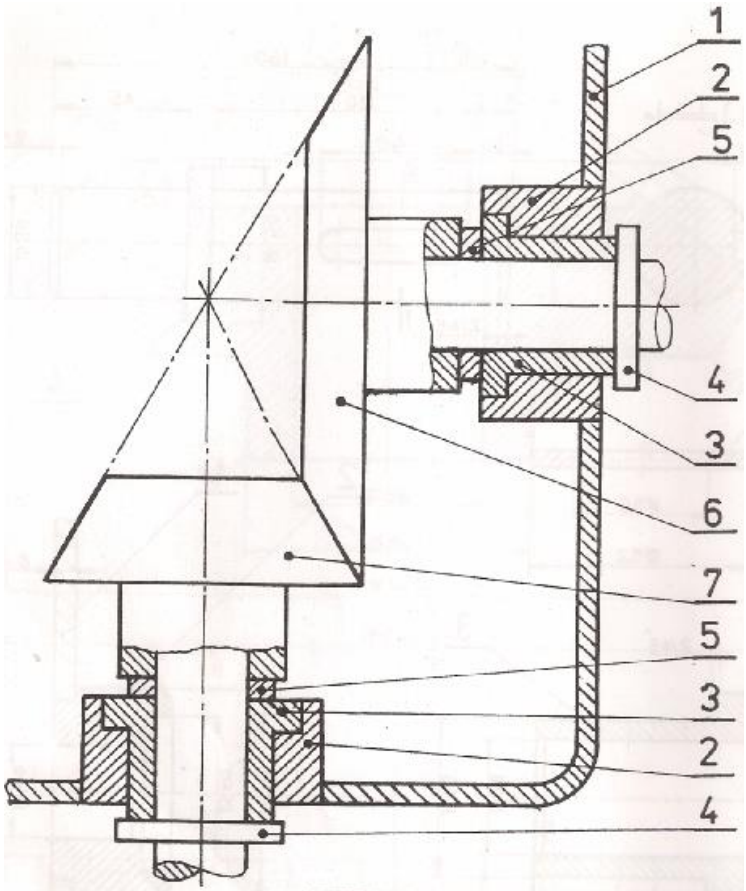
١-

ارسم بمقياس رسم (١ : ١) تعشيقة التروس المخروطية بمعلومية الموديل (m) وعدد اسنان الترسين (T_1 , T_2) وزوايا السن للوجه والجذر .



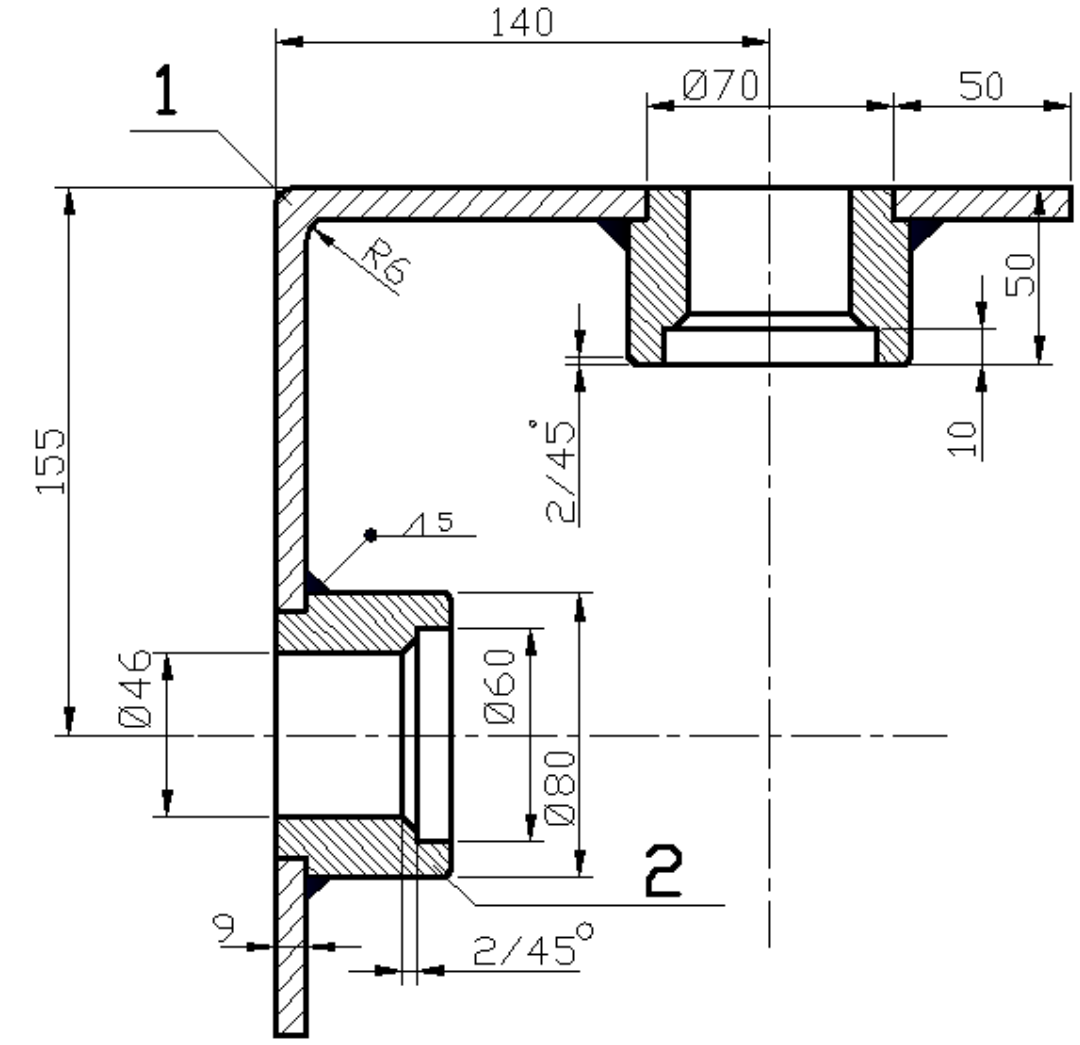
M	T_1	T_2	d_{pc}	زاوية جذر السن	زاوية وجه السن
8	14	24	$d_{pc} = T.m$	3^0 . 20`	3^0

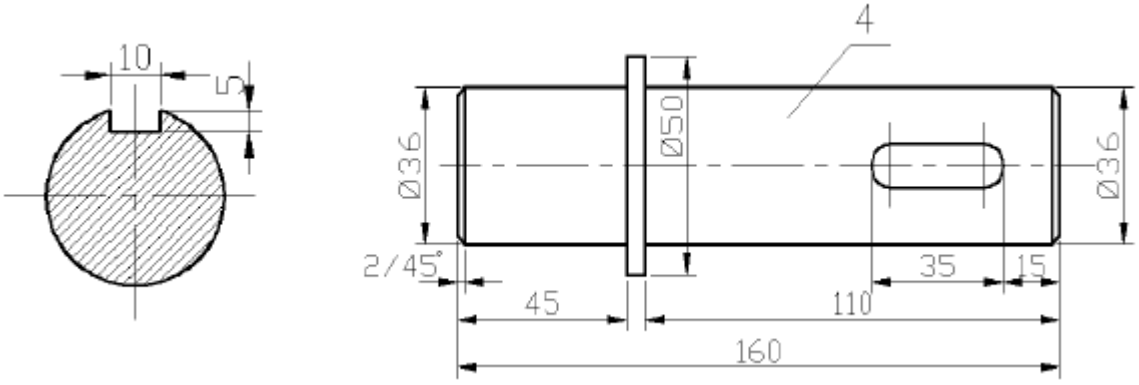
2-Draw the front section of the collection of the bevel gear box

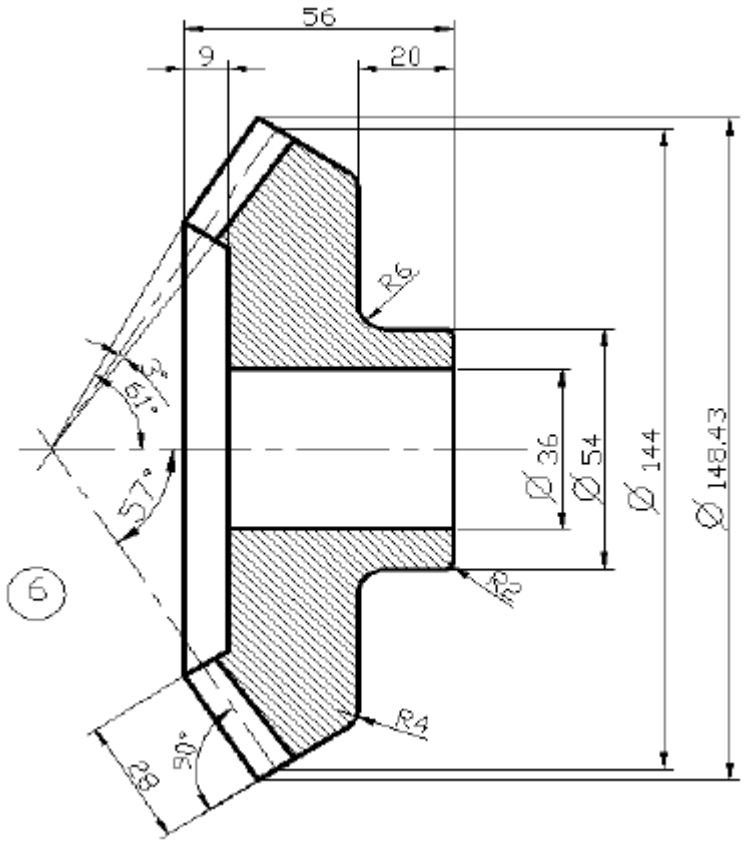


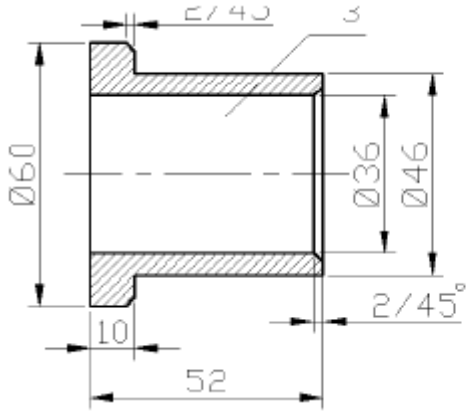
No.	NAME	Off.	Material
7	Pinon N=24. m=4	1	C.S.
6	Gear, N=36, m=4	1	C.S.
5	Washer	2	st. 37
4	Shaft	2	st.50
3	Bush	2	Bronze
2	Boss	2	st. 42
1	Body	1	st. 42

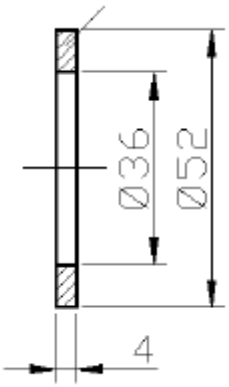
BEVEL GEAR BOX

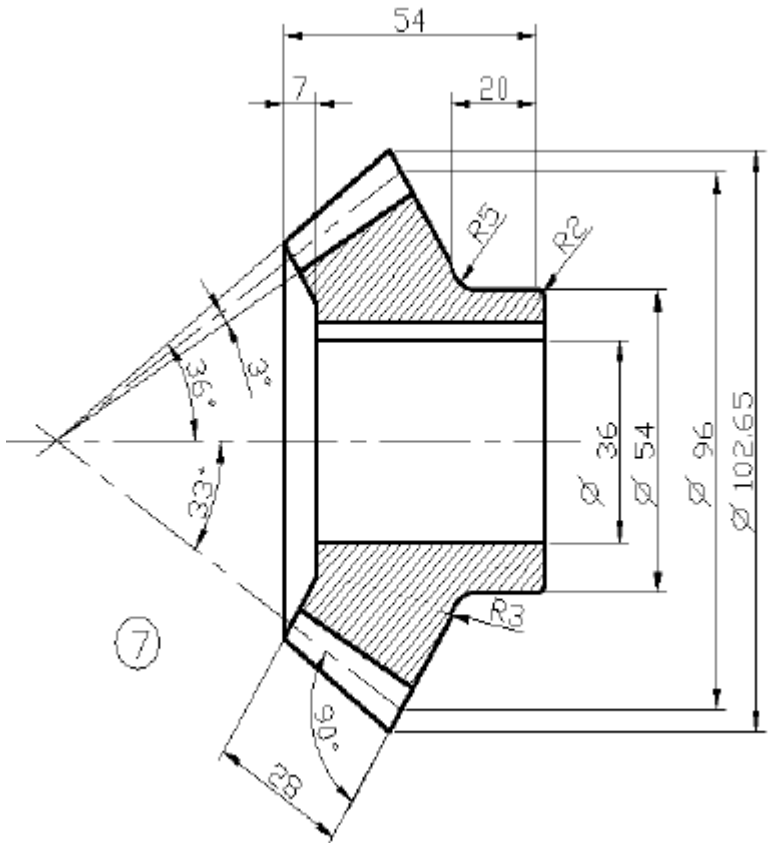

140
1
Ø70
50
R6
50
155
10
2/45°
15
Ø46
Ø60
Ø80
2
9
2/45°


10
5
4
Ø36
Ø50
Ø36
2/45°
35
15
45
110
160


56
9
20
R6
61°
57°
Ø 36
Ø 54
Ø 144
Ø 148.43
R5
R4
28
50°
6

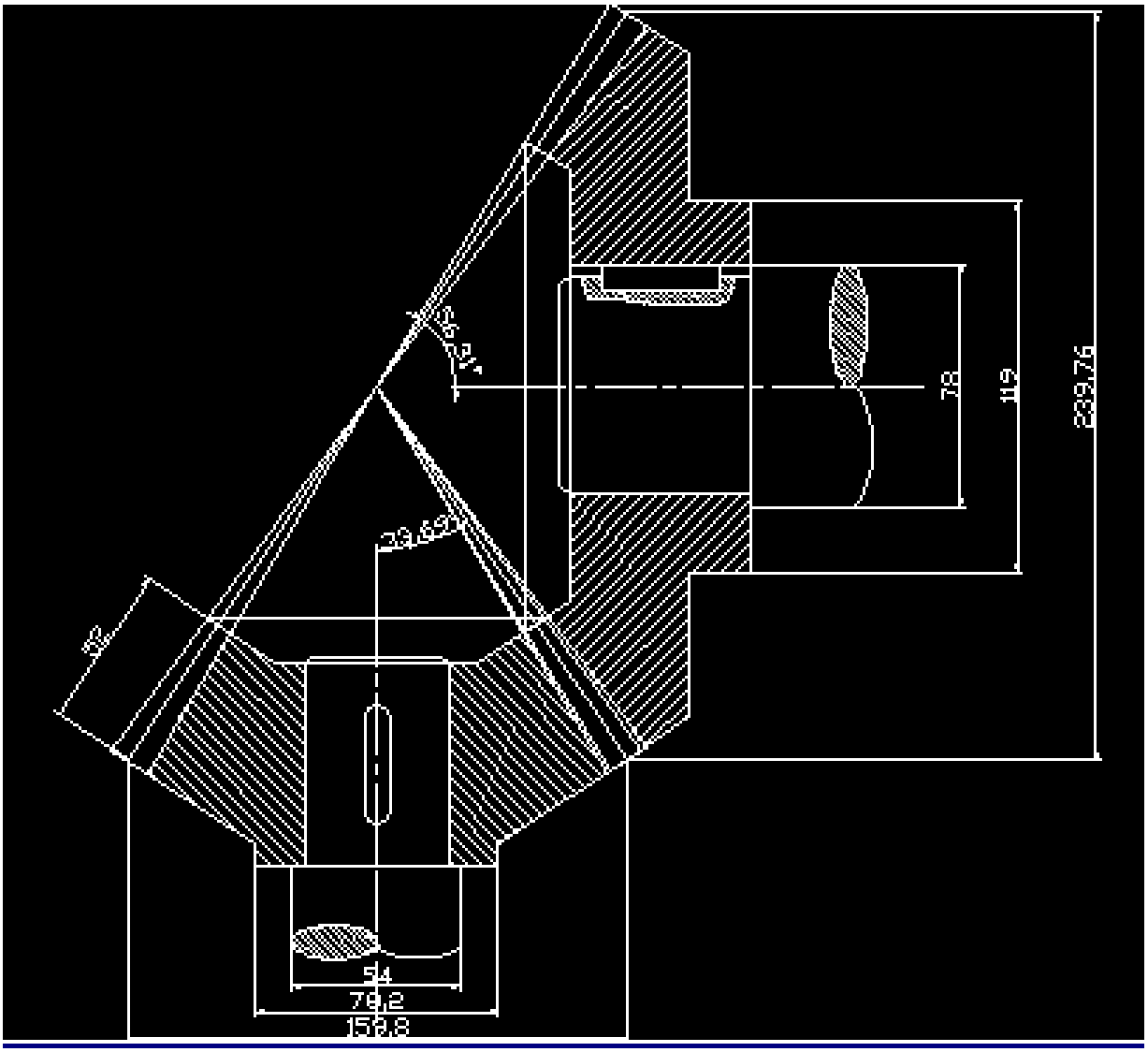

Ø60
Ø36
Ø46
2/45°
10
52


Ø36
Ø52
4

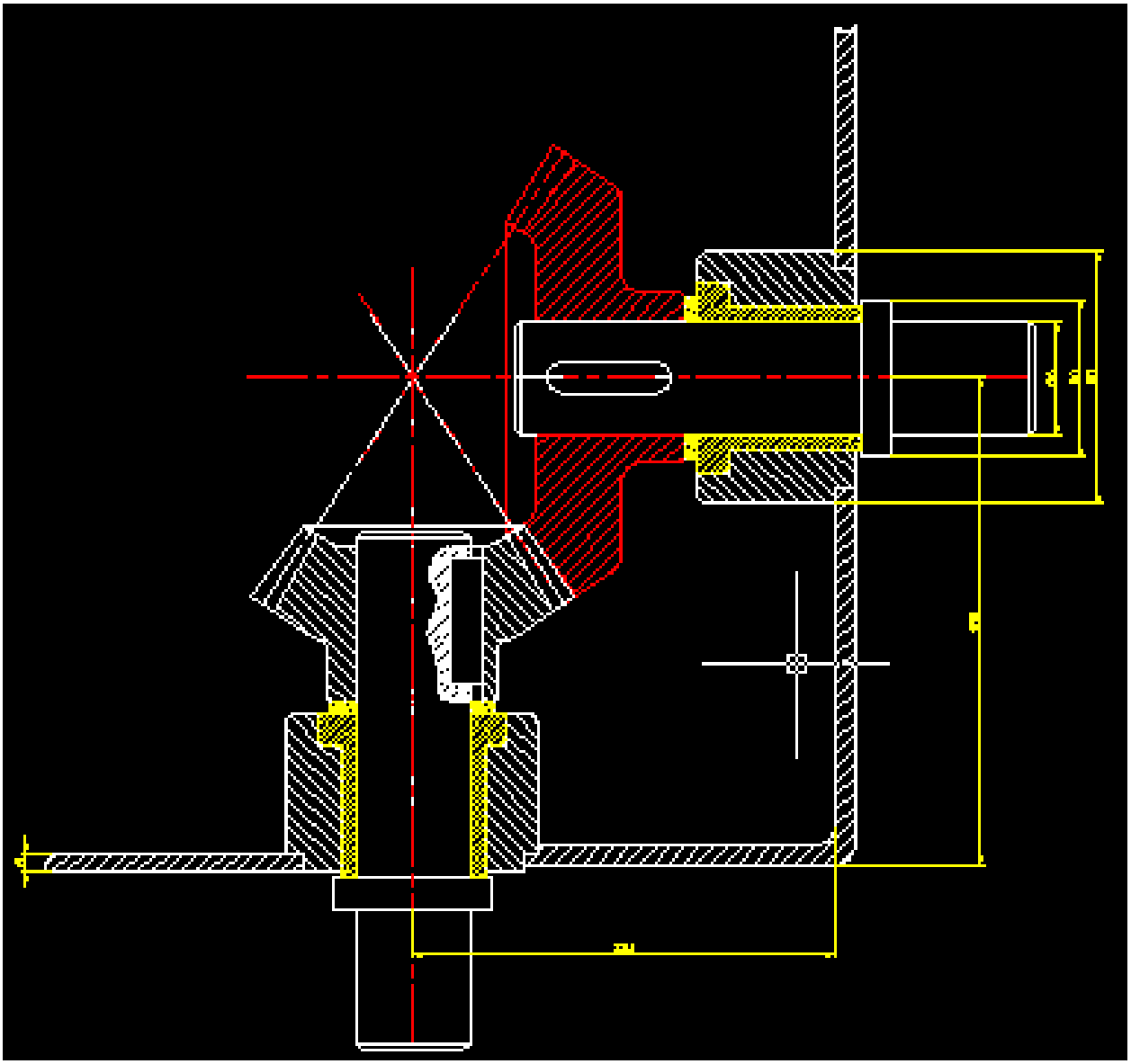

54
7
20
R5
R2
36°
3°
33°
Ø 36
Ø 54
Ø 96
Ø 102.65
R3
7
30°
28

مفاتيح الإجابة على التطبيقات

تطبيق ١



تطبيق ٢



المصـــــــــــــادر

٣٣. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٣٤. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع ٢١-٢٢-٢٣

مقدمة عن برنامج اوتودسك انفنتور
وبيئة الرسم الثنائي الإبعاد

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

إنفينتور هو برنامج الهندسة الميكانيكية الأشهر من أوتوديسك وهو برنامج للنمذجة ثلاثية الأبعاد بامتياز بل هو برنامج الصناعة والإنتاج بالتحديد. برنامج يشمل ويحوي مواصفات سطح المكتب الميكانيكي Mech. Desktop وهذا يشمل ويحوي مواصفات أوتوكاد الميكانيكي ليشمل الأخير ويحوي مواصفات أوتوكاد العادي

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً: مقدمة عن Autodesk Inventor.

ثانياً: معرفة أنواع الملفات في Autodesk inventor .

ثالثاً: التعرف على واجهة الاستخدام في الانفنتور.

رابعا: التعرف على شريط أدوات الرسم 2D sketch panel

خامساً: التعرف على مستعرض الإنفينتور Inventor Browser

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٢٨. **يتعرف واجهة الاستخدام في الانفنتور.**

٢٩. **يتعرف على استخدام شريط أدوات الرسم .**

٣٠. **يُحدد الأبعاد عن طريق برنامج الانفنتور.**

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١ التعرف على برنامج الإنفينتور Inventor

الإنفينتور برنامج رسم ونمذجة بارامتري Parametric ثلاثي الأبعاد يقوم على يثق الأسطح الأساسية، تدويرها، سحبها وتعليتها. وهو برنامج ميكانيكي للنمذجة ثلاثية الأبعاد من الطراز الأول يعرف كبرنامج الصناعة والإنتاج بل هو برنامج التصنيع بالتحديد. برنامج يظهر لك كل ما تعمله متسلسلاً ضمن المستعرض على عكس أوتوكاد الذي يخفي معالم أعمالك ونتائج تصميمك.. ومع هذا فعزاؤنا أن برنامج الإنفينتور كان أعلن عنه في ١٩٩٩/٩/٢٠، أي بعد ١٨ سنة من أول إصدارة لأوتوكاد.

أوتوديسك إنفينتور هو برنامج من إنتاج شركة أوتوديسك. وهو البرنامج الأول في سوق برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد منذ خمس سنوات متقدماً بذلك على برامج السوليدوركس Solid Works والبروإنجينيرProEngineer والسوليدإيدج Solid Edge. أنتج الإنفينتور وصمم منذ البدايات متوافقاً مع الحواسيب الشخصية لبناء، نمذجة ولفحص النماذج والقطع المجمعة في الماكينات والأجهزة.

يتمتع الإنفينتور بواجهة مستخدم شبيهة بتلك التي في أوتوكاد مضافاً لها إمكانيات أخرى كالمستعرض الذي يظهر عناصر التصميم وعلاقاتها التشعبية. كما يرفق للمستعرض وفي أعلاه شريط أدوات الحالة Panelbar.

ومع هذا، على المستخدم الحذر والانتباه عند الرسم والتصميم في الإنفينتور Inventor. فهو برنامج بارامتري يختلف العمل فيه عن العمل ضمن بيئة أوتوكاد. وفي مرحلة التخطيط الأولى عند رسم القاعدة والتي سندعوها بالمسودة Sketch، فإنك تستطيع استخدام أسلوب أوتوكاد لرسمها وتصميمها. كما وتستطيع تقريباً استخدام أوامر التعديل الأتوكادية لإكمال رسمك وتعديله وفقاً للمواصفات المطلوبة. أما في المراحل المتقدمة من التصميم أي في مرحلة بناء التصميم والمجسم (ثلاثي الأبعاد) فيختلف الوضع كلياً عن أوتوكاد حيث ستجد نفسك في بيئة جديدة ومغايرة كلياً لأوتوكاد. وعندئذٍ، سيكون جل وقتك كمصمم مستغلاً في البناء والتصميم وليس النظر إلى أوامر الرسم

٢-١-١ بدء تشغيل البرنامج :-

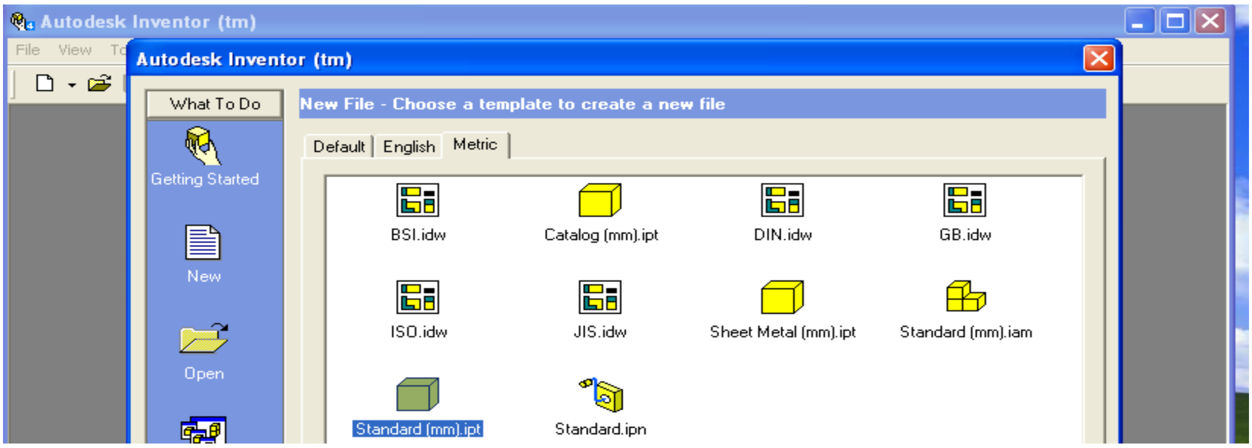
يمكن تشغيل البرنامج بطريقتين وكما يأتي :

أولاً: عن طريق الضغط المزدوج على آيكونة البرنامج الموجودة على الشاشة (Desktop)

ثانياً: عن طريق ... Start → ALL Programs →Inventor4 → Autodesk Inventor4

وكما في الشكل التالي

وعند تشغيل برنامج إنفنتور يظهر لك مربع حوار ليخيرك بين نظامين قياسيين هما النظام المتري العالمي والمعروف ب ISO والنظام الأخر هو النظام الانكليزي و يستخدم البوصة والقدم والقالون الخ . فأنت تختار النظام الذي تريد وكما في الشكل

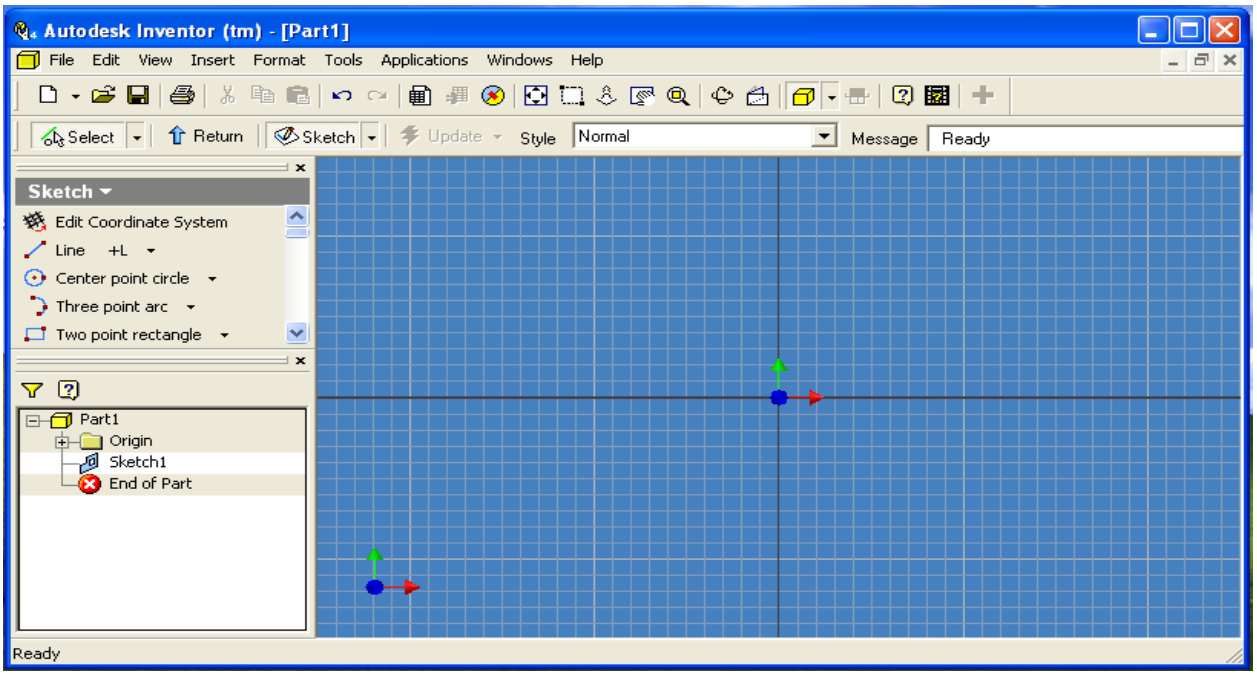


فعلى سبيل المثال في النظام المتري (Metric) نختار في البداية Standred mm.ipt للبدا مع إنفنتور بنظام متري

ويسمى ملف القطعة (Part.ipt)) ويستخدم امتداد ipt. وهو لحفظ الإشكال 2D or 3D

٢-١-٢ شاشة البرنامج ومحتوياتها:-

تحتوي واجهة البرنامج على عدة أشرطة وقوائم وأوامر تساعد في عملية الرسم. ونافذة العمل على البرنامج هي كما موضحة في الشكل التالي :



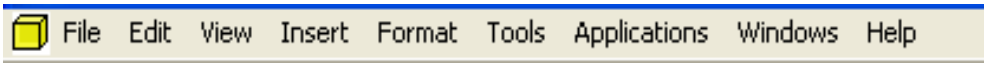
أما الأشرطة والأقسام التي تتضمنها النافذة الرئيسية لبرنامج (Autodesk Inventor) هي:

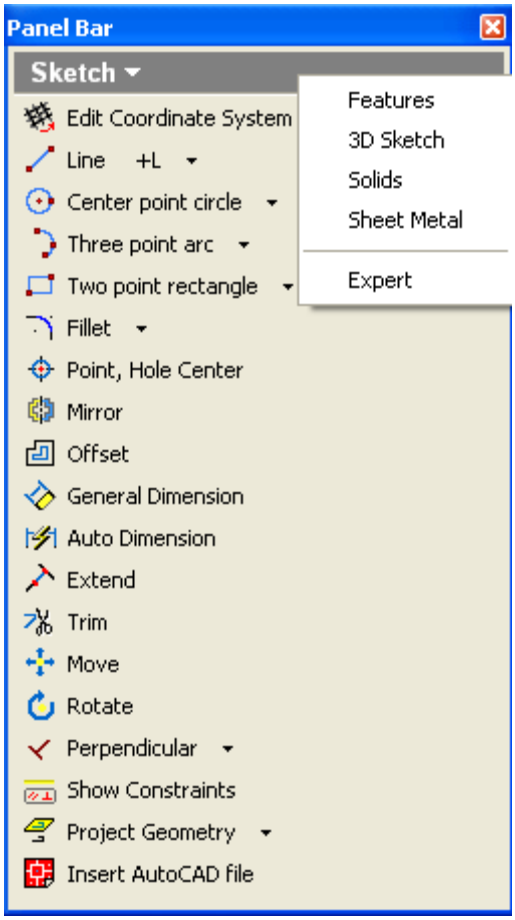
١- شريط العنوان Title Bar

هو شريط يحتوي على أسم الفايل وأسم إصدار... لاحظ الشكل التالي:

٢- شريط القوائم Menu Bar

وهو شريط يحتوي على (٩) قائمة لكل قائمة مميزاتها وأوامرها الخاصة ... لاحظ الشكل التالي :





٣- شريط أدوات الرسم Panel Bar

هو شريط أدوات يحوي جزئيين رئيسيين هما:

الجزء العلوي يشمل أوامر الرسم بيما

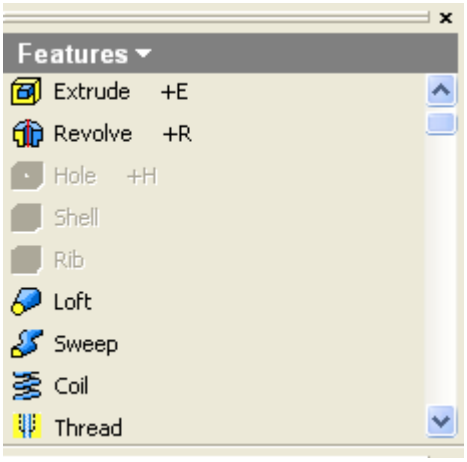
يشمل الجزء السفلي أوامر التعديل

يوجد في Banel Bar الأتي

1- 2D Sketch panel لرسم الإشكال

ذات بعدين وعلاوة علي ذلك توجد أوامر أخرى

شبيه بالموجودة بالا وتكاد



2 - Part Features هنا لتغير الشكل الثنائي

الإبعاد إلى ثلاثي الإبعاد وكذلك يوجد تشابه كبير

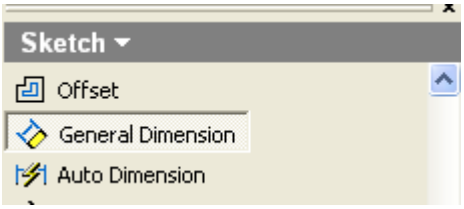
بين أوامر الاوتكاد و انفنتور إلا إن هنا الأوامر

تظهر في مربع حوار عكس الاوتكاد
في الصور المقبلة يوجد أمر Extrude ظاهر

في مربع حوار جميل جدا وسنلقي عليه الضوء لاحقا

3- Sheet Metal Features وهذا العمود لعمل الصفائح والرقائق المعدنية كعمل صندوق معدني وشريحة معقدة الشكل

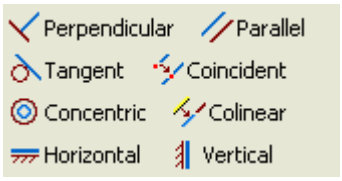
كما يشمل شريط أدوات الرسم المستوي 2D Sketch Panel على زرين للأبعاد أحدهما لقياس الأبعاد المباشرة General Dimension D والآخر للأبعاد الكاملة Auto Dimension.

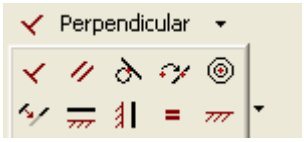


أخيراً، يشمل شريط أدوات الرسم المستوي 2D Sketch Panel زراً لبيان القيود على الشكل الهندسي المرسوم. نستطيع حال نقره أن نحدد أماكن تواجد القيود على مكونات الشكل الهندسي المرسوم. وزراً للمسقط الهندسي Project Geometry نستطيع بنقره أن نسقط حافة في مجسم مبني على مستوى محدد.

وزر القيود Constraints يشمل كل القيود الهندسية الممكنة ضمن أزرار تظهر كقائمة منسدلة وهي:

تشمل التعامد والتوازي، التماس والالتصاق Coincident، التمركز والتسامت Colinear، الأفقي والرأسي، التساوي، والتثبيت.



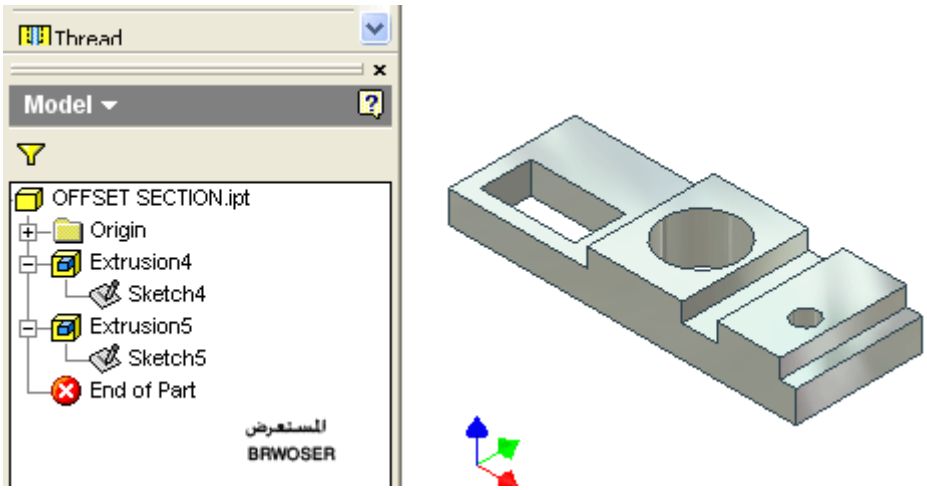


٤- شريط مستعرض الانفنتور Browser Bar

يستخدم لتحديد الاتجاهات X, Y ,Z وتحديد نقطة المركز و كذلك يحدد لك جميع ما قمت به من عمل علي القطعة موضوعة بشكل قائمة ويمثل

واجهة بيانية ذو صندوق حوار فريد يظهر العناصر التي نقوم ببنائها في مختلف بيئات العمل في الإنفينتور. يتواجد مستعرض الإنفينتور في القسم السفلي وعلى يسار الشاشة في الحالة الافتراضية. لكن هذا لا يمنع نقله وتغيير حجمه و/أو إخفاءه من على شاشة الرسم. ولتصغير/تكبير حجم المستعرض يمكن ضغطه بالمؤشر أو مطه. وعند إضافة أي جديد على النموذج – المجسم كالثقوب وشطب الحواف أو التفريغ من الداخل فإن كل هذه الإضافات تظهر متسلسلة ضمن المستعرض مع السمات الأساسية لبناء النموذج. ويحتاج تعديل، محو، إخفاء أي من العناصر المبنية والمكونة

للنموذج – المجسم إلى نقرها في المستعرض ثم من القائمة المنسدلة نختار الأمر الموافق للحالة المطلوبة.



.....**مستعرض الإنفينتور** Inventor Browser

٢-١-٣ كيفية الخروج من أوامر (Autodesk Inventor):-

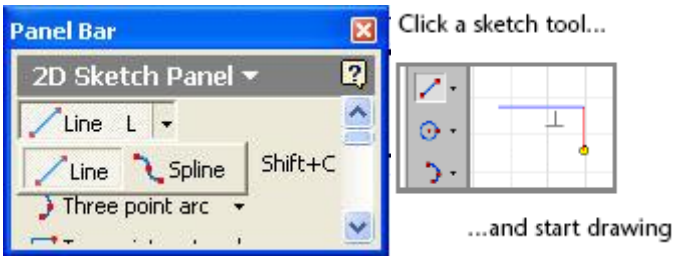
من الملاحظ أن أوامر برنامج (Autodesk Inventor) تستمر مع المستخدم وتظهر في نافذة الأوامر حتى يقوم المستخدم بالخروج من الأمر. ويتم ذلك بأتباع أحدى الطرائق التالية:

- الضغط على مفتاح Esc من لوحة المفاتيح.
- النقر على الزر الأيمن للفأرة واختيار الأمر Done(Esc).
- الضغط على مفتاح Enter من لوحة المفاتيح يعني إنهاء رسم العنصر/الكائن الأول، لتستطيع بعدها رسم عنصر ثانٍ ثم ثالث ..... من العينة نفسها مباشرة ودون الرجوع إلى شريط أدوات الرسم، أي يبقى الأمر المعني فعالاً.

٢-٢ رسم الخط والقوس والمثلث ....في الإنفينتور

1- كيف يرسم الخط في الإنفينتور؟

لرسم قطعة خطية واحدة ننقر الزر خط من شريط أدوات الرسم 2D Sketch Panel



.....أبدأ الرسم بنقر نقطة بداية الخط
.....ثم انقر نقطة النهاية
.....وأخيراً اضغط زر الهروب Escمن لوحة المفاتيح لإنهاء الرسم.

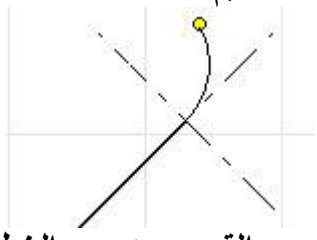
إذا أردنا رسم قطعتين متتاليتين فننقر نقطة أخرى غير الثانية (وبدون الهروب بنقر الزر Esc.....وهكذا .أما إنهاء الأمر فنضغط مرة أخرى زر الهروب Esc من لوحة المفاتيح.

. اختبار ذاتي نفذ ذلك على شاشة الانفنتور

٢- كيف يمكننا رسم قوس يمس خط مرسوم عند نهايته

.....انقر زر رسم الخط
.....ثم اضغط على الزر اليسار للمؤشر واسحب معك الخط فيتحول إلى قوس.

وإذا لم توفق في رسم القوس فيمكنك عمله بإتباع خطوات تعليمية تظهر لك إذا ما نقرت (وأنت تنفذ الأمر رسم خط) بالزر اليمين واخترت من القائمة المنسدلة آخرها أي How to ثم نقرت منها الأقواس Arcs ثم التماس Tangent. وهنا ستجد نفسك ضمن خطوات تسلسلية من قبيل"كيف ترسم مماساً إنطلاقاً من خط مستقيم". هذا الصندوق الحواري يعلمك الطريقة المثلى لرسم القوس إنطلاقاً من الخط المستقيم.

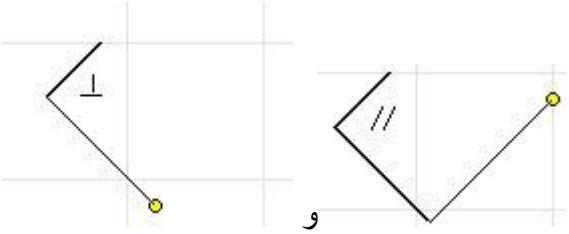


رسم القوس بعد رسم الخط

. اختبار ذاتي نفذ ذلك على شاشة الانفنتور

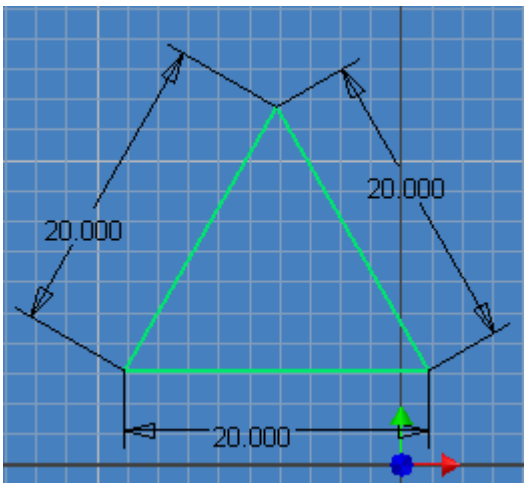
٣- لرسم خط موازٍ لآخر أو عمودي

طريقة رسم الخط الموازي لخط آخر أو عمودي عليه



٤- كيف يرسم المثلث الذي أطوال أضلاعه معروفة؟

أرسم ثلاثة خطوط لتشكل مثلثاً مغلقاً. ارسم أو حدد أبعاد كل ضلع باستخدام زر الأبعاد.



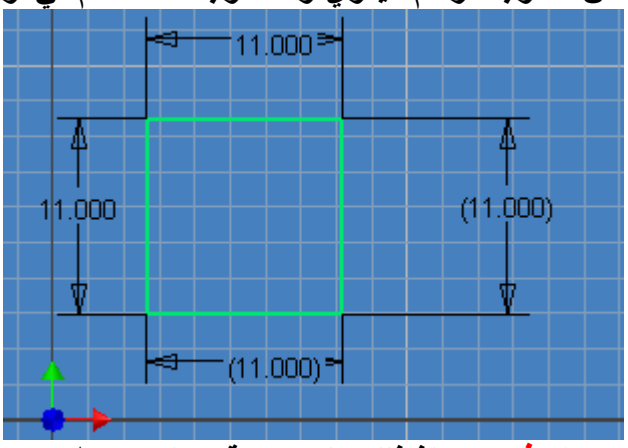
اختبار ذاتي نفذ ذلك على شاشة الانفنتور

٥- كيف يرسم المربع؟

أرسم أربعة خطوط لتشكل شكلاً رباعياً مغلقاً. حتى أنك غير مضطر البتة أن ترسمه مغلقاً ولذلك ارسم أربعة خطوط.
استخدم قيد التساوي Equal وأنقر الأضلاع الأربعة يصبح الشكل معيناً.
استخدم قيد التعامد يصبح المعين مربعاً.
في الحالة التي تكون الأضلاع الأربع غير مغلقة استخدم قيد التلاصق لنقطتي البداية والنهاية.

كما يمكن رسم المربع من الشكل الرباعي الوارد أعلاه بطريقة أخرى.
استخدم قيد التعامد وأنقر الأضلاع الأول ثم الثاني تصبح الزاوية بينهما قائمة.
انقر بقيد التعامد الأضلاع الثالث فالرابع ينتج شكلاً رباعياً فيه زاويتين متقابلتين قائمتين.
استخدم قيد التساوي وانقر الأضلاع الأربعة بشكلٍ متتالٍ يصبح الشكل الرباعي مربعاً.

إذن، رسم مربع في الإنفينتور يتطلب رسم أربعة خطوط تشكل شكلاً رباعياً مغلقاً ثم إضافة الأبعاد المتساوية لأضلاعه ومن ثم إضافة قيد التعامد بين أي ضلعين متجاورين. هذا التسلسل مختلف جذرياً عن أسلوب الرسم اليدوي والأسلوب المستخدم في أوتوكاد.

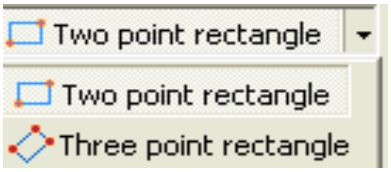


اختبار ذاتي نفذ ذلك على شاشة الانفنتور تطبيق رسم المربع

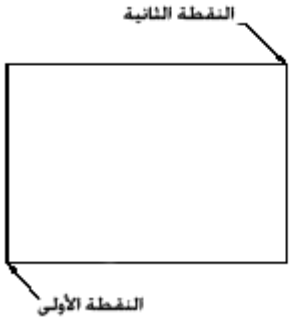
٦ـ كيف يرسم المستطيل؟

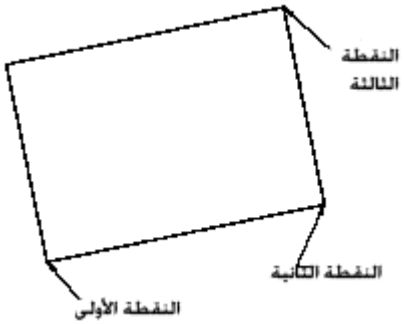
يمكن الاختيار بين رسم مستطيل من نقطتين أي قائم أو رسمه بمعرفة ثلاث نقاط مع زاوية ميل، أو مائل. جرب ذلك!

هذا شريط الأدوات وزر المستطيل

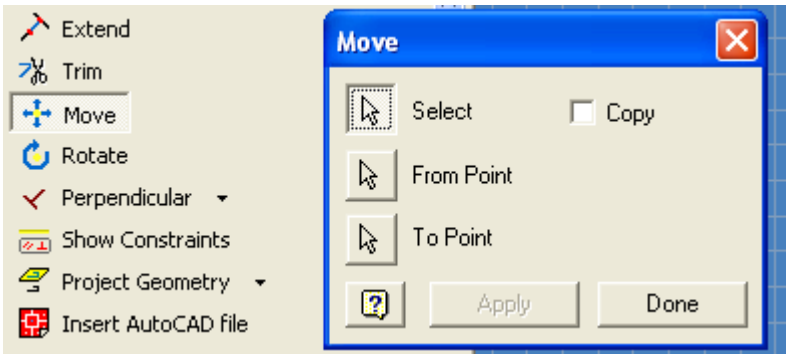


النمطان المستخدمان في رسم المستطيل

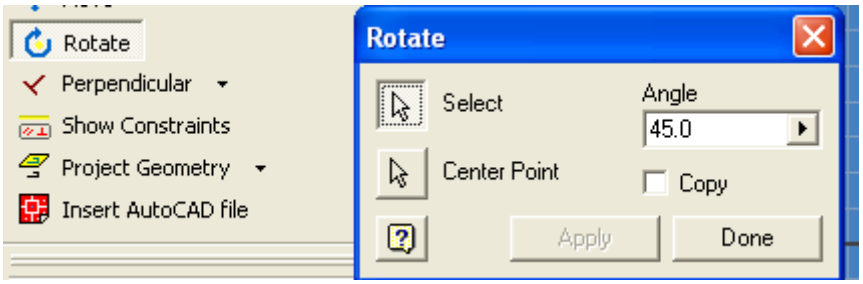




٧- صندوق الحوار للأمر Copy Move



٨- الأمر تدوير العنصر وضمنه يمكن النسخ Copy Rotate

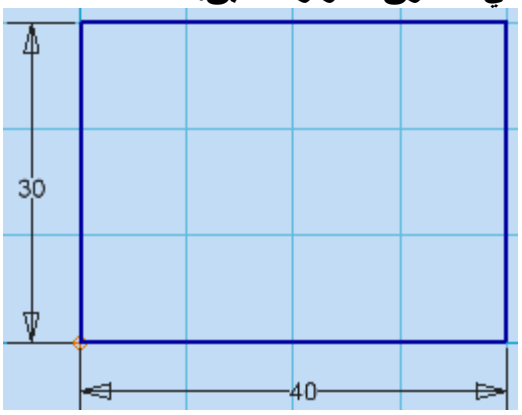


أمر تكبير/تصغير Scale غير موجود في الإنفينتور
لا تشمل أوامر الإنفينتور هذا الأمر Scale. ربما لأنك تستطيع أن تعدل أي بعد من أبعاد الشكل المرسوم إلى بعد جديد آخر.

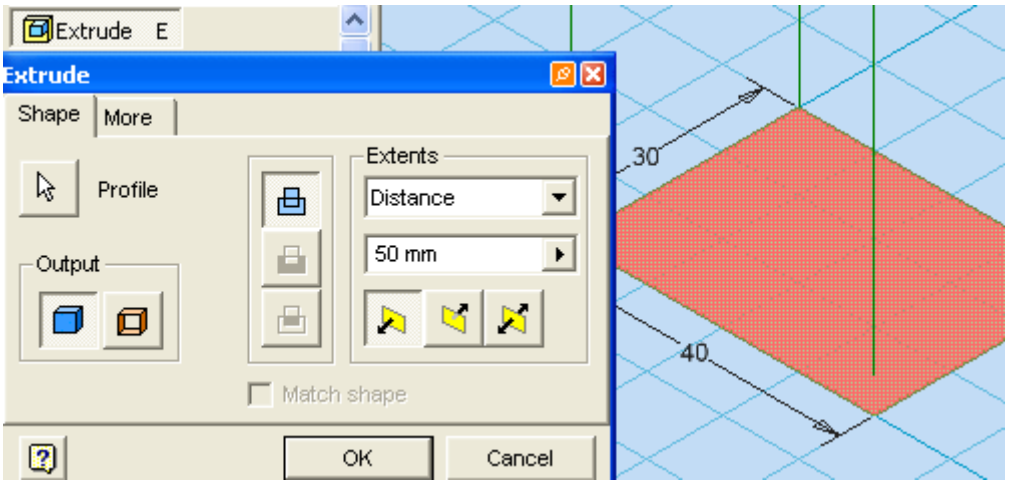
٢-٣ بناء المجسمات في الإنفينتور

كيف نبني متوازي مستطيلات ثم نعدله إلى مكعب في الإنفينتور.
سنقوم فيما يلي ببناء متوازي مستطيلات 50x40x30 ثم نعدله إلى مكعب 40x40x40 في الإنفينتور.

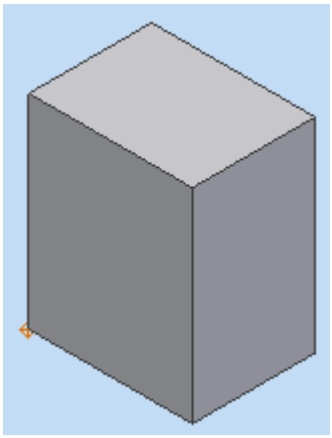
نرسم القاعدة كمستطيل ٤٠ وحدة للطول و ٣٠ وحدة للعرض.
نثبت إحدى زوايا القاعدة بقيد التثبيت.
نرسم (نعطي) الأبعاد ونجعلها ٤٠ أفقياً و ٣٠ رأسياً.
نتأكد أن هذه الأبعاد كاملة بنقر زر Auto Dimension. إن كانت الأبعاد مكتملة نضغط الزر Done في صندوق الحوار السابق.



نضغط الزر F6 للتحويل إلى البيئة المجسمة Isometric. يمكن الوصول لهذه الحالة عن طريق نقر الزر اليمين للمؤشر واختيار البيئة المجسمة Isometric من القائمة المنسدلة. وتبعاً لذلك نغير شريط الحالة إلى شريط Part Features ونضغط منه زر البثق Extrude E

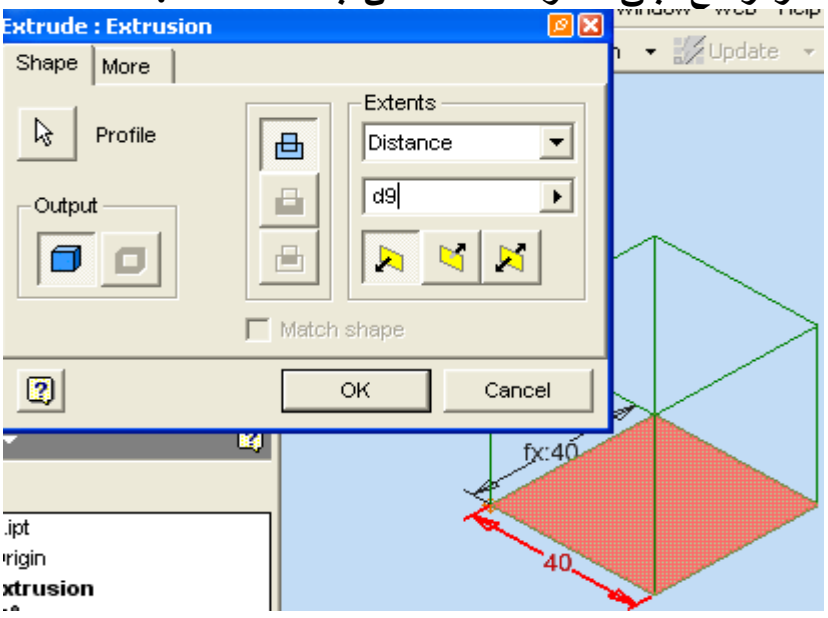


في صندوق الحوار "Extrude" نحدد المسودة Profile التي ستبثق وهي القاعدة ٣٠×٤٠ التي ستبدو مضيئة.
نحدد المسافة Distance بـ ٥٠ ملم.
نختار زر إتجاه البثق ونختار الجهتين (أي ننقر السطح الأصفر ذو السهمين)
ننقر زر الموافقة.



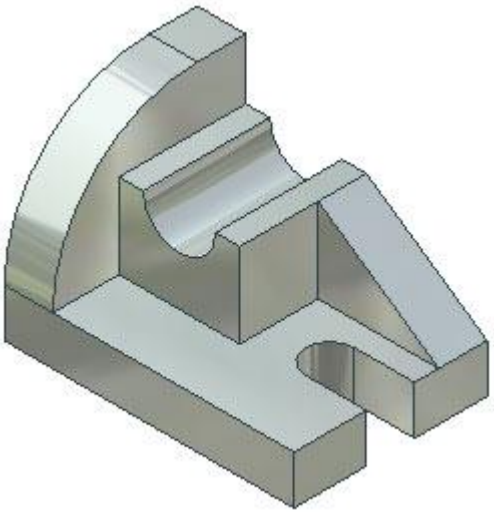
إذا أردنا تعديلاً على هذا المجسم بحيث يصبح هذا المجسم مكعباً وطول قاعدته ٤٠ ملم فماذا نعمل؟
الجواب كما يلي:
ننقر في المستعرض المسودة Sketch<Extrusion
ننقر الزر اليمين حتى تظهر لنا قائمة منسدلة ونختار منها Edit Sketch يختفي على أثرها المجسم وتظهر قاعدته أي المسودة كما هي في الأصل.
نعدل في القاعدة ومن جديد على أبعادها فنغير البعد ٣٠ ليصبح ٤٠. من الأفضل هنا النقر على البعد ٣٠ وفي الخانة النصية لتعديل البعد ننقر بالمؤشر البعد الأخر ٤٠ فيصبح البعدان متساويان.
وأخيراً ننقر من القائمة القياسية الزر Update. فينتج متوازي مستطيلات، قاعدته مربعة ٤٠×٤٠ بينما ارتفاعه ٥٠ كما هو في الأصل. يمكن أيضاً هنا النقر على الزر اليمين ومن القائمة المنسدلة ننقر Finish Sketch.

الآن، لتعديل ارتفاع متوازي مستطيلات بما يكافئ طول القاعدة ننقر في المستعرض الزر Extrusion ومن الزر اليمين والقائمة الناتجة نختار Edit Feature فيدخلنا ذلك إلى صندوق الحوار الجديد "Extrude Extrusions"
ننقر ارتفاع البثق ٥٠ ونحدد أنه مكافئ لبعد القاعدة ٤٠.

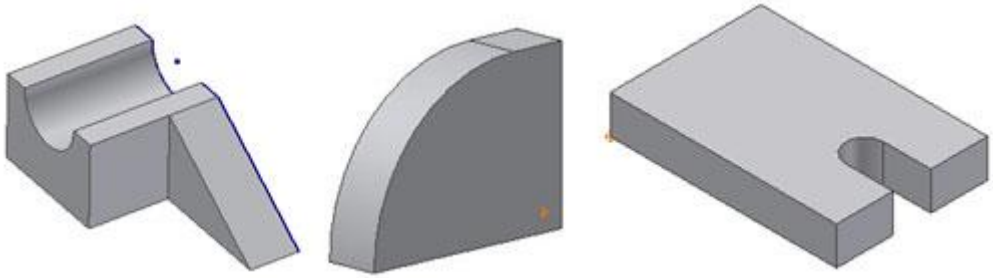


ثم ننقر زر الموافقة OK. فينتج مكعباً طول ضلعه ٤٠ ملم.

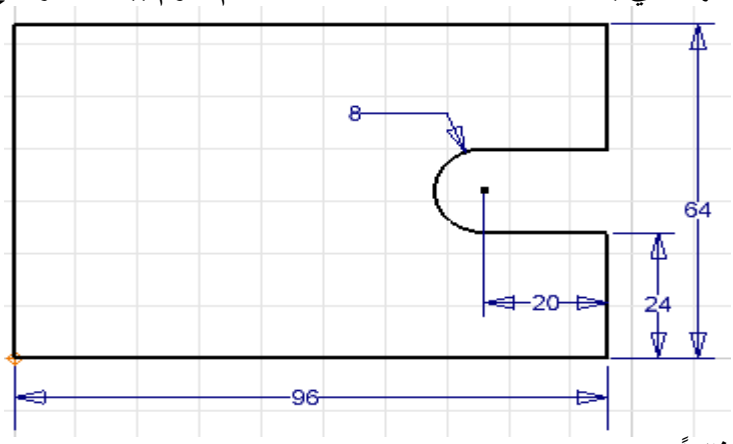
نكمل رسم وبناء المجسمات
كيف نرسم ونبني الشكل التالي



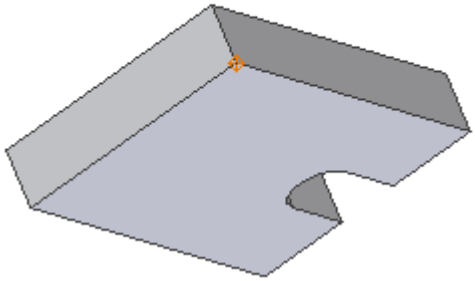
المطلوب أولاً رسم قاعدته على اليمين ثم إضافة الجزء الثاني، تقريباً أكبر من ربع قرص (أسطوانة) في الوسط، وأخيراً إضافة الجزء على اليسار.



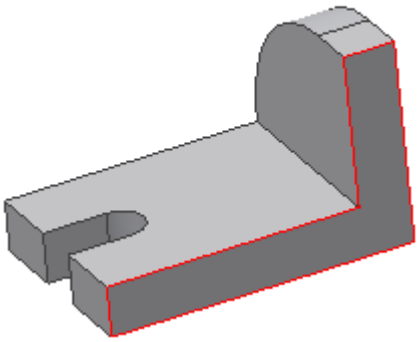
أولاً:
يتطلب بناء هذا المجسم رسم قاعدة Sketch بدقة. ولذلك يجب علينا أن نعرف أبعاد هذا الشكل الهندسي بالكامل Auto dimensions. ثم نقوم ببثقه للارتفاع المطلوب.



ثانياً:
بناء ربع القرص. وهذا يتطب تحديد المستوى الذي سنشتغل عليه بنقر الزر Look at أو Page Up من لوحة المفاتيح أو من القائمة القياسية Look At<View.
ثم انقر السطح الخلفي للمجسم، يصبح المستوى المنقور هو مستوى العمل المطلوب. أي يكون مستوى العمل أفقياً بالنسبة لشاشة الرسم.



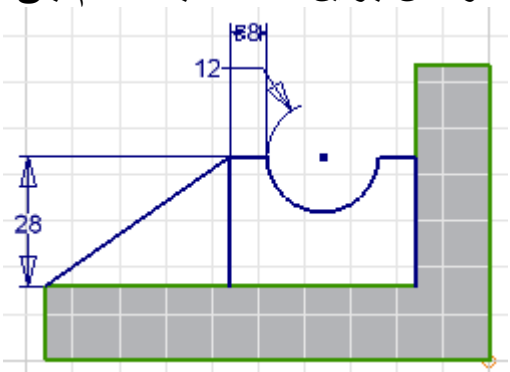
أرسم قاعدة ربع القرص، أضف الأبعاد ثم ابثق القاعدة وفقاً للإتجاه المطلوب تحصل على



يمكن أن يضطر أحدنا إلى استخدام قيد التطابق أو الإلتصاق Coincident لربط نقطة في المسودة الجديدة مع إحدى حواف المجسم الأصلي أي القاعدة.

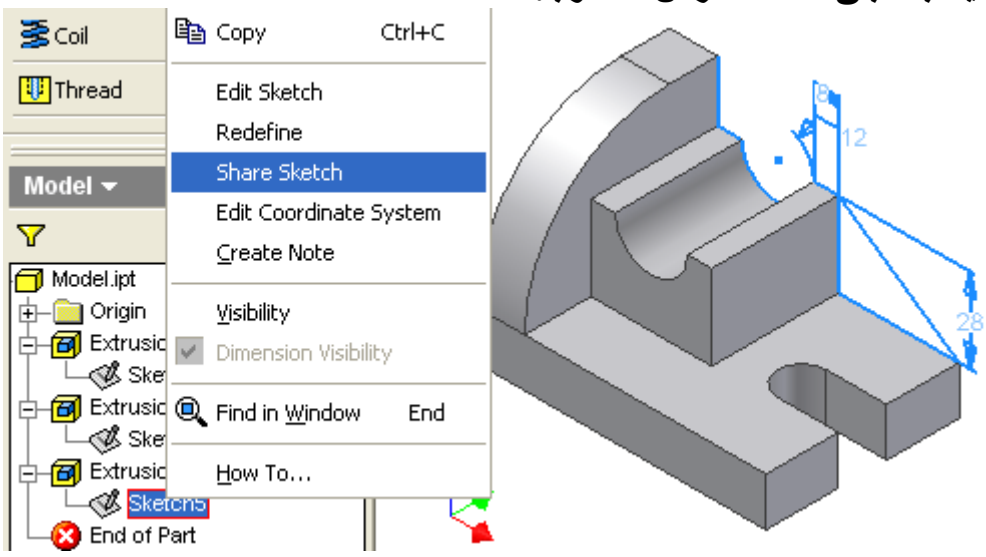
ثالثاً: إضافة الجزء ٣ على اليسار إلى المجسم الأصلي.

أرسم قاعدة الجزء ٣ على المستوى الجانبي بعيد استخدام الأمر Look At ، حاول أن يكون الشكل مكوناً من جزئين، أضف الأبعاد له ثم ابثق الجزء الأول منه وفقاً للإتجاه المطلوب وللعرض المطلوب.



لبثق الجزء المتبقي – المثلث انقر الزر اليمين في المستعرض، ثم اضغط على Share Sketch. ثم

فيما بعد ابثق المثلث للعرض المطلوب.



المصادر:

٣٥. Mastering Autodesk Inventor 2011 and Autodesk Inventor LT 2011

Autodesk Official Training Guide

٣٦. من خلال الانترنيت

ا- بناء المجسمات في الإنفينتور.mht

ب- الإنفينتور Inventor1.mht

ج- رسم الخط والقوس والمثلث في الإنفينتور.mht

د- شرح فيديو انفنتور ١١ Autodesk inventor tutorials video - منتديات الهندسة نت.mht

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج "(Auto CAD)

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع ٢٤ ـ ٢٥

برنامج اوتودسك انفنتور وبيئة التجميع

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

إنفينتور هو برنامج الهندسة الميكانيكية الأشهر من أوتوديسك وهو برنامج للنمذجة ثلاثية الأبعاد بامتياز بل هو برنامج الصناعة والإنتاج بالتحديد. برنامج يشمل ويحوي مواصفات سطح المكتب الميكانيكي Mech. Desktop وهذا يشمل ويحوي مواصفات أوتوكاد الميكانيكي ليشمل الأخير ويحوي مواصفات أوتوكاد العادي

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

أولاً التعرف على بيئة التجميع.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

٣١. **يرسم الأجزاء باستخدام بيئة الرسم الثنائي ويحولها إلى ثلاثية الإبعاد .**

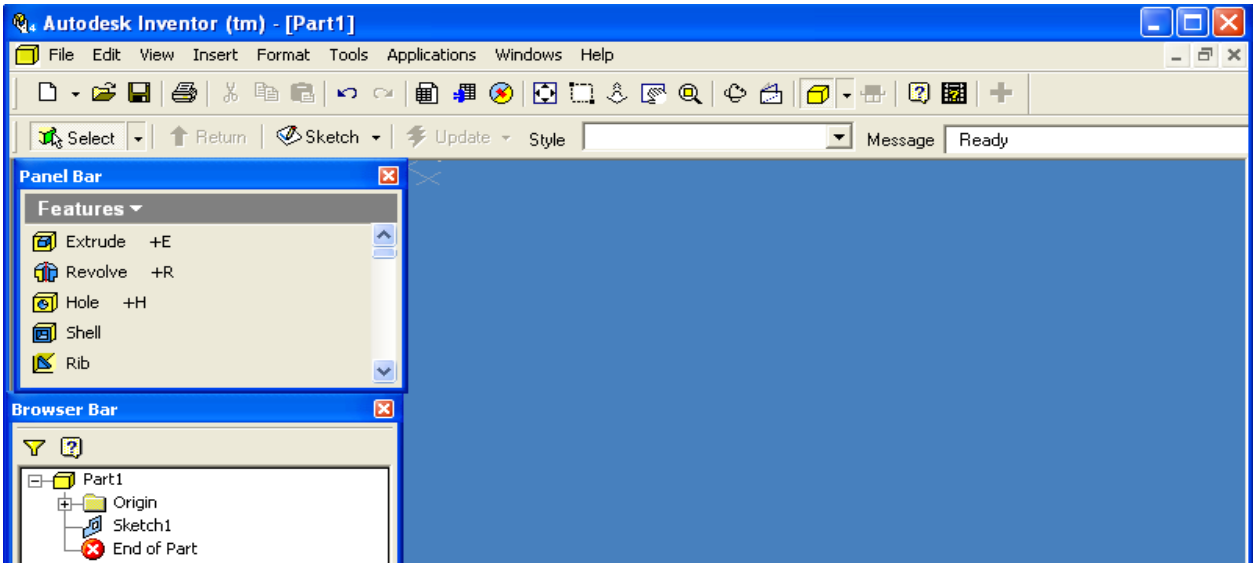
٣٢. **ثم يجمع الأجزاء الثلاثية الإبعاد عن طريق بيئة التجميع.**

٢-عرض الوحدة النمطية

٢-١ التعرف على بيئة التجميع (Assembly)

يتمتع الإنفينتور بواجهة مستخدم شبيهة بتلك التي في أوتوكاد مضافاً لها إمكانيات أخرى كالمستعرض الذي يظهر عناصر التصميم وعلاقاتها التشعبية. كما يرفق للمستعرض وفي أعلاه شريط أدوات الحالة Panel bar.

ومع هذا، على المستخدم الحذر والانتباه عند الرسم والتصميم في الإنفينتور Inventor. فهو برنامج بارامتري يختلف العمل فيه عن العمل ضمن بيئة أوتوكاد. وفي مرحلة التخطيط الأولى عند رسم القاعدة والتي سندعوها بالمسودة Sketch، فإنك تستطيع استخدام أسلوب أوتوكاد لرسمها وتصميمها. كما وتستطيع تقريباً استخدام أوامر التعديل الأتوكادية لإكمال رسمك وتعديله وفقاً للمواصفات المطلوبة. أما في المراحل المتقدمة من التصميم أي في مرحلة بناء التصميم والمجسم (ثلاثي الأبعاد) فيختلف الوضع كلياً عن أوتوكاد حيث ستجد نفسك في بيئة جديدة ومغايرة كلياً لأوتوكاد. وعندئذ، سيكون جل وقتك كمصمم مستغلاً في البناء والتصميم وليس النظر إلى أوامر الرسم المستخدمة وكما في الشكل واجهة الانفنتور لرسم ثلاثي الإبعاد



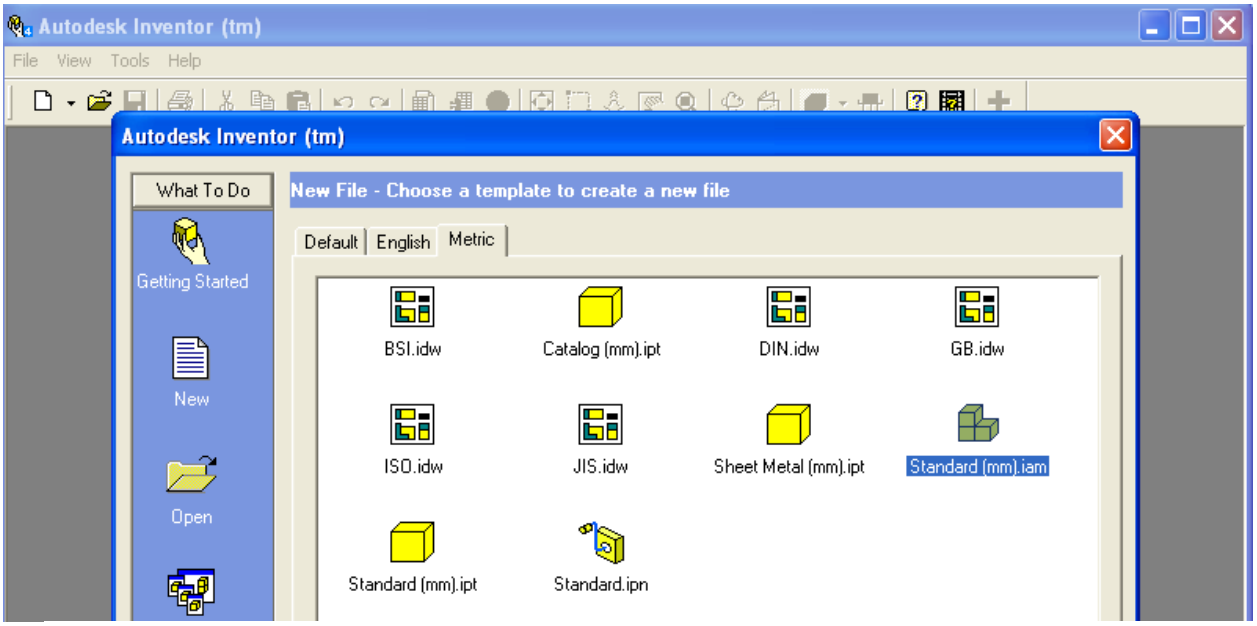
تصنع القطع الأساسية (الأجزاء Parts) في الإنفينتور وفقاً للسمات Features. وتستند هذه السمات على المسودات Sketches. وكمثال لبناء مكعب وفوقه أسطوانة فإن على المستخدم أن يرسم قاعدة مربعة تكون هي المسودة Sketch (ثنائية البعد) ثم تبثقها Extrude للأعلى بما يكافئ طول ضلع القاعدة (ثلاثية البعد).

يبدأ المستخدمون في الإنفينتور بتصميم القطعة أو الجزء ضمن ملف الجزء File Part بالامتداد IPT.* ثم تجمع كل القطع والأجزاء التي صممت وبنيت في ملفات الأجزاء في مجمعات Assemblies رئيسية أو فرعية Subassemblies بحيث تركب ضمن ملف التجميع Assembly File بالامتداد IAM

- ملف التجميع أو التركيب (Assembly .iam)

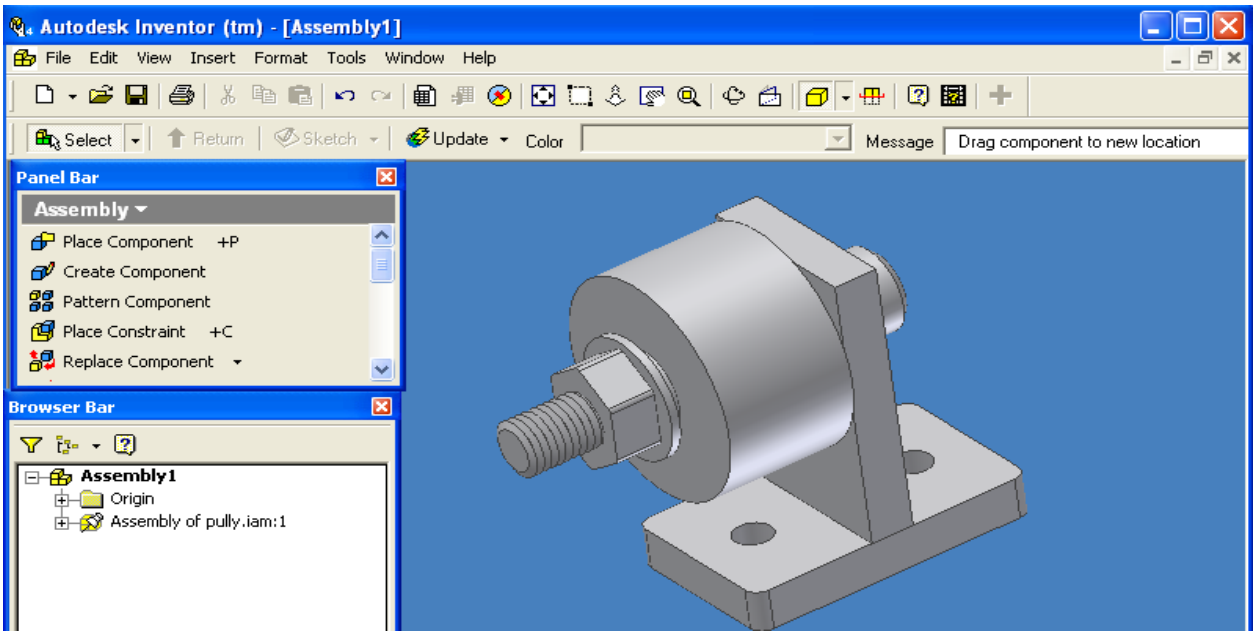
ويستخدم امتداد iam. ومتكون من قطعة واحدة أو عدة قطع أو عدة قطع مجمعة

وعند تشغيل برنامج إنفنتور يظهر لك مربع حوار ليخيرك بين نظامين قياسيين هما النظام المتري العالمي والمعروف ب ISO والنظام الأخر هو النظام الانكليزي و يستخدم البوصة والقدم والقالون الخ . فأنت تختار النظام الذي تريد وكما في الشكل



فعلى سبيل المثال في النظام المتري (Metric) نختار في البداية Standard mm.iam للبدا مع بيئة التجميع بنظام متري فنحصل على الواجهة التالية

٢-٢- واجهة التجميع في الانفنتور

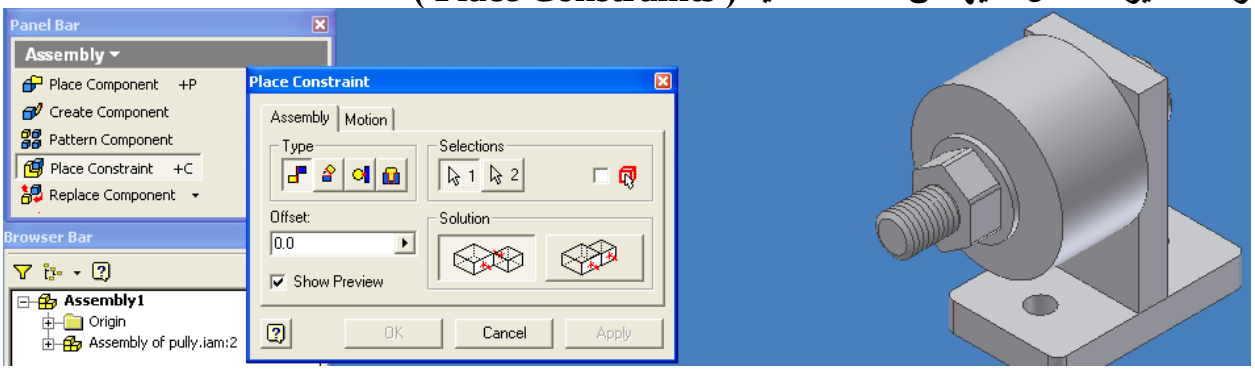


وكمستخدم لأنماط التصميم البارامترية، عليك أن لا تستغرب أن برامج التصميم بالحاسوب التقليدية أصبحت عبئاً لا يسهل احتماله. فالأبعاد مثلاً في برامج التصاميم التقليدية تكون ثابتة أي هندسية ولا يمكن بسهولة تغييرها أو حتى تعديلها على عكس التصاميم البارامترية التي تكون فيها الأبعاد متغيرة ومترابطة. ويمكن تمثيل النمط البارامتري في التصميم بتخيل قطعة ميكانيكية متكررة داخل مجمع عدلت لاحقاً لسببٍ من الأسباب. هنا سنجد أن القطع الميكانيكية ذاتها قد تعدلت مباشرة وحال الدخول إلى ملف التجميع.

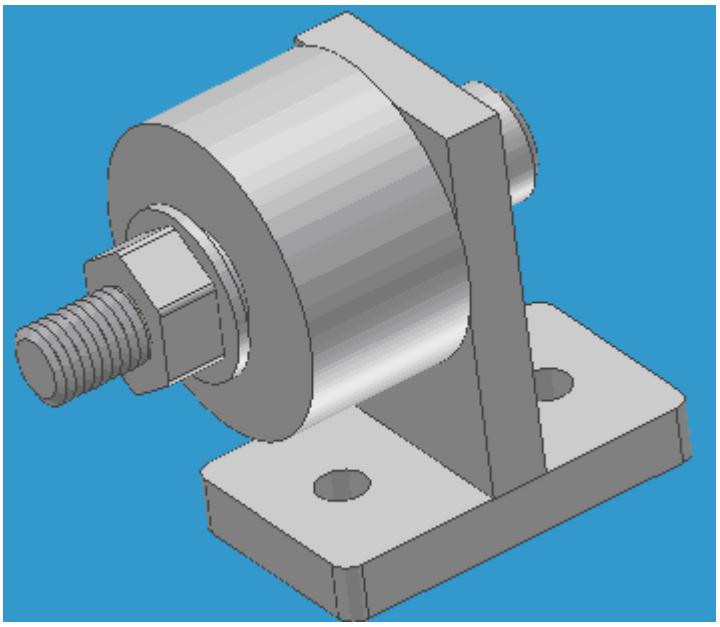
تجمع القطع والأجزاء إلى بعضها إلى بعض بإضافة قيود التركيب**constraints** بين السطوح، الحواف، المستويات، النقاط والمحاور. فإذا كنا نرغب بربط برغي مع فتحة مسننة فإننا نستخدم القيد **Insert** لجعل نقطة على خط المحور للبرغي منطبقة على نقطة أخرى في الفتحة المسننة. وهكذا ينطبق البرغي داخل الفتحة المسننة.

ومن القيود الأخرى المستخدمة في الإنفينتور قيد التقابل **Mate** والتساطح **Flush** والحشر**Insert** والزاوية **Angle**. هذه الطريقة في النمذجة تسمح ببناء مجموعات كبيرة ومعقدة، خاصة عندما تكون العناصر والمكونات غير مترابطة مع بعضها بشكلٍ كامل أو أن بعض الأجزاء تكون مجموعات منفصلة أبسط من سابقتها.

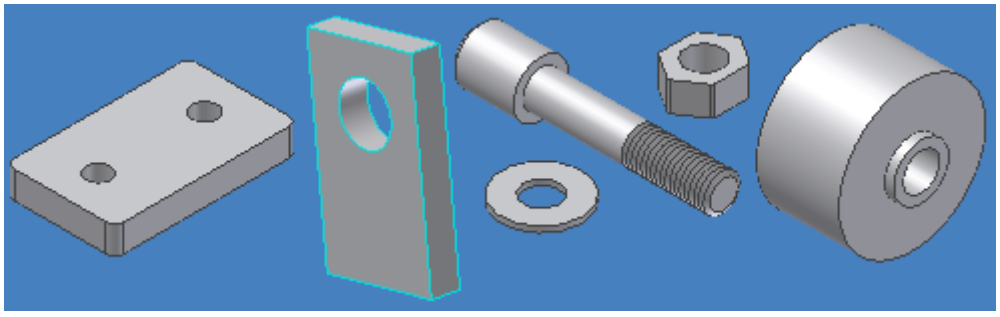
وهذه القيود نحصل عليها من النافذة التالية (**Place Constraints**



تطبيق : المطلوب تجميع هذا الشكل باستخدام بيئة التجميع في الانفنتور والمتكون من ستة أجزاء (القاعدة ،الحامل ،البرغي ،البكرة ،حلقة والصامولة)

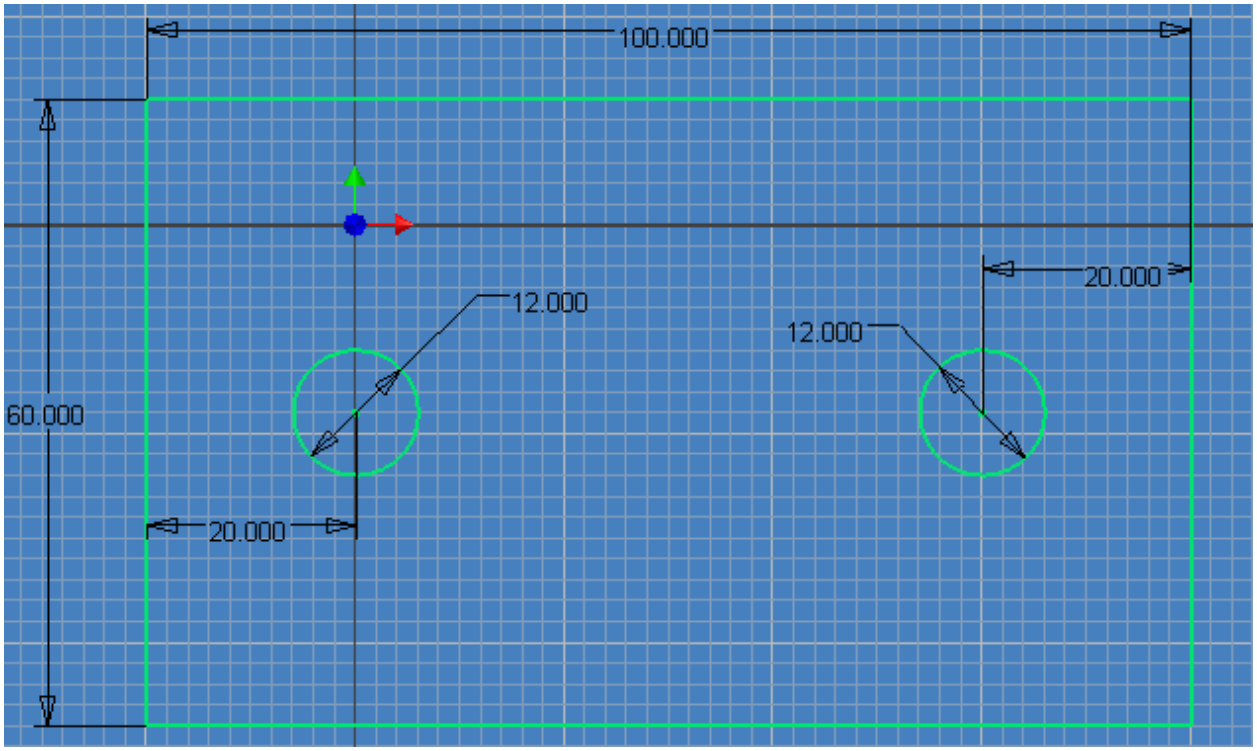


لرسم هذا الشكل يجب إن نرسم الأجزاء الستة مجسمة كما في الشكل الأسفل كل جزء منفرد باستخدام ملف القطعة (Part.ipt)ويستخدم امتداد .ipt وهو لحفظ الإشكال3D وتحفظ في مجلد ويتم استدعاء جزء جزء من خلال بيئة التجميع ومن ثم تجميعها باستخدام نافذة القيود Place Constraints

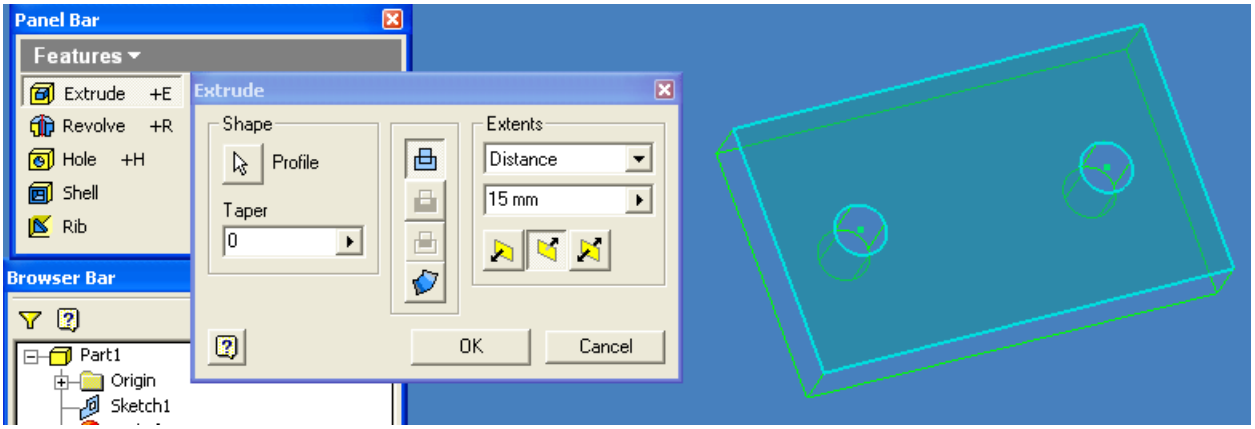


يتطلب بناء هذا المجسمات رسم Sketch باستخدام بيئة الرسم الثنائي لكل جزء بعد معرفة أبعاد هذا الشكل الهندسي بالكامل وكما يلي :

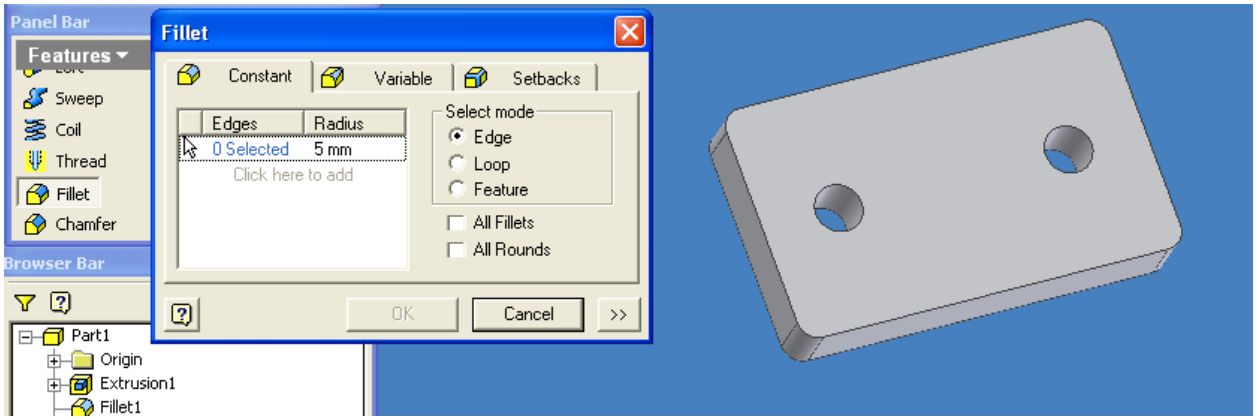
أولاً: رسم القاعدة كما في الشكل



ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم نبثق الشكل Extrude بارتفاع ١٥ ملم كما يلي

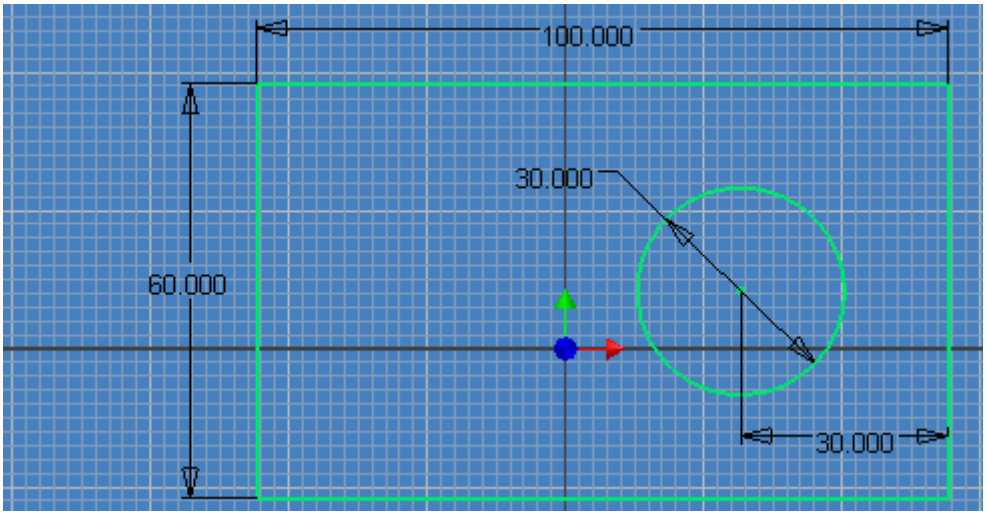


ثم باستخدام أمر Fillet بقياس ٥ ملم للجوانب نحصل على الشكل النهائي للقاعدة وكما في الشكل

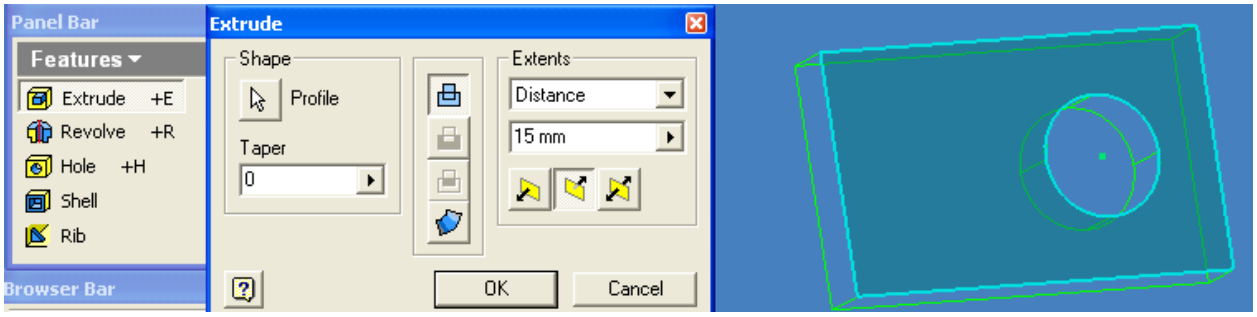


ثم يخزن الفايل في مجلد معين ويفتح ملف جديد لرسم الجزء الثاني

ثانيا: رسم الحامل كما في الشكل

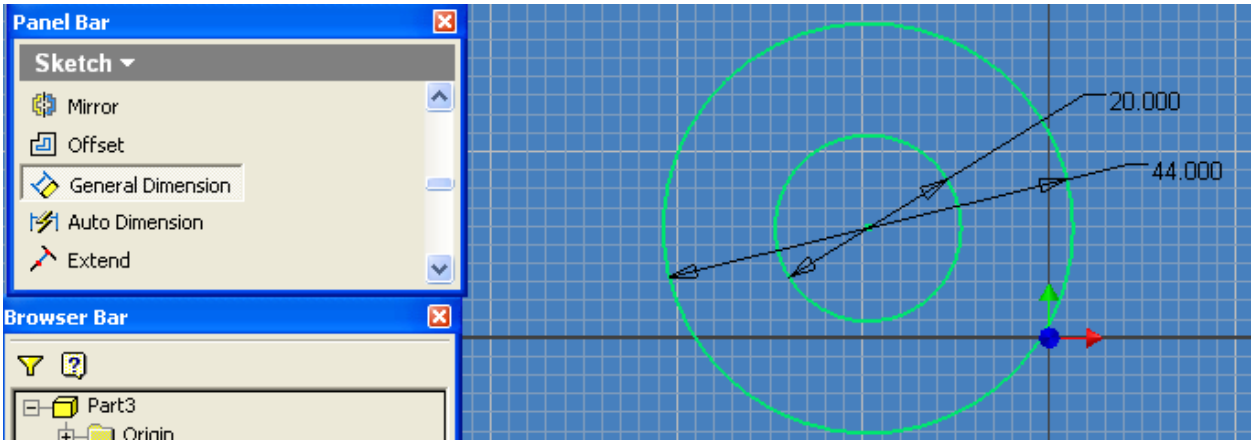


ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم نبثق الشكل Extrude بارتفاع ١٥ ملم كما يلي

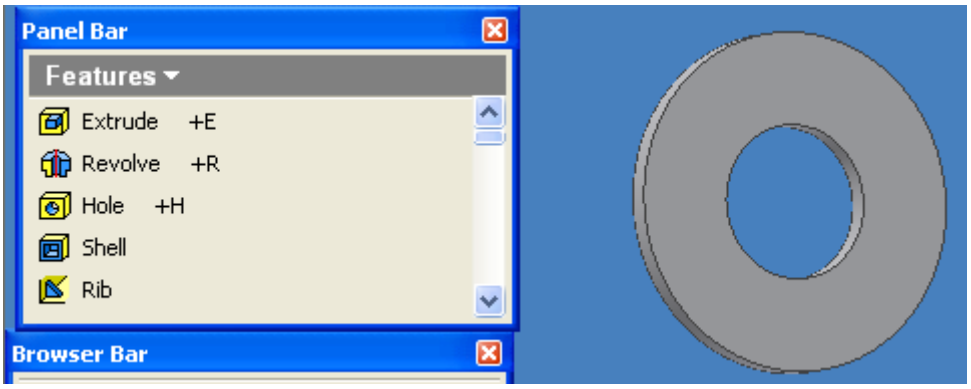


ثم يخزن الفايل في نفس المجلد السابق ويفتح ملف جديد لرسم الجزء الثالث

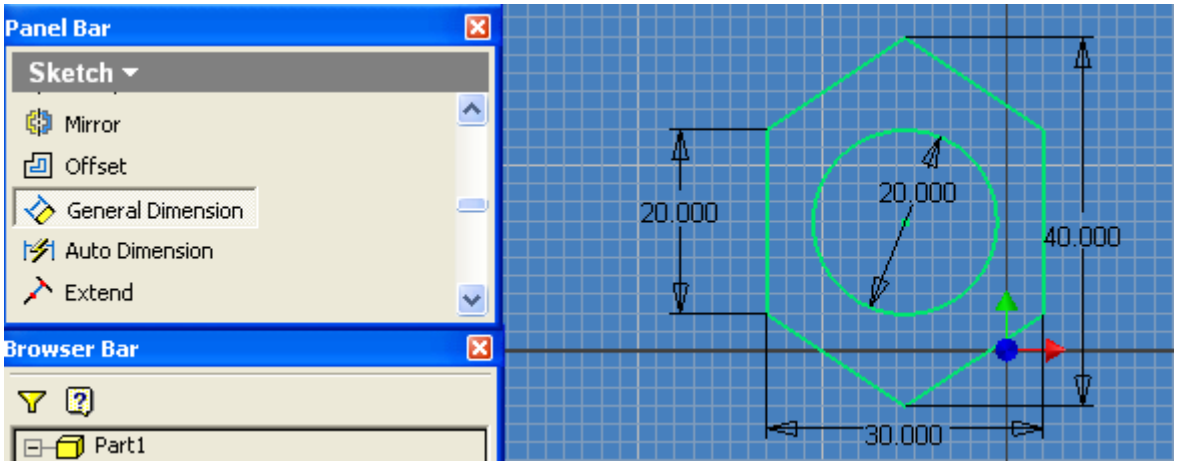
ثالثا: رسم الحلقة كما في الشكل



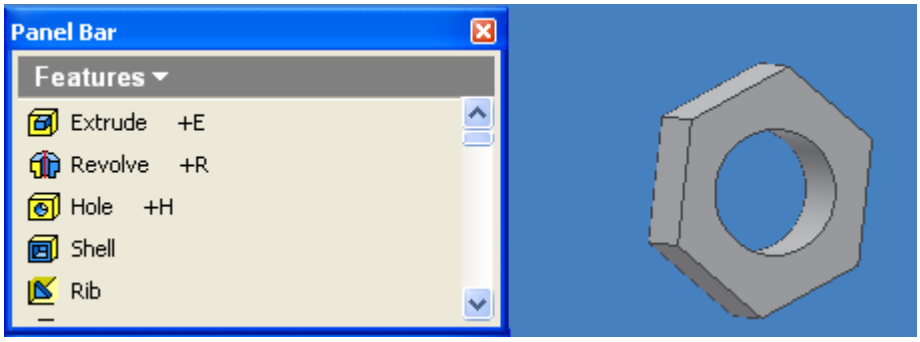
ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم نبثق الشكل Extrude بارتفاع ٣ ملم كما يلي



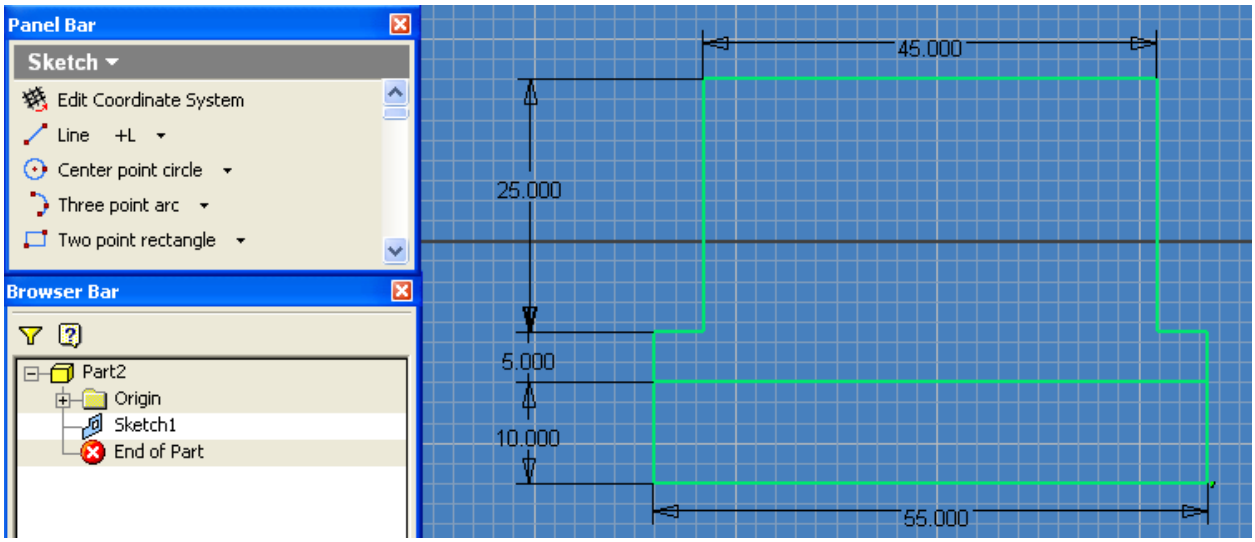
رابعا: رسم الصامولة كما في الشكل



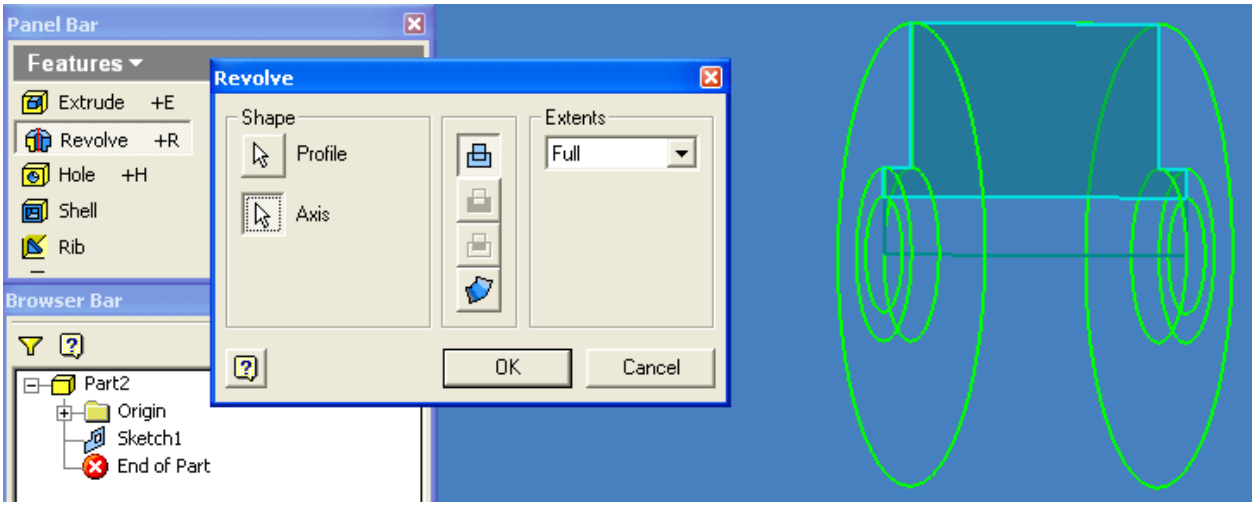
ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم نبثق الشكل Extrude بارتفاع ١٦ ملم كما يلي



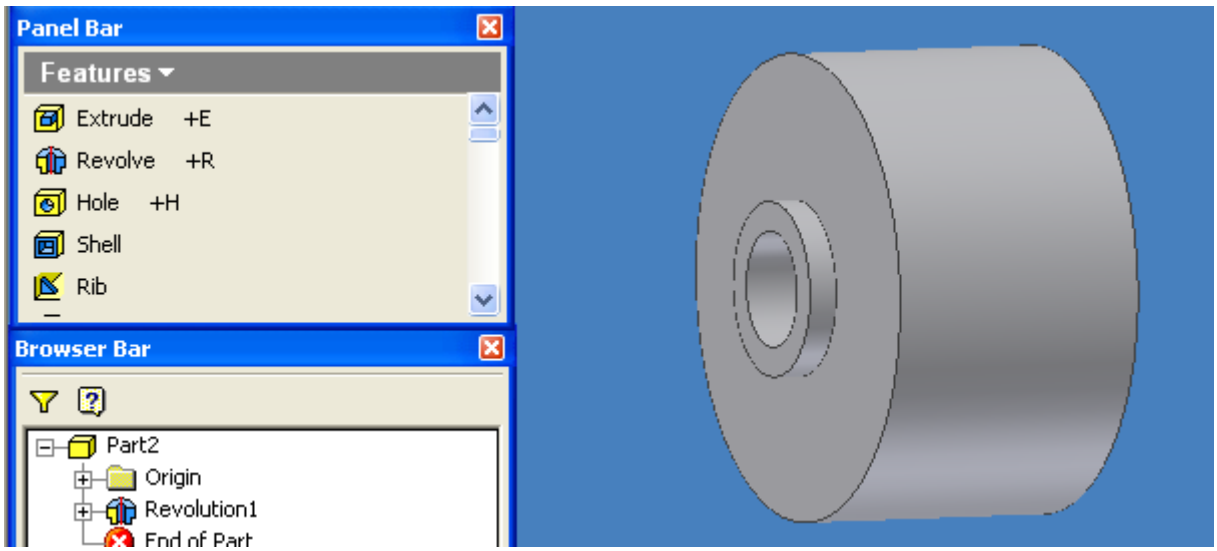
خامسا: رسم البكرة كما في الشكل نرسم نصف الرسم فقط



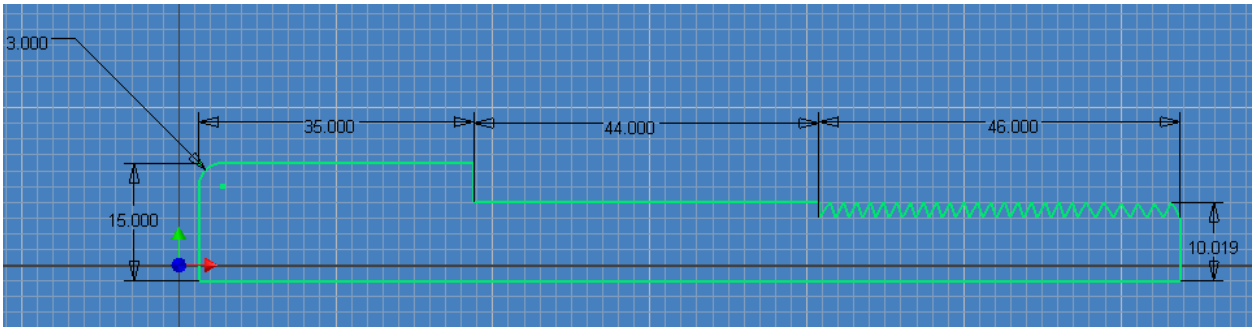
ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم ندور الشكل Revolve بزاوية ٣٦٠° كما يلي



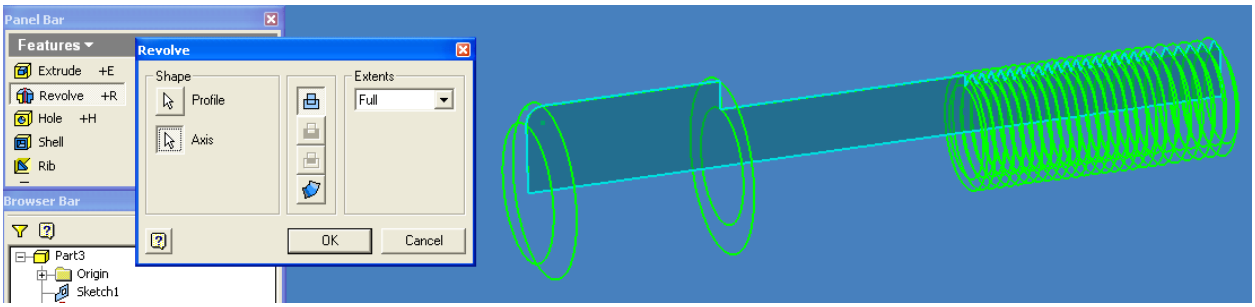
وبعد الضغط على مفتاح OK نحصل على الشكل النهائي



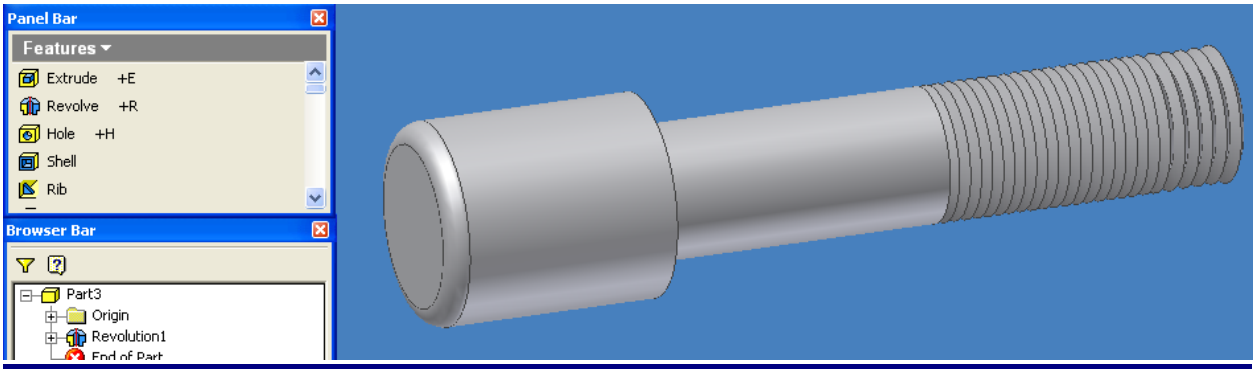
سادسا: رسم البرغي كما في الشكل



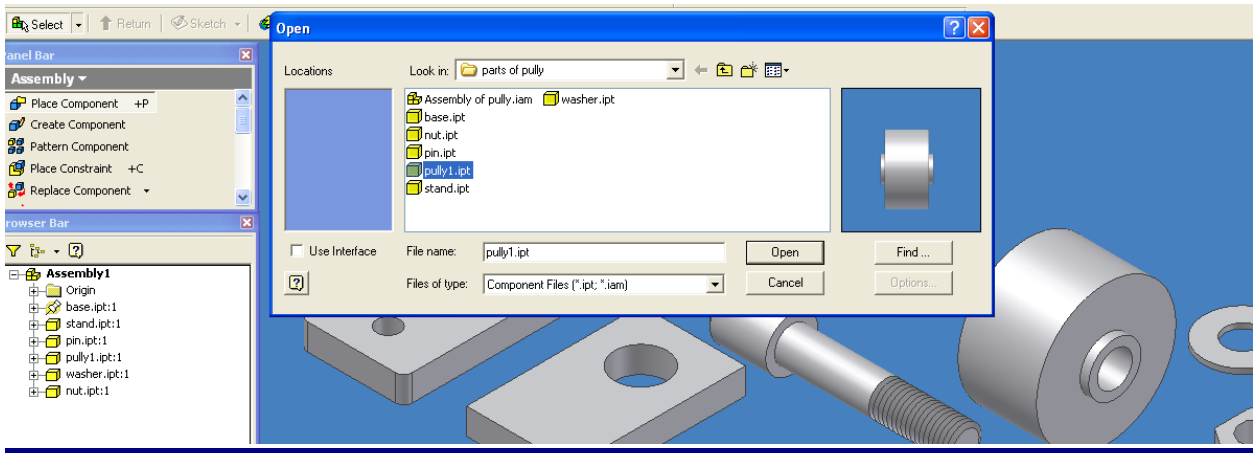
ثم نضغط كلك أيمن على شاشة الرسم ونختار Finish sketch نتحول إلى الرسم ثلاثي الإبعاد ثم ندور الشكل Revolve بزاوية ٣٦٠° كما يلي



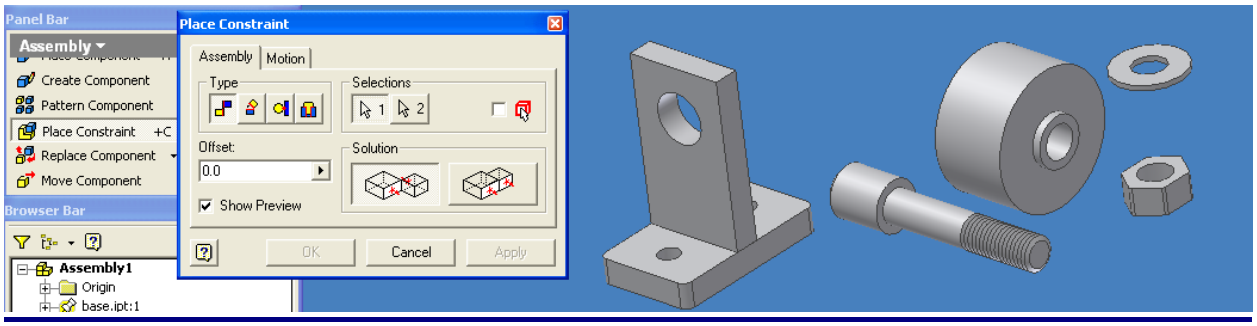
وبعد الضغط على مفتاح OK نحصل على الشكل النهائي



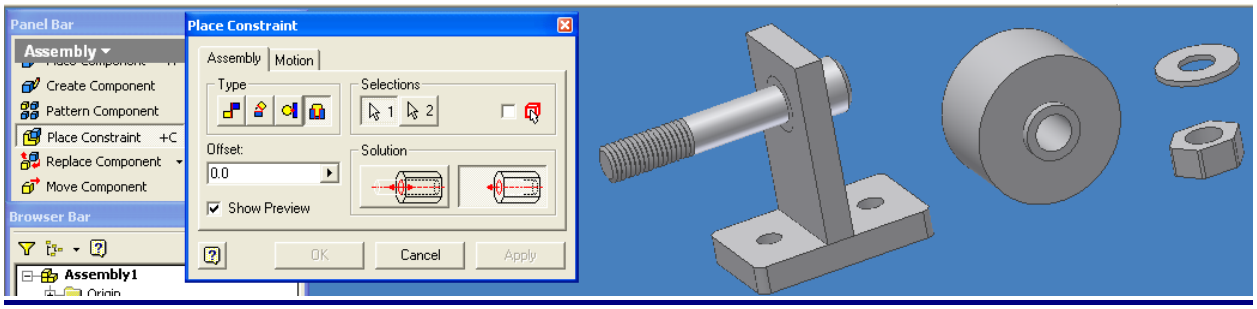
ولرسم الشكل المجمع النهائي نفتح واجة الانفنتور للتجميع واستدعاء جميع الأجزاء الستة أو جزء جزء من خلال نافذة Place component وكما في الشكل التالي



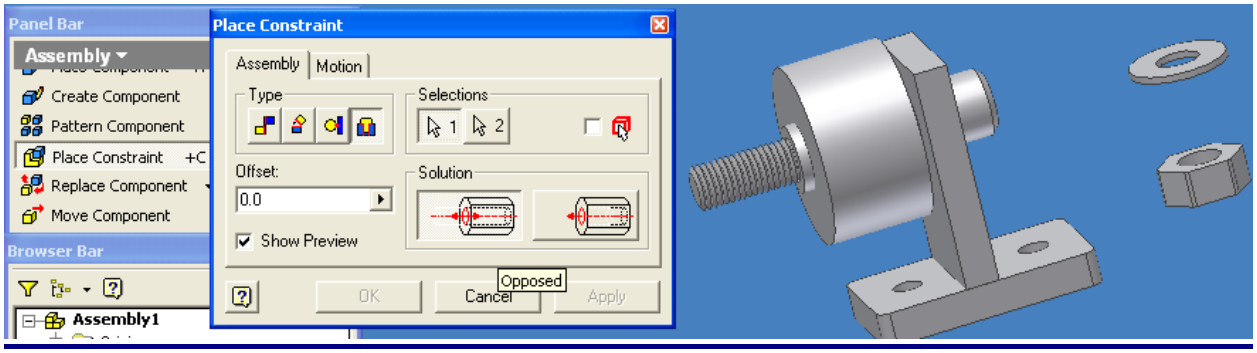
من خلال نافذة Place constraint نجمع الحامل مع القاعدة عن طريق mate-mate ثم تحريك الحامل إذ لم يأخذ مكانه الصحيح وكما واضح في الشكل التالي



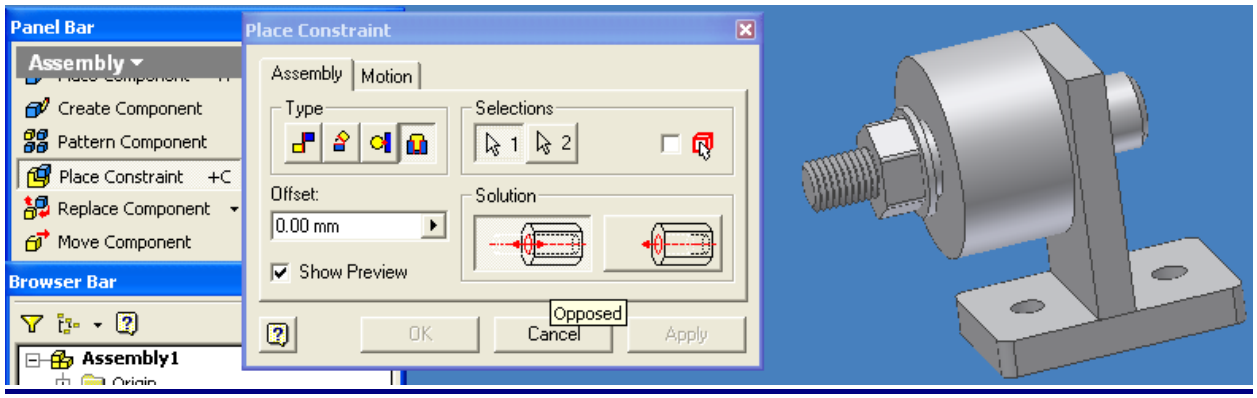
ثم من نفس النافذة نجمع البرغي مع الحامل عن طريق insert-aligned وكما واضح في الشكل التالي

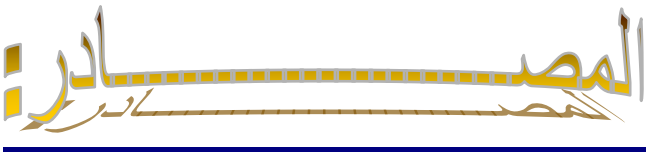


ولتجميع البكرة مع البرغي من نفس النافذة نختار insert- opposed وكما واضح في الشكل التالي



وهكذا بالنسبة للحلقة والصامولة أيضا من نفس النافذة نختار insert- opposed نجمع الشكل بالكامل وكما واضح في الشكل التالي





٣٧. Mastering Autodesk Inventor 2011 and Autodesk Inventor LT 2011

Autodesk Official Training Guide

٣٨. من خلال الانترنيت

ا- بناء المجسمات في الإنفينتور.mht

ب- الإنفينتور Inventor1.mht

ج- رسم الخط والقوس والمثلث في الإنفينتور.mht

د- شرح فيديو انفنتور ١١ Autodesk inventor tutorials video - منتديات الهندسة نت.mht

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع ٢٨

الإضافات على الرسوم

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

إنفينتور هو برنامج الهندسة الميكانيكية الأشهر من أوتوديسك وهو برنامج للنمذجة ثلاثية الأبعاد بامتياز بل هو برنامج الصناعة والإنتاج بالتحديد. برنامج يشمل ويحوي مواصفات سطح المكتب الميكانيكي Mech. Desktop وهذا يشمل ويحوي مواصفات أوتوكاد الميكانيكي ليشمل الأخير ويحوي مواصفات أوتوكاد العادي

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

معرفة الإضافات على الرسوم Autodesk inventor.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

إدخال الإضافات على الرسوم

٢ـ عرض الوحدة النمطية

٢ـ١ التعرف على الإضافات على الرسوم

ترسم العناصر ـ الكائنات كالخط، الدائرة، المضلع.....الخ في أوتوكاد بأبعادٍ محددة سلفاً. إذ يرسم الخط الرأسي بعد أن نحدد نقطة بدايته ثم ننطلق رأسياً وبطولٍ محدود إما للأعلى وإما للأسفل. كما ترسم الدائرة بعيد تحديد أو نقر مركزها بتلقيم إما نصف قطرها أو قطرها إستجابة لأمر أوتوكاد، وعليه جاء تسلسل تنفيذ الأمر رسم دائرة Circle.

أما رسم العناصر والكائنات في الإنفينتور فيتم بطريقة أخرى. إذ أننا نرسم أي خط، رأسي أو مائل ثم الدائرة، أية دائرة وبأي قطر وأينما ترغب .....وهكذا بقية الكائنات. وفي مرحلة تالية يأتي دور القيود والأبعاد الهندسية التي تضاف للعناصر والكائنات المرسومة. فالخط الرأسي يتطلب قيداً يجعل خط عمله رأسياً.

ولذلك ننقر من شريط أدوات الرسم ثنائي البعد 2D Sketch Panel زر القيود Constraintsفنختار /نحدد القيد رأسي Vertical ثم ننقر الخط المطلوب فيصبح رأسياً.
ولتحديد طول الخط يتم النقر على زر الأبعاد General Dimension D ثم ينقر الخط ويعطى بعده المطلوب. وعلى المنوال نفسه، نحدد للدائرة بعد قطرها وبعد مركزها عن نقطتي معروفتين بالأصل.

ولفهم معنى وأهمية القيود في الإنفينتور نستعرض المثالين التاليين:

مثال ١

رسمنا دائرة أي دائرة مركزها ملتصق Coincident بنهاية خط بينما ثبتت نقطة نهاية الخط السفلية بالقيد "تثبيت" Fix.

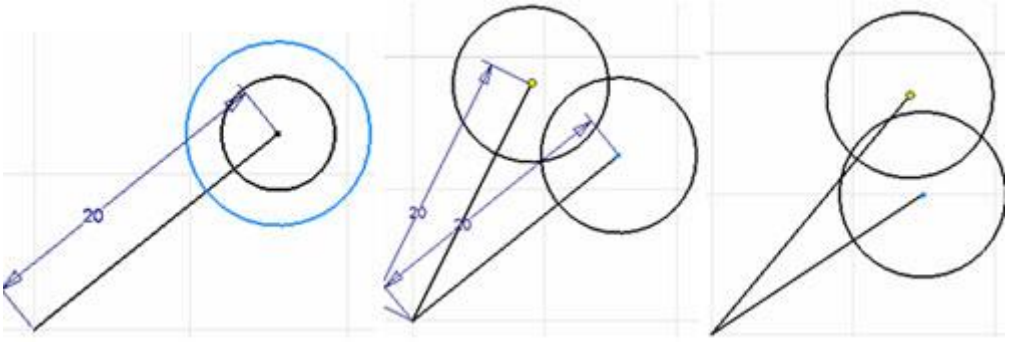
أضغط زر الهروب Esc ثم

أمسك الدائرة من مركزها وحركها تجد أنها تتحرك ومعها الخط بدون تغيير حجمها في مسارٍ يبتعد ويقترب من مركز تثبيت الخط في الأسفل. أي أن نقطة نهاية الخط تبقى ثابتة وفيما عدا ذلك يتغير.

أنظر الشكل على اليمين.

إذا عرفنا الآن طول الخط بالبعد ٢٠ ميليمتراً أي ثبتنا طول الخط بالإضافة إلى تثبيت نقطة نهاية الخط السفلية ثم حركنا الدائرة من مركزها فإنها تتحرك في مسارٍ دائري مركزه نقطة نهاية الخط السفلية بينما نصف قطره ٢٠ ميليمتراً. أنظر الشكل في الوسط .

أخيراً، إذا حركت الدائرة من نقطة على محيطها فبالتأكيد سيتغير حجمها فقط لكنها تبقى مرتبطة بمركزها الثابت في نهاية الخط المقيدة به. أنظر الشكل على اليسار.



على اليمين تم تحريك موقع مركز الدائرة والذي بقي مرتبطاً بنهاية الخط

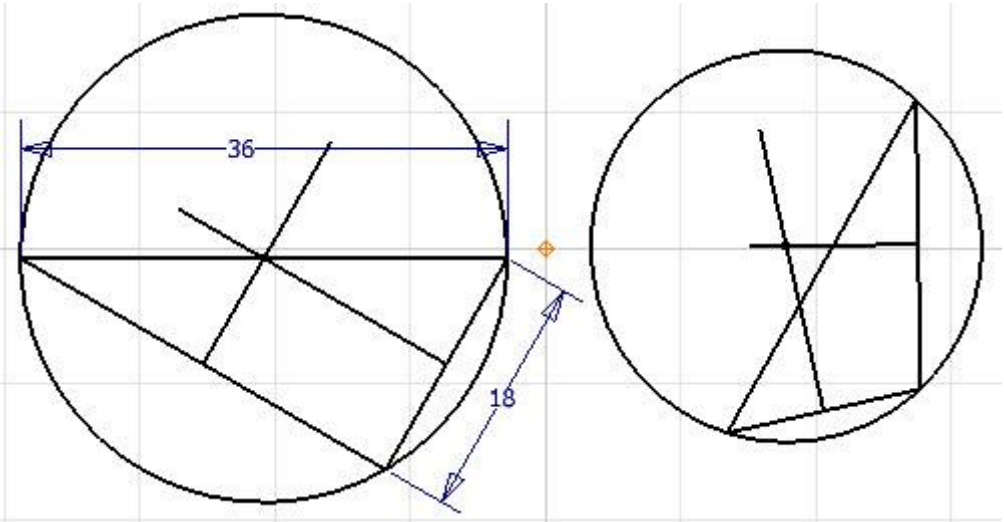
في الوسط مركز الدائرة يتحرك في مسارٍ دائري لأن الخط له طول محدد ونهايته السفلية ثابتة

على اليسار تم تحريك نقطة على محيط الدائرة فبقي مركزها والخط ثابتين

مثال ٢

إذا أردنا رسم مثلث قائم تكون إحدى زواياه ٣٠ درجة مع عمودين منصفين للضلعين فيه ثم رسمنا دائرة تمر في رؤوس هذا المثلث فإن تنفيذ ذلك في الإنفينتور يقوم على رسم مثلث أي مثلث مع عمودين على ضلعين فيه من المنصفين ثم رسم دائرة من تقاطع العمودين لتمر في رؤوس المثلث، على اليمين

.



على اليمين مثلث مع دائرة وعمودين منصفين لضلعين فيه وعلى اليسار الشكل عينه بعيد تقييده وإضافة الأبعاد إليه

الان، أي تعديل على أبعاد وقيود المثلث المرسومة كأن نجعل المثلث قائماً، وتره أفقي، أطوال أضلاعه ١٨و ٣٦ يستلزم تغيراً في شكل وحجم ووضعية الخطوط المكونة للمثلث، وبالتالي تتغير وضعية الخطين العمودين على ضلعي المثلث لكن كلاً منهما يبقيان عموديين ومنصفين لهما. أما الدائرة المرسومة حول المثلث فيتعدل حجمها لكنها تظل تمر في رؤوس المثلث ومركزها تقاطع العمودين المنصفين، على اليسار.

المصـــــــــــــادر:

٣٩. Mastering Autodesk Inventor 2011 and Autodesk Inventor LT 2011

Autodesk Official Training Guide

٤٠. من خلال الانترنيت

ا- بناء المجسمات في الإنفينتور.mht

ب- الإنفينتور Inventor1.mht

ج- رسم الخط والقوس والمثلث في الإنفينتور.mht

د- شرح فيديو انفنتور ١١ Autodesk inventor tutorials video - منتديات الهندسة نت.mht

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني /كربلاء
قسم التقنيات الميكانيكية/ الانتاج

الرسم الصناعي بالحاسوب
السنة الثانية

مدرس المادة:م.م. انتصار رشيد صالح

"الرسم الصناعي بالحاسوب باستخدام برنامج (Auto CAD)"

لطلبة المرحلة الثانية

الأسبوع ٢٩-٣٠

مشروع باختصاص القسم لجزء من أي منظومة عملية لوحة

١- النظرة الشاملة (Over View):

أ- الفئة المستهدفة (Target Population):-

طلبة المرحلة الثانية في الأقسام التكنولوجية للمعاهد التقنية في هيئة التعليم التقني.

ب- مبررات الوحدة (Rationale):-

يعتبر الرسم الهندسي لغة عالمية ينفرد باستخدامها المهندسون والفنيون وكافة العاملين في المجالات الهندسية وذلك لنقل وترجمة الأفكار العلمية والتقنية، كما وأنهُ يستخدم في عملية التخاطب بين العاملين في التصميم والمنفذين المنتجين بغض النظر عن اللغة التي يتكلمون بها .

والرسم الهندسي بأستخدام الحاسوب يعتبر من أهم وسائل التقدم التكنولوجي والأتصال في العالم، لذلك يعتبر تعليمه لجميع طلبة الهندسة والمعاهد التقنية في كافة تخصصاتهم ركناً أساسياً في دراستهم وفي التحصيل العلمي .

ونتيجة للحاجة الماسة الى وسيلة لمساعدة المهتمين بالرسم الهندسي بواسطة الحاسوب فقد تم أختيار برنامج (AutoCAD) حيث يعتبر من البرامج المتقدمة في عملية الرسم وهو أحد أنظمة الـ (CAD) الأكثر شيوعاً في العالم لسهولته في الأستخدام وسرعته في التنفيذ.

لذلك صممت هذه الوحدة النمطية لغرض أكتساب الطلبة مهارة التعامل مع برنامج (AutoCAD).

الرافعة هي أداة تستخدم عند محور أو نقطة ارتكاز مناسبة لمضاعفة القوة الميكانيكية التي يمكن تطبيقها على جسم أخر وهي ذات أنواع وإشكال واستخدامات مختلفة وذات أهمية كبيرة في حياة الإنسان إذ لولاها لما استطاع العاملون تحريك الأحمال والإثقال

تتضمن تجهيزات الرفع العديد من الأجهزة التي تشغل ميكانيكيا أو هوائيا .في بعض الأحيان تتغذى تجهيزات الرفع بضغوط مختلفة هوائية وهيدروليكية ومن أنواع الرافعات اليدوية و الهيدروليكية و السلكية وغيرها.

ت- الفكرة المركزية (Central Ideas):-

التعرف على أجزاء من منظومات عملية.

ث- أهداف الوحدة (Objectives):-

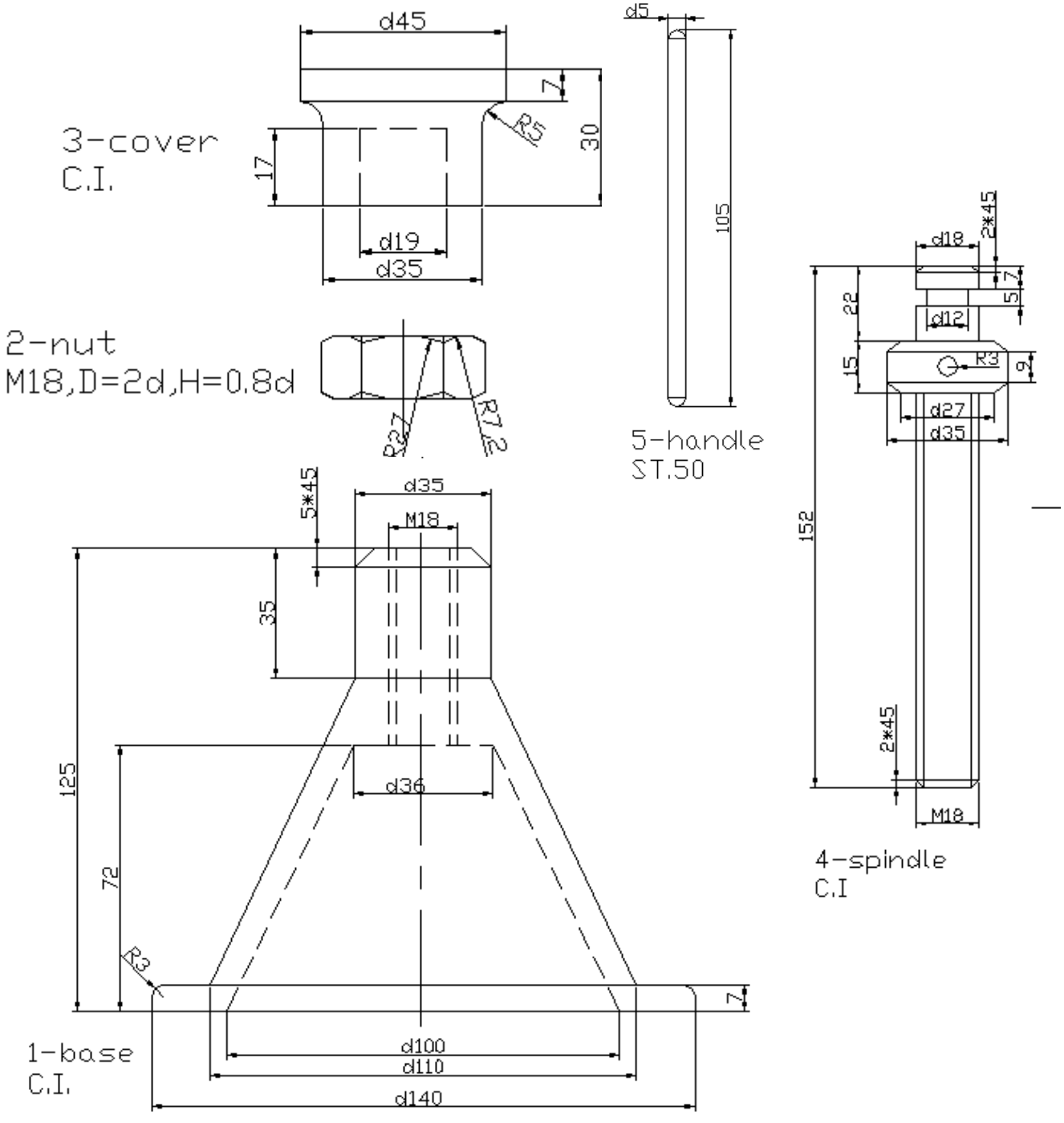
سيكون الطالب بعد دراستهِ لهذه الوحدة قادراً على أن:

يتعرف على رسم أجزاء وتجميع المنظومة مع رسم ثلاثي الإبعاد .

٢-عرض الوحدة النمطية

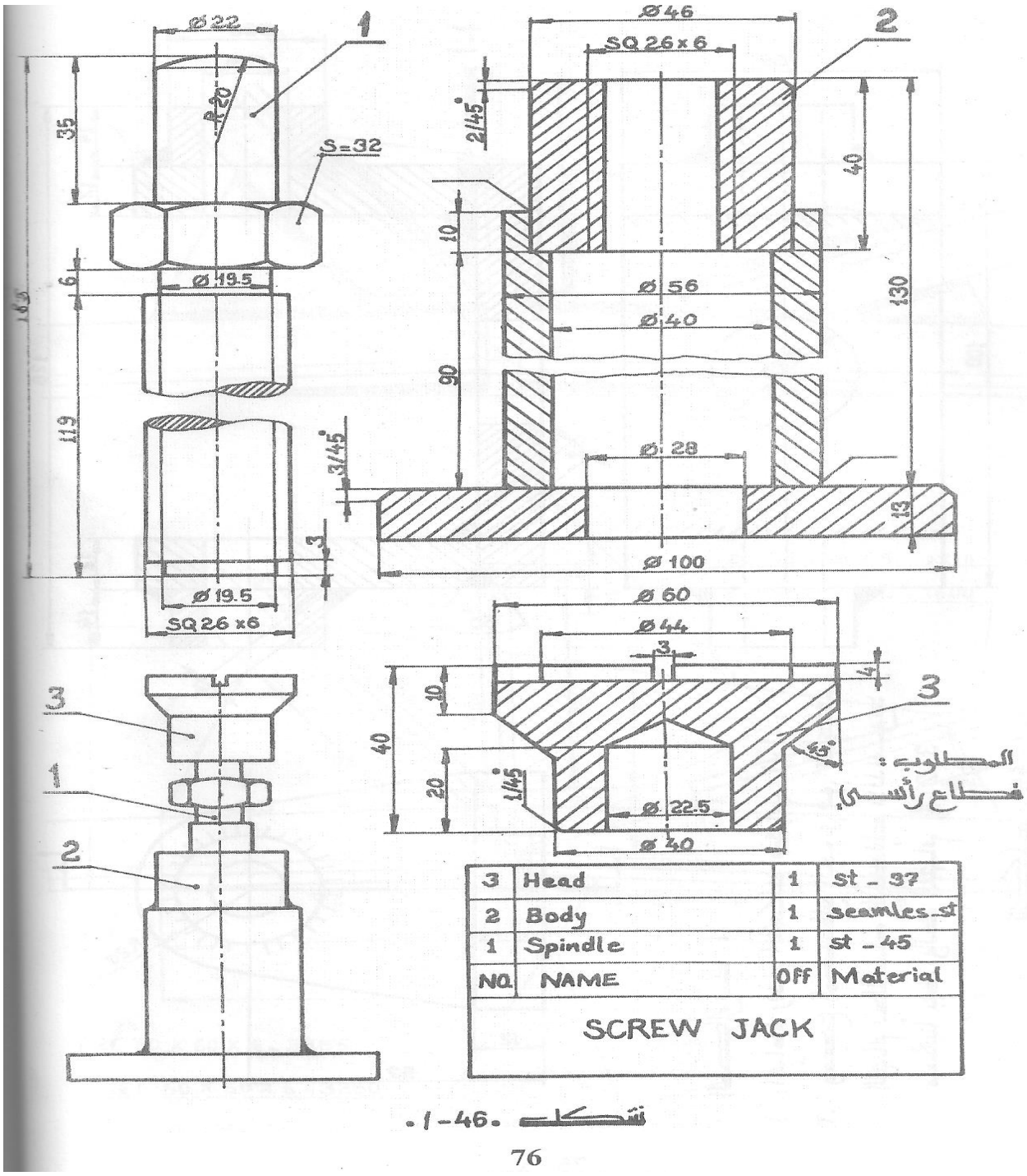
٢-١: رافعة ميكانيكية (نموذج ١)

.Draw 1- the parts of the jack 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of jack



٢-٢: رافعة ميكانيكية (نموذج ٢)

Draw 1- the parts of the jack 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of jack

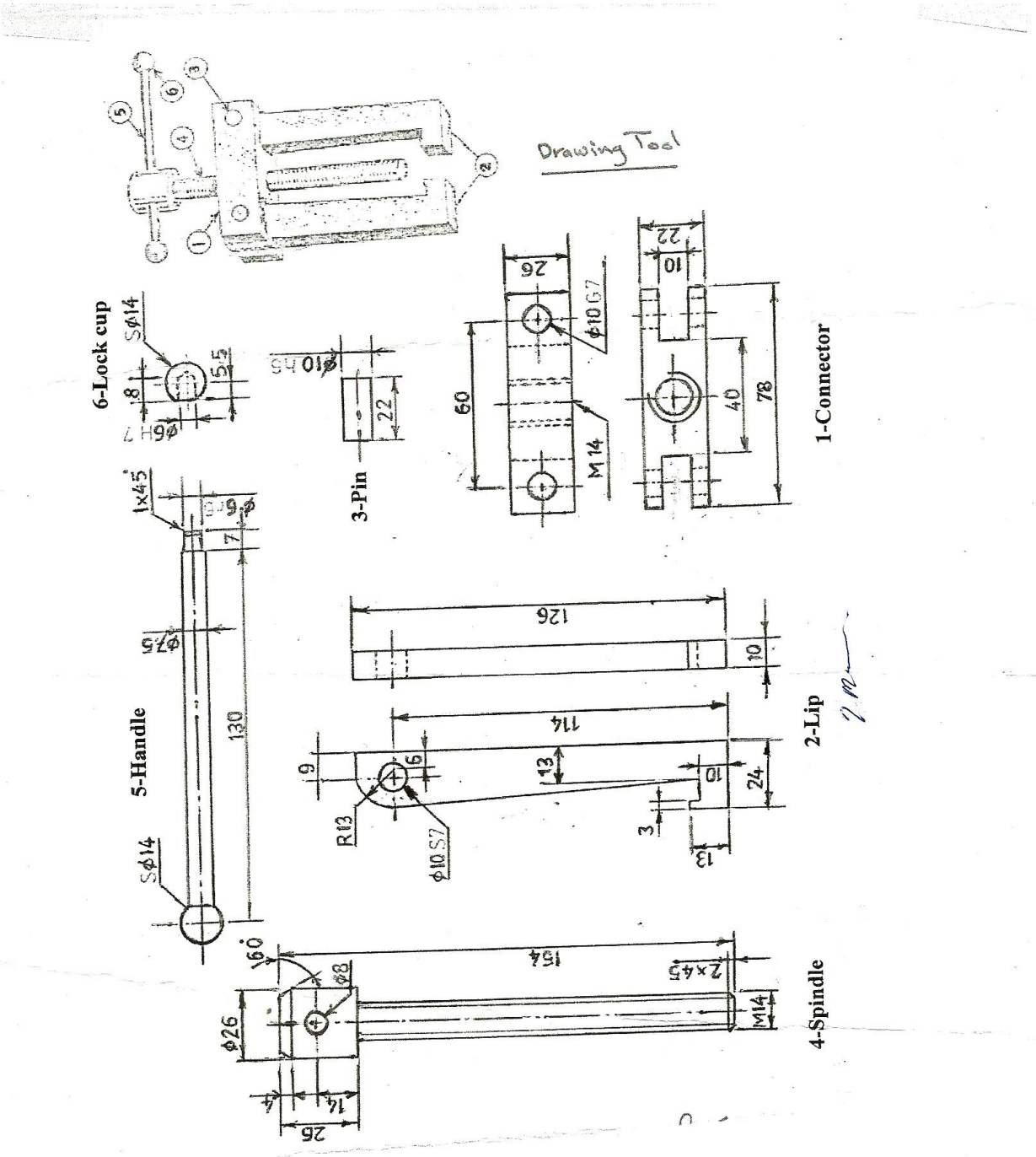


شكل 1-46.

76

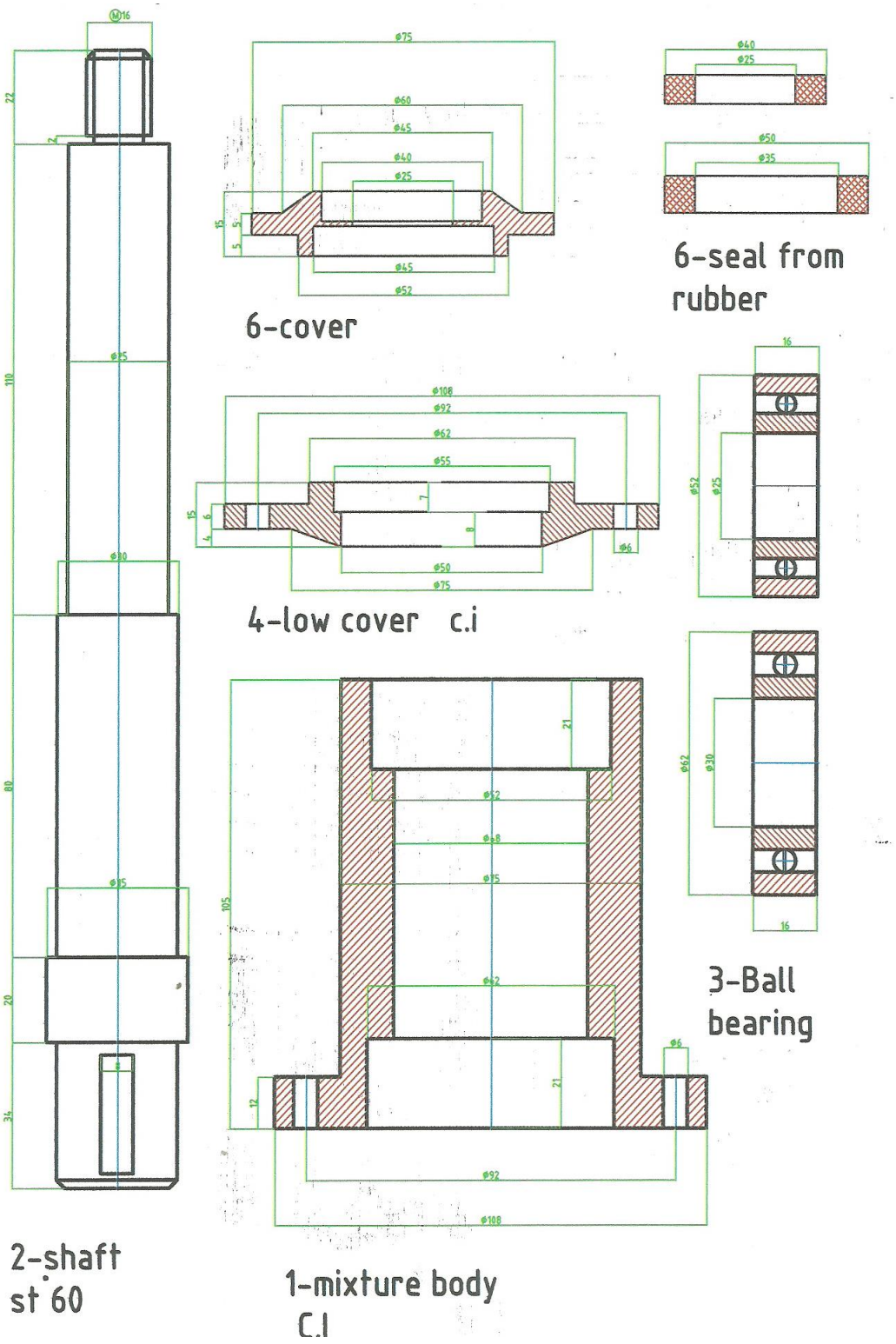
٢-٣: عدة سحب drawing tool

Draw 1- the parts of the drawing tool 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of drawing tool.



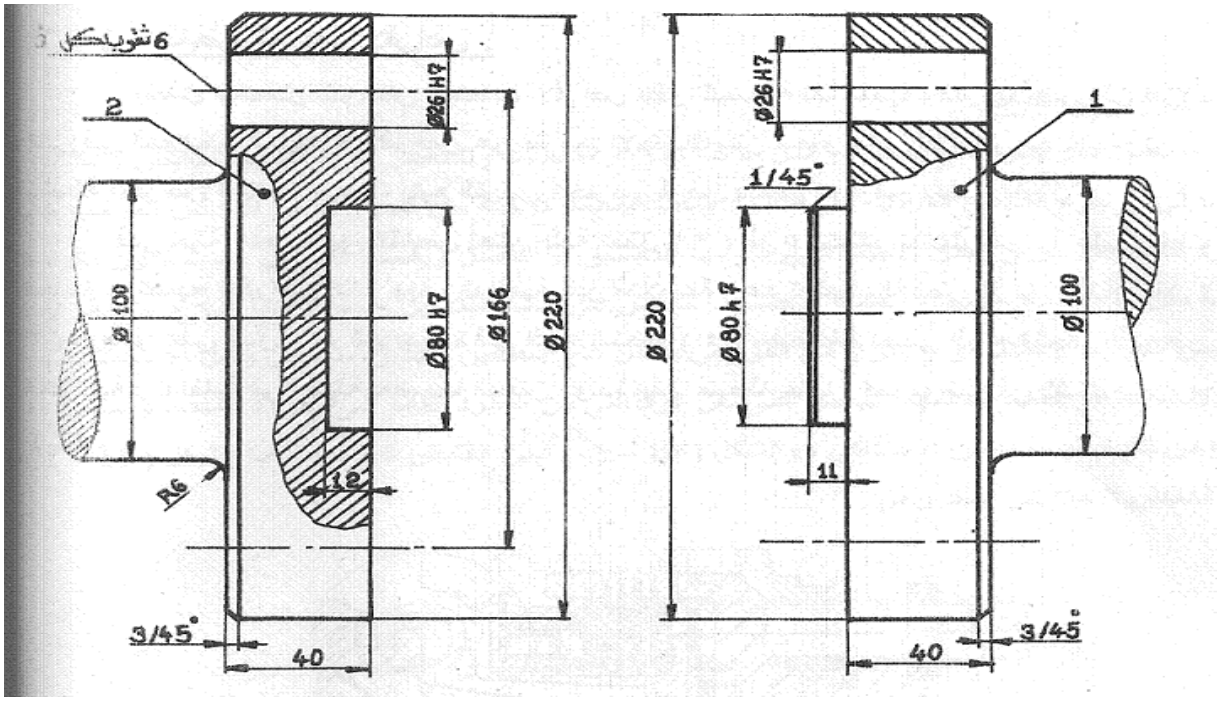
٢-٤: خلاط mixture body

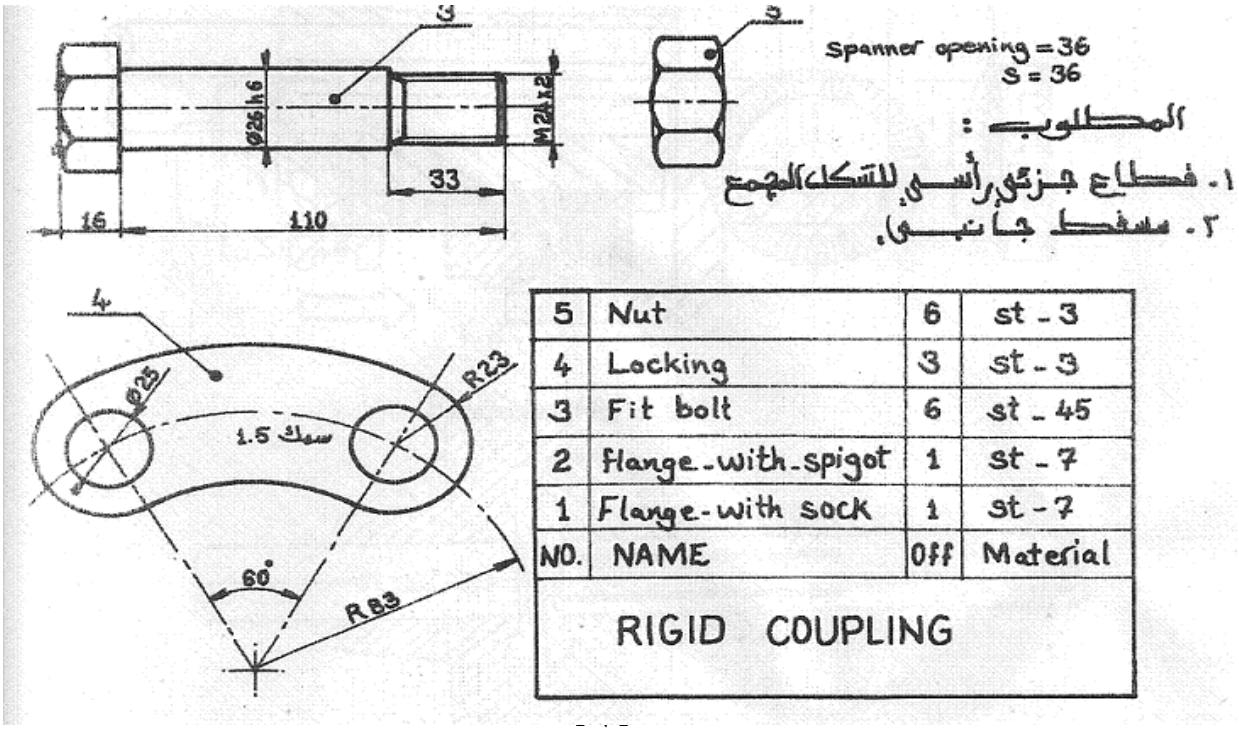
Draw 1- the parts of the mixture body 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of the mixture



٢-٥: قارنه جاسئة Rigid coupling

Draw 1- the parts of the rigid coupling 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of the rigid coupling



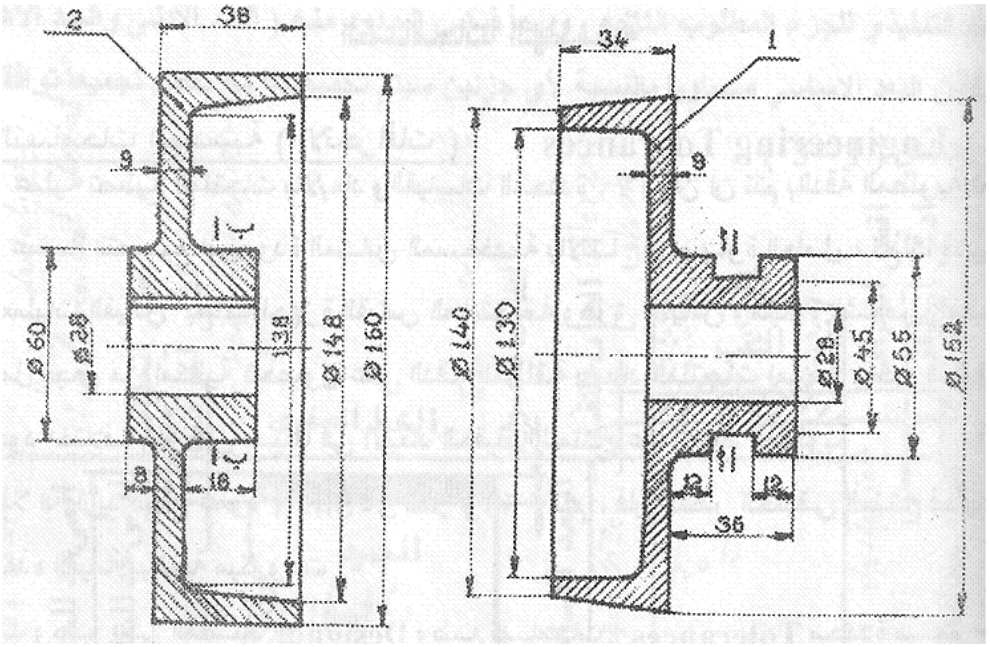


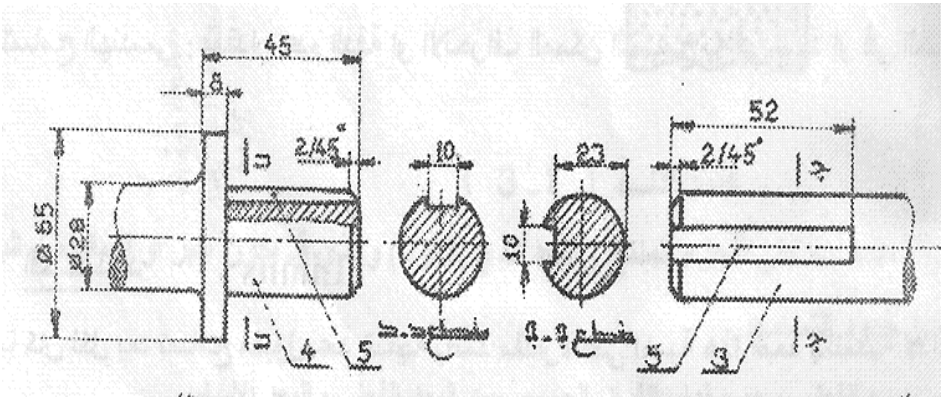
5	Nut	6	st - 3
4	Locking	3	st - 3
3	Fit bolt	6	st - 45
2	Flange-with-spigot	1	st - 7
1	Flange-with sock	1	st - 7
NO.	NAME	Off	Material

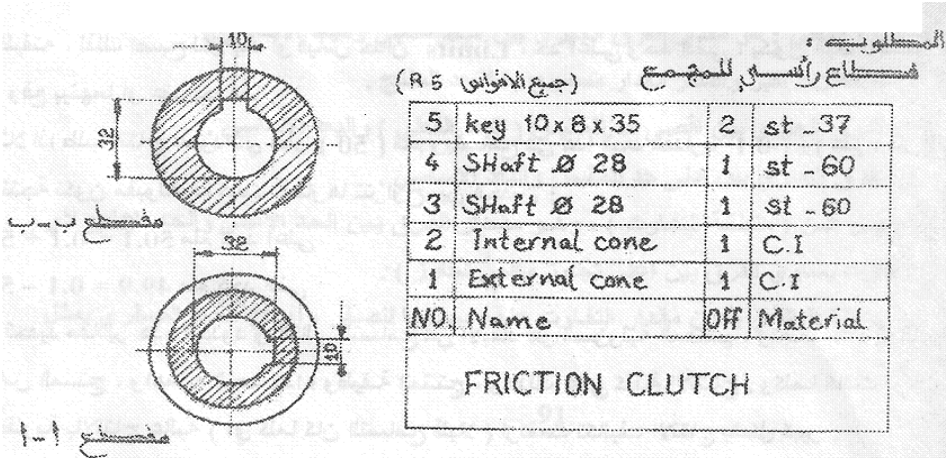
RIGID COUPLING

٢-٦: قابض احتكاكى Friction clutch

Draw 1- the parts of the friction clutch 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of the friction clutch





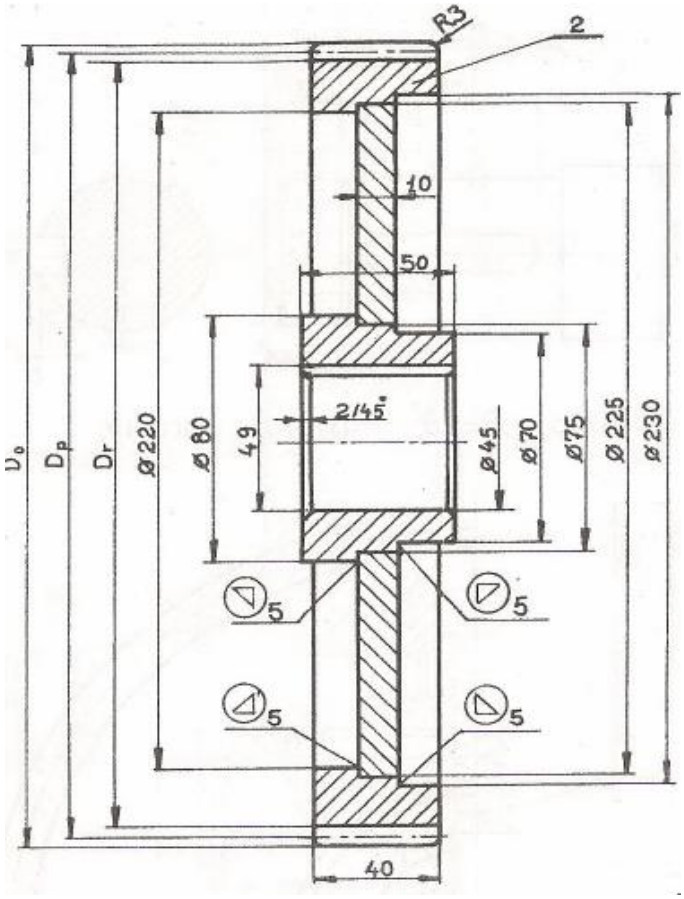


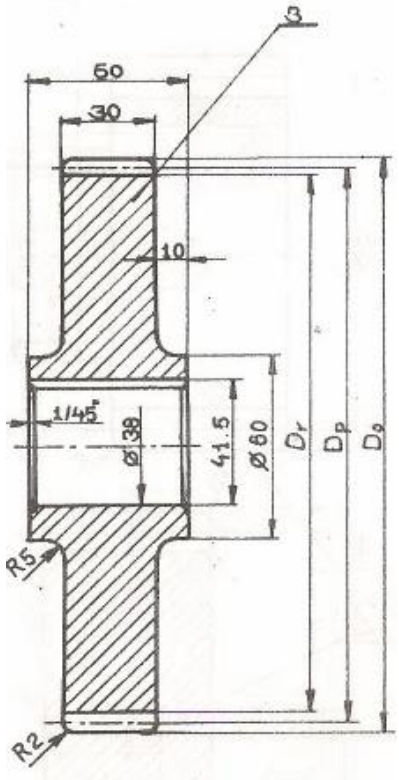
NO	Name	QTY	Material
5	key 10x8x35	2	st_37
4	SHaft Ø 28	1	st_60
3	SHaft Ø 28	1	st_60
2	Internal cone	1	C.I
1	External cone	1	C.I

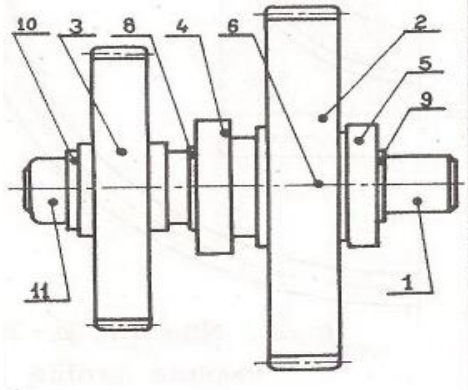
FRICTION CLUTCH

٢-٧: الترس العدل Spur gear

Draw 1- the parts of the gear box 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of the gear box

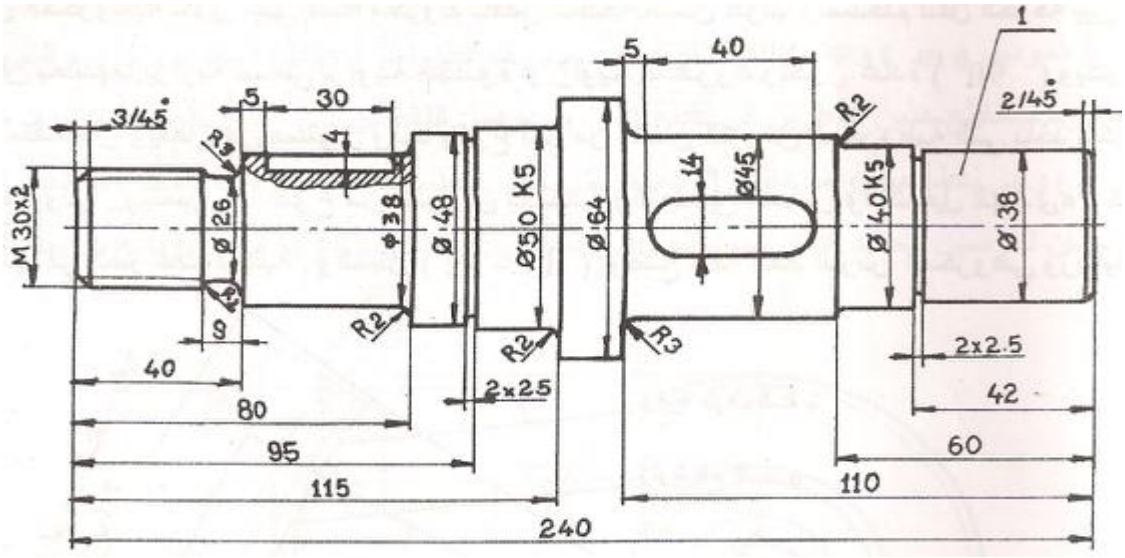


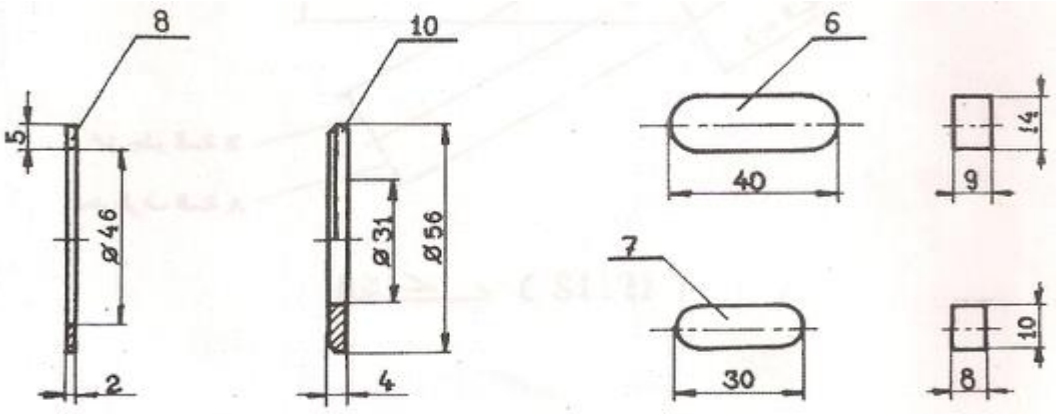


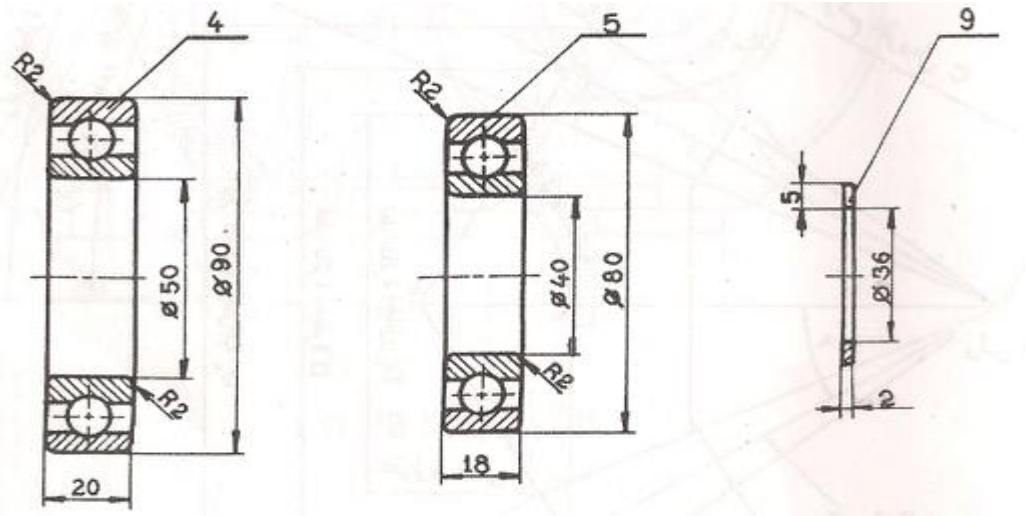


No	NAME	Off	Material
11	Nut M_30 S=46	1	st_50
10	Washer M_30	1	st_37
9	Retaining_Ring	1	C_45
8	Retaining_Ring	1	C_45
7	Key 10x8x30	1	st_50
6	Key 14x9x40	1	st_50
5	Ball bearing . 6208	1	
4	Ball bearing . 6210	1	
3	Spur_Gear.m=3,n=60	1	st_33
2	Spur_Gear. m=4,n=65	1	st_37
1	Shaft	1	st . 60

GEAR ASSEMBLY

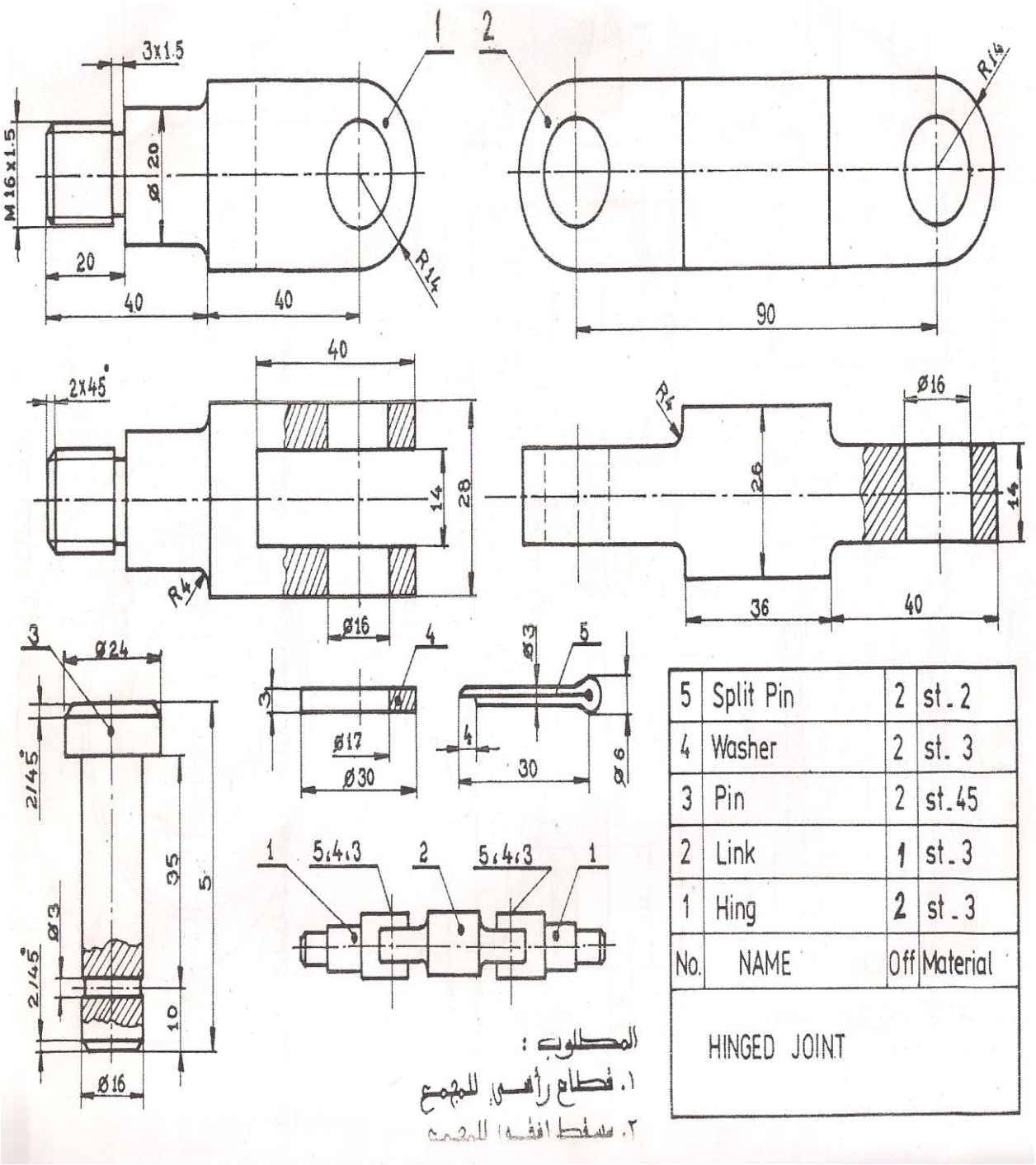

1
5
40
5
30
3/45°
2/45°
R2
M30x2
ø26
ø38
ø48
Ø50 K5
ø64
14
ø45
ø40K5
ø38
4
9
R2
R2
R2
R3
2x2.5
42
40
80
95
115
60
110
240
2x25


8
5
ø46
2
10
ø31
ø56
4
6
40
14
9
7
30
10
8


4
R2
ø50
ø90
R2
20
5
R2
ø40
ø80
R2
18
9
5
ø36
2

٢-٨: مفصل تعليق Hinged joint

Draw 1- the parts of the hinged joint 2- the front section of the collection of the following parts with the table of the parts and 3dimention of the hinged joint

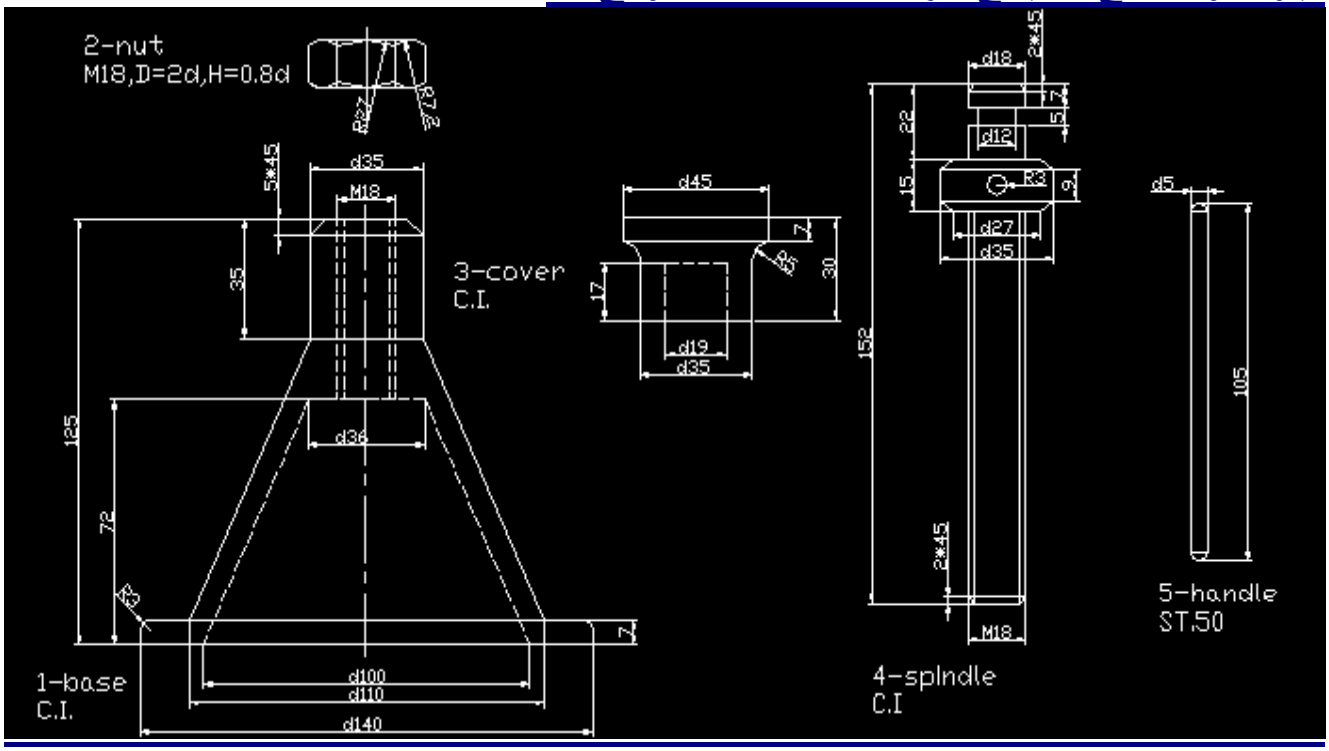


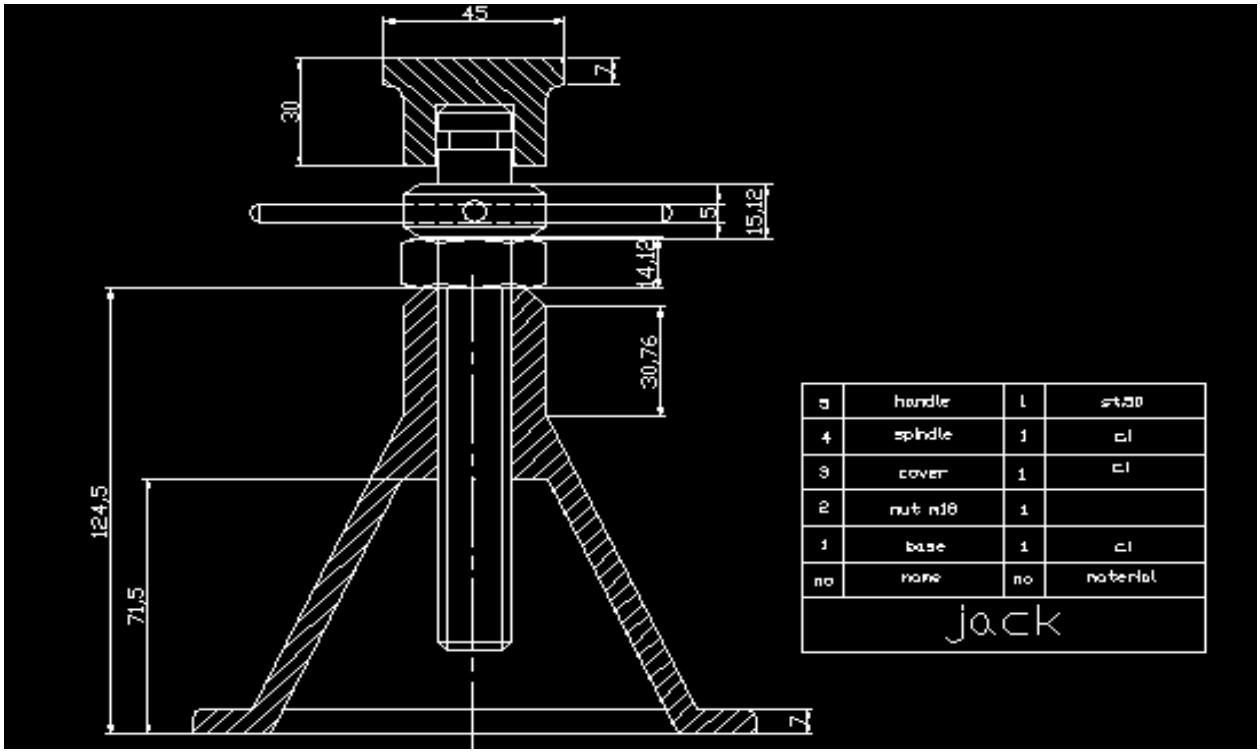
No.	NAME	Off	Material
5	Split Pin	2	st_2
4	Washer	2	st_3
3	Pin	2	st_45
2	Link	1	st_3
1	Hing	2	st_3

HINGED JOINT

مفاتيح الاجابة على الاختبارات

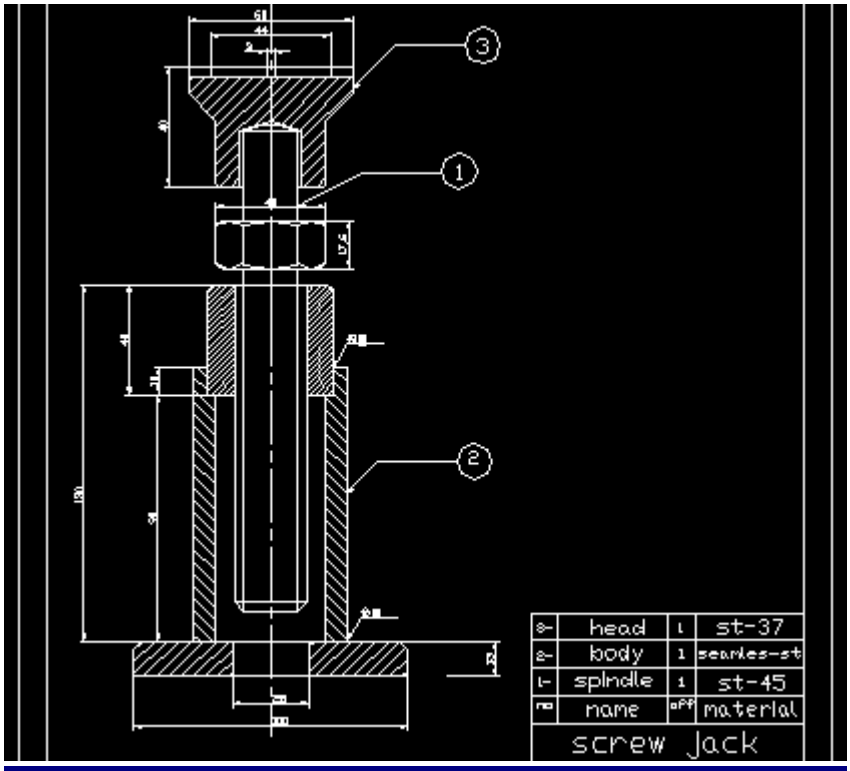
أجزاء والمقطع المجمع لرافعة ميكانيكية نموذج ١

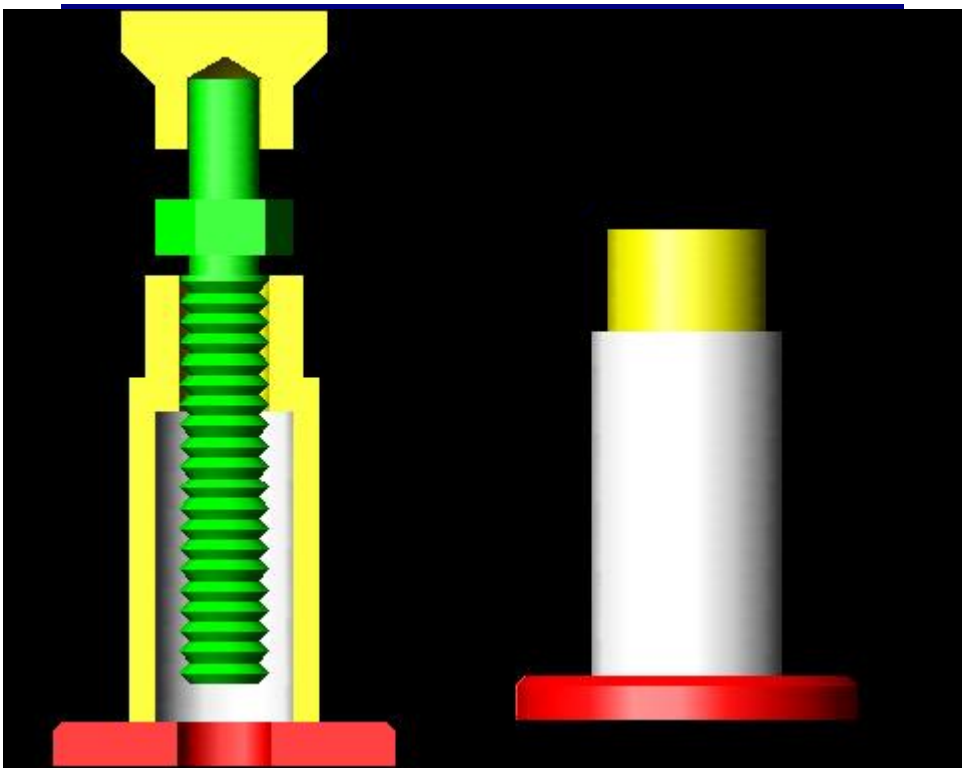


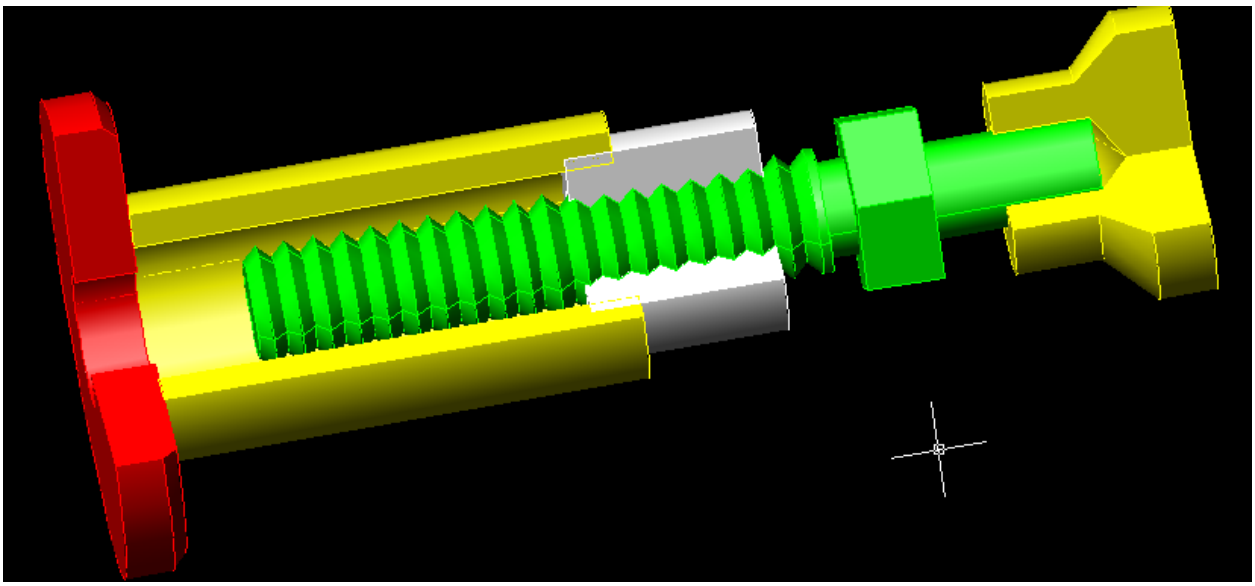


5	handle	1	st.50
4	spindle	1	cl
3	cover	1	cl
2	nut m18	1	
1	base	1	cl
no	name	no	material

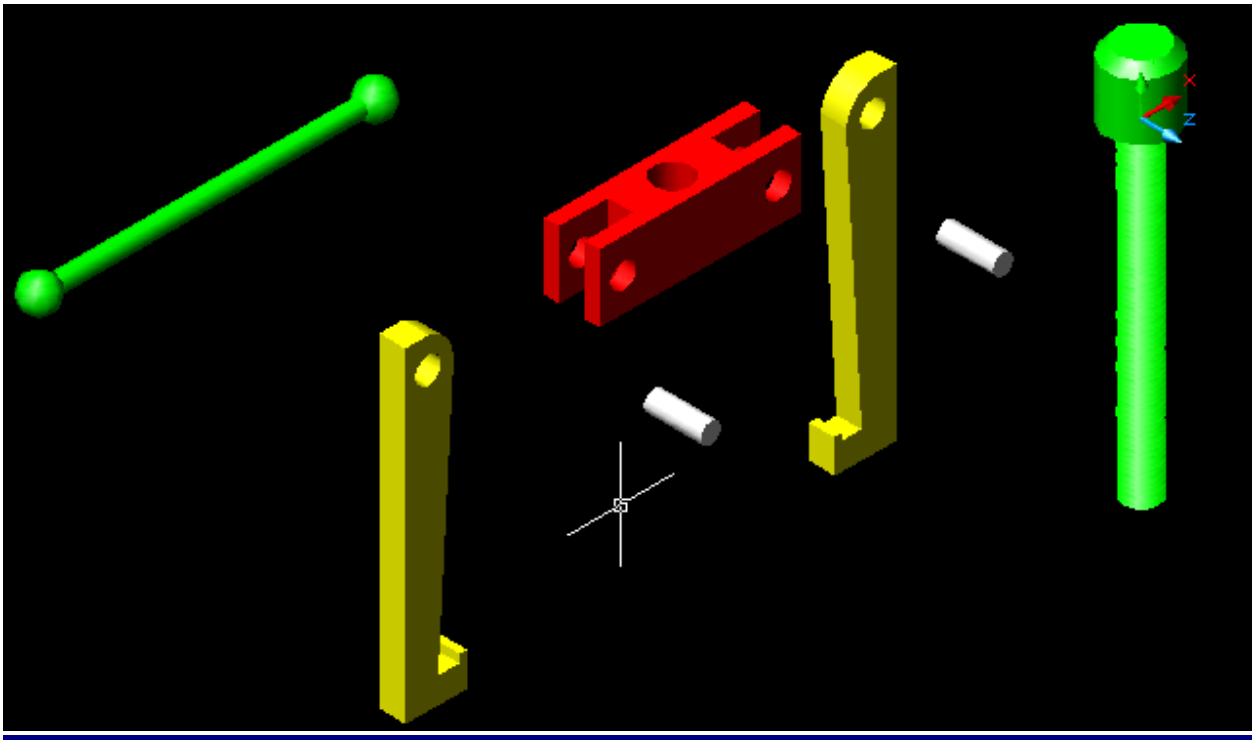
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد لرافعة ميكانيكية نموذج ٢

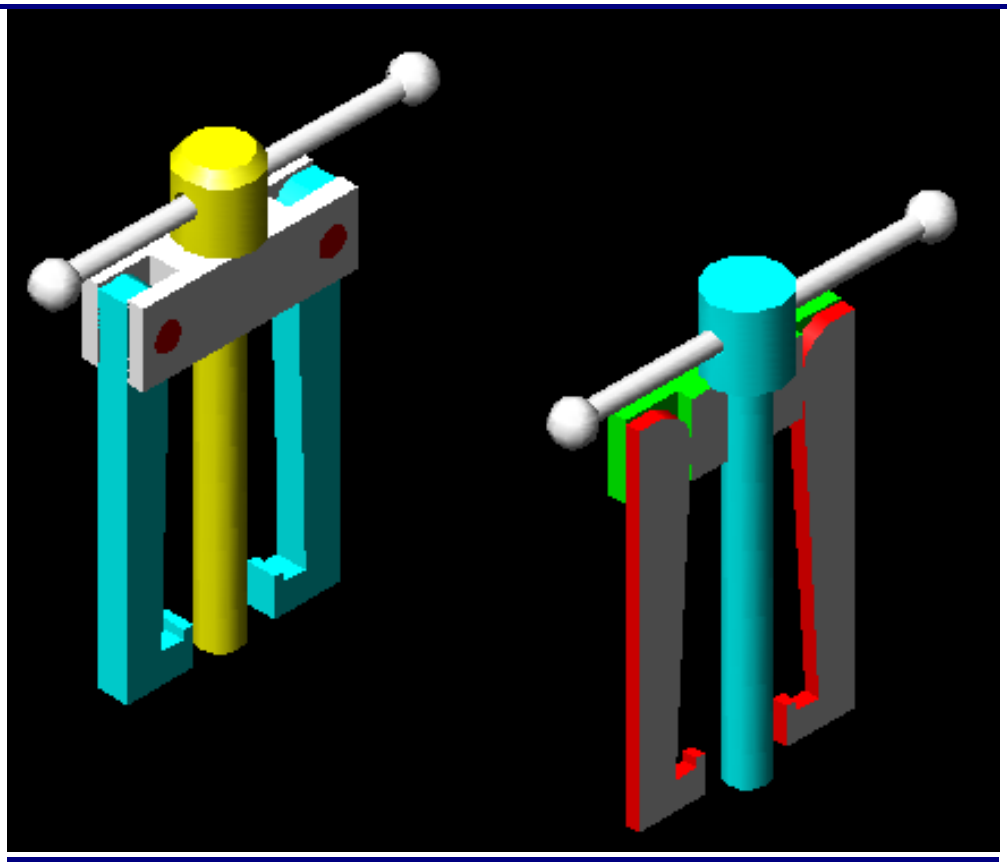




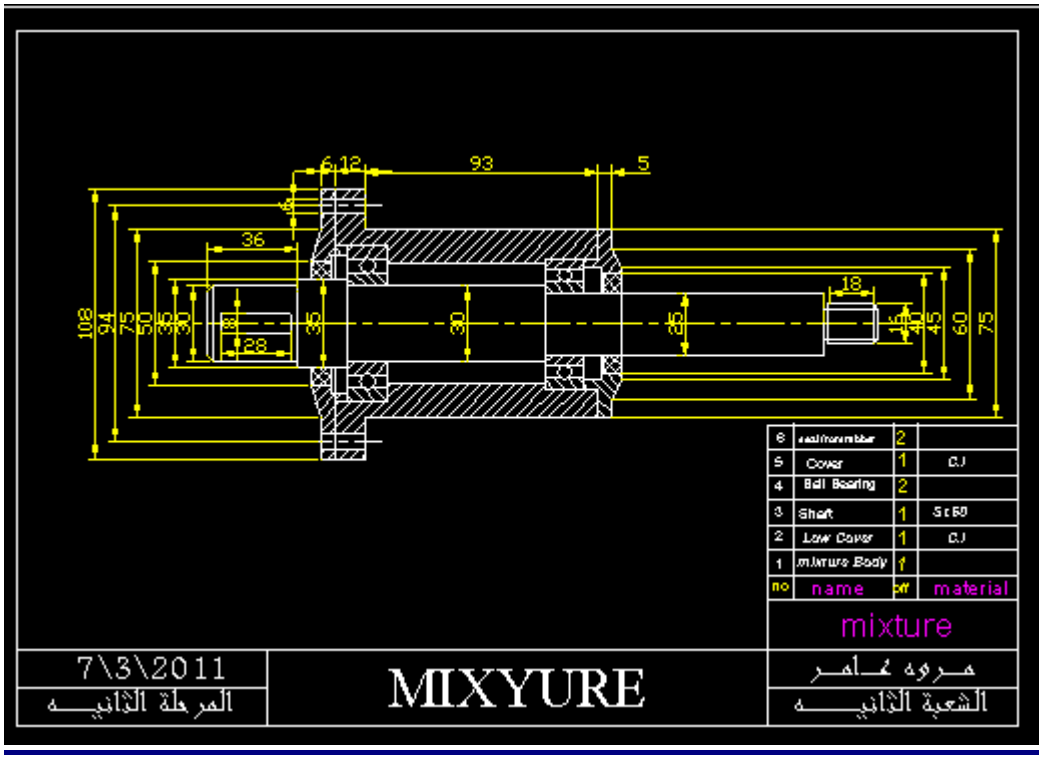


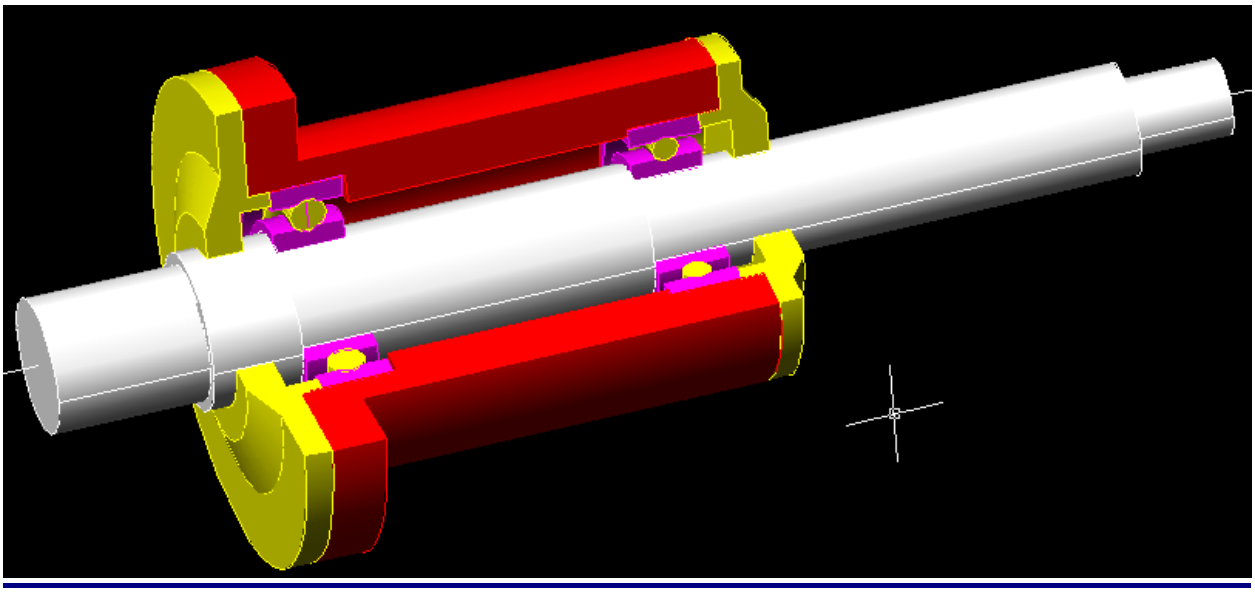
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد لعدة سحب



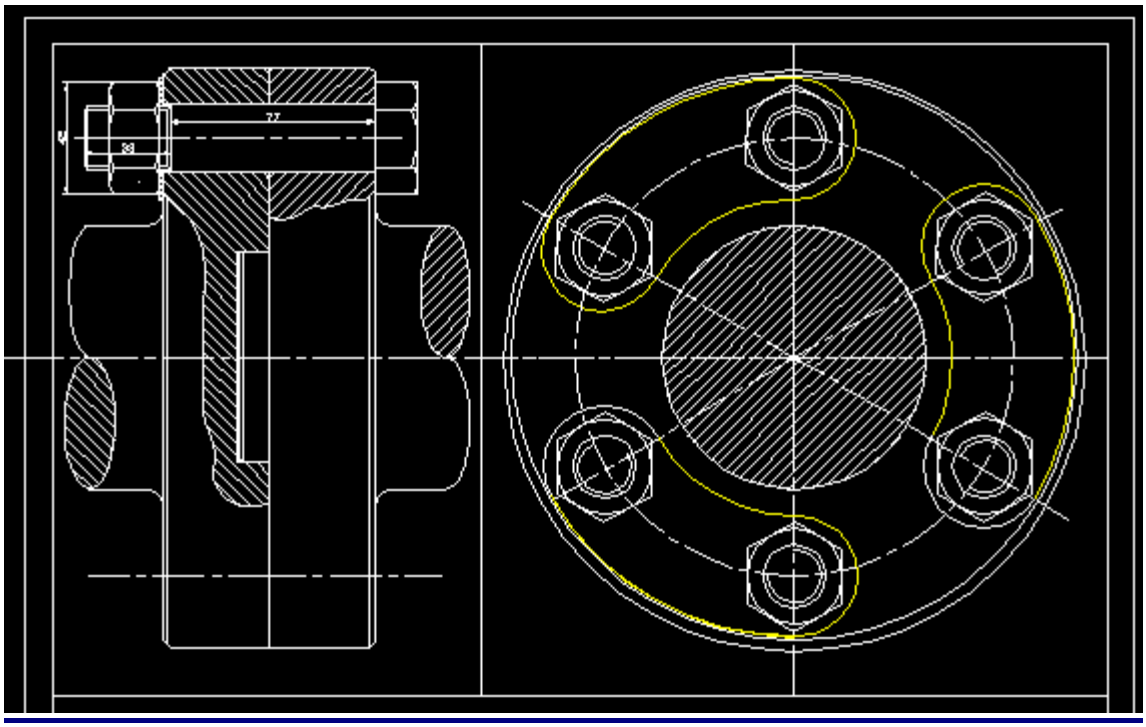


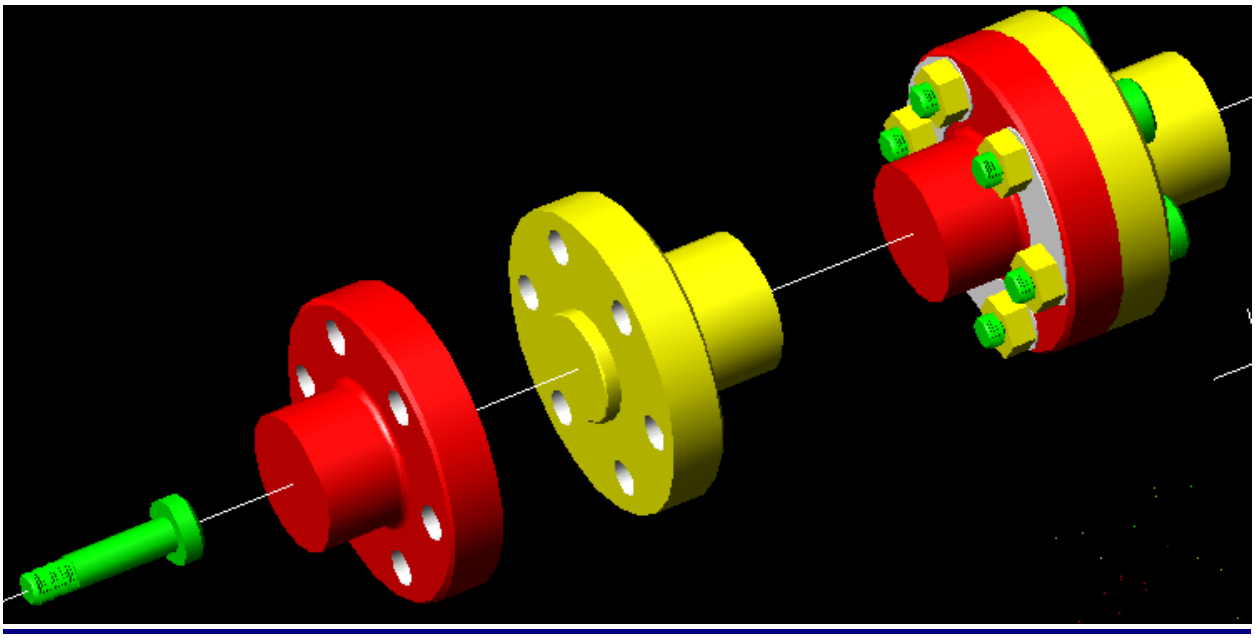
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد للخلاط

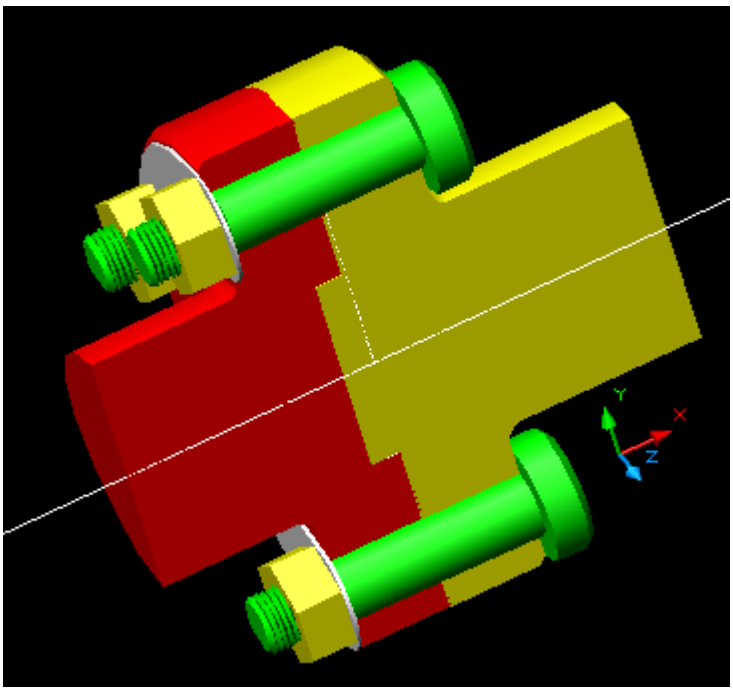




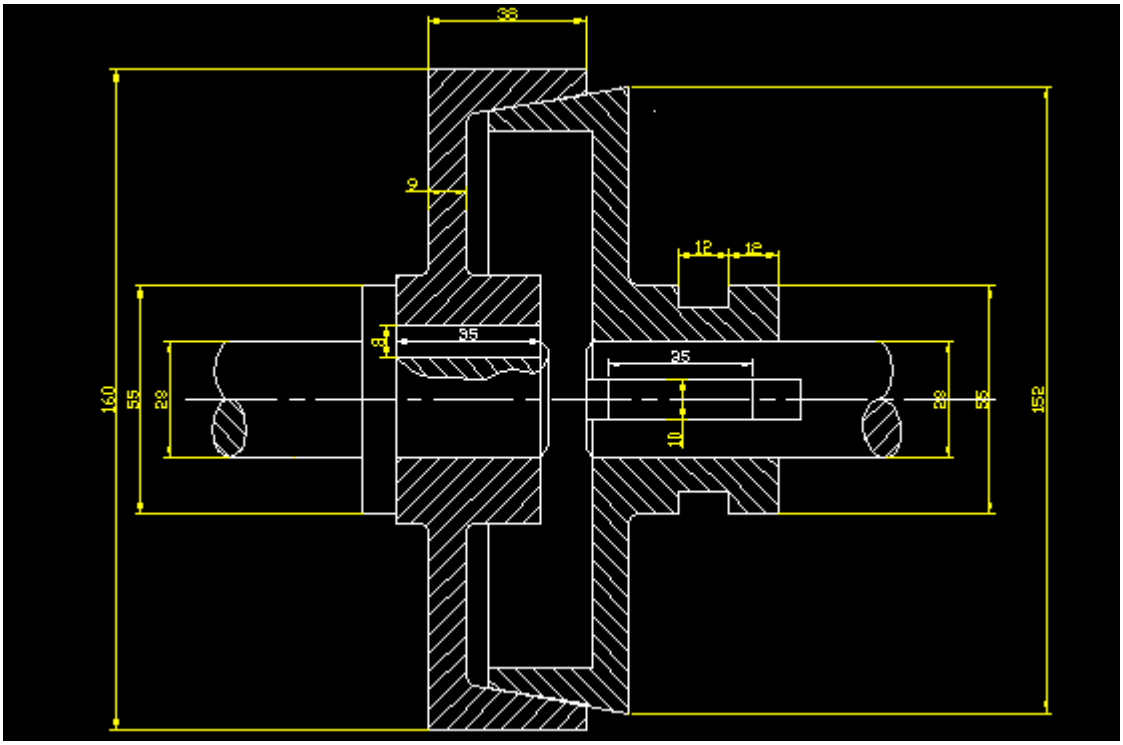
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد للقارنة الجاسئة

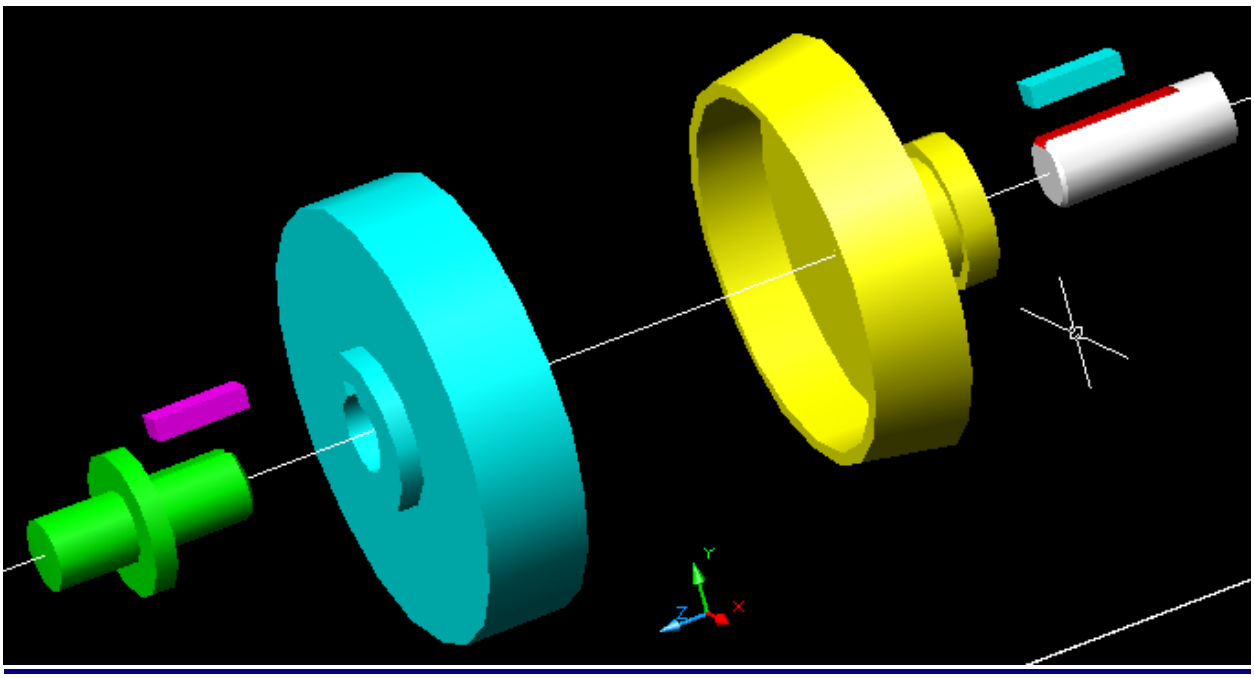


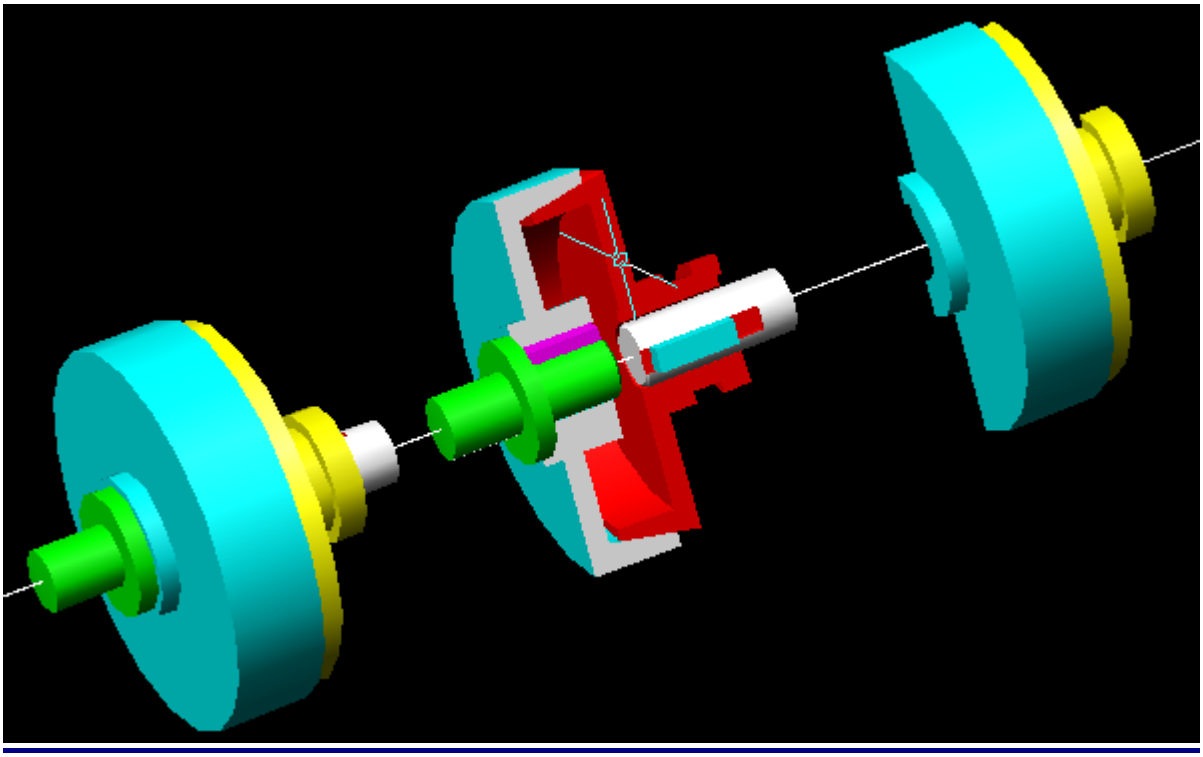




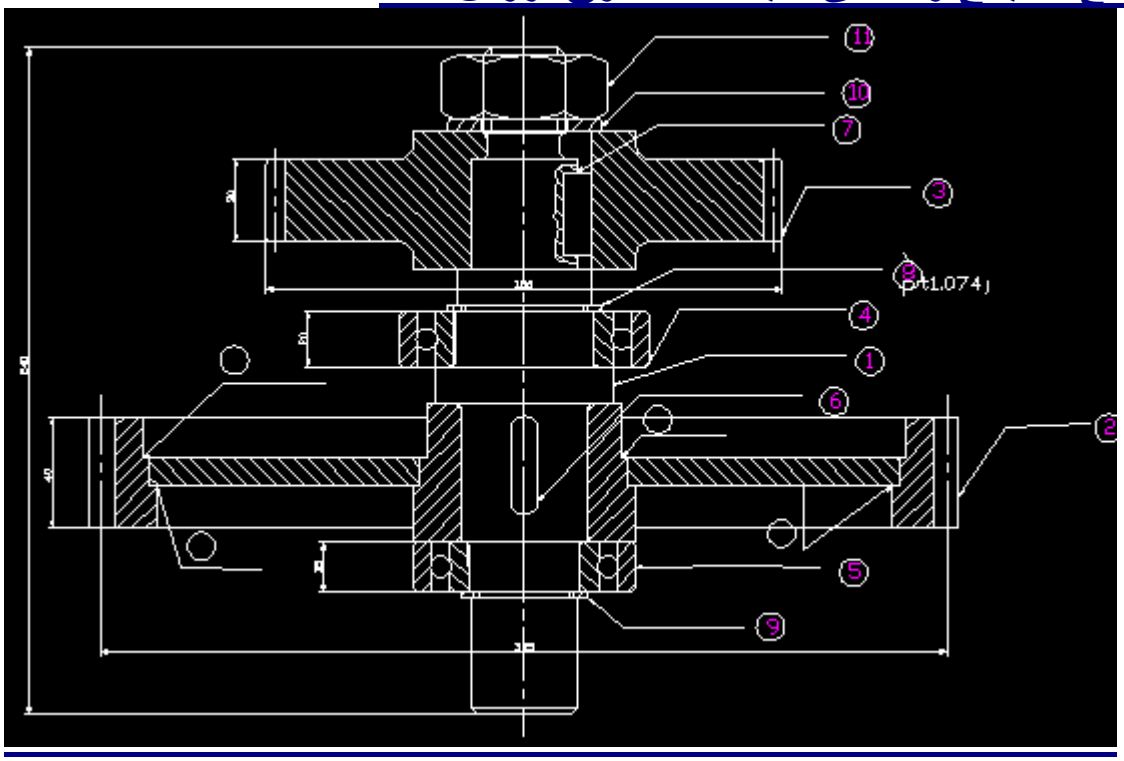
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد للقابض الاحتكاكي

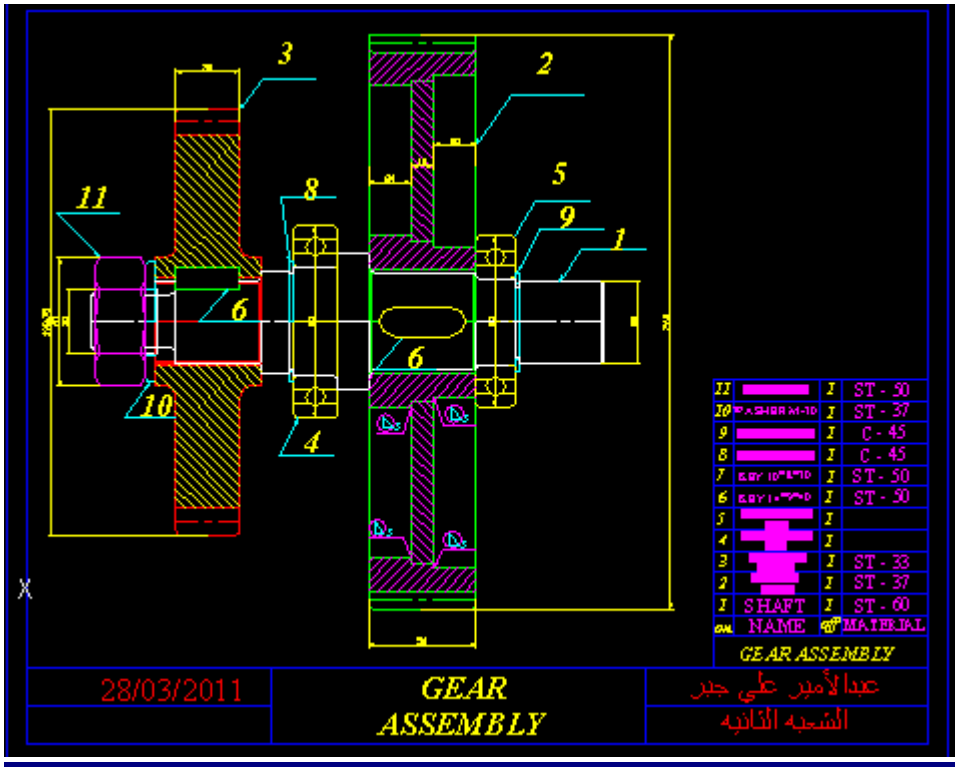


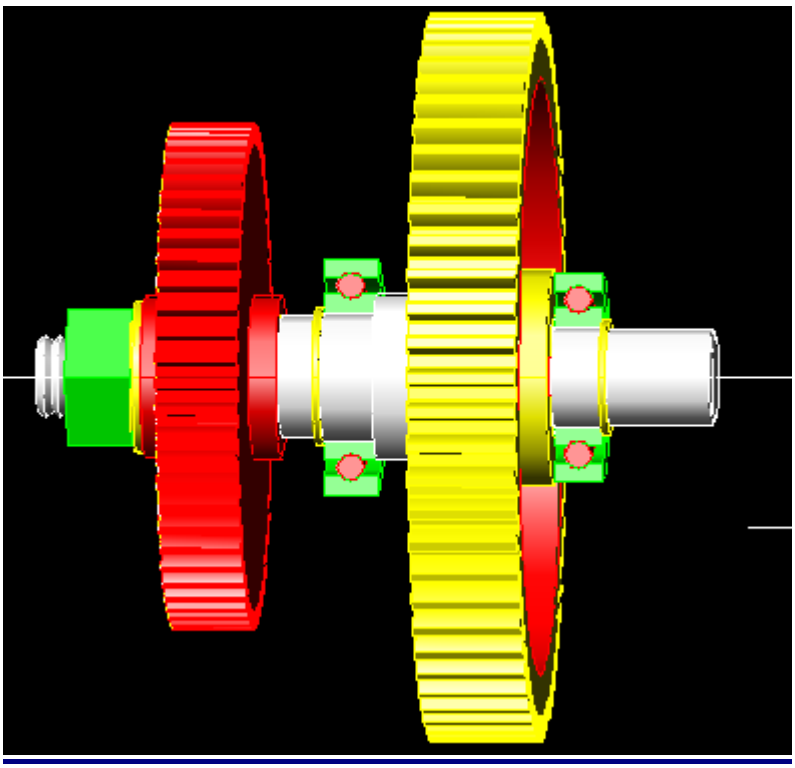




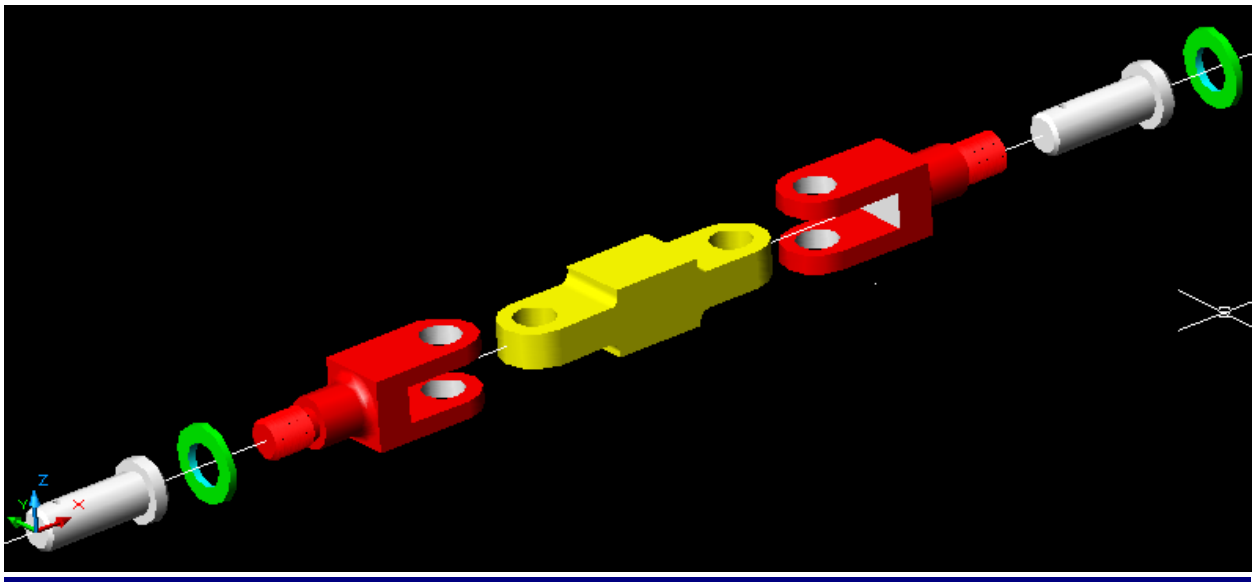
المقطع المجمع والثلاثي الابعاد لصندوق تروس عدل

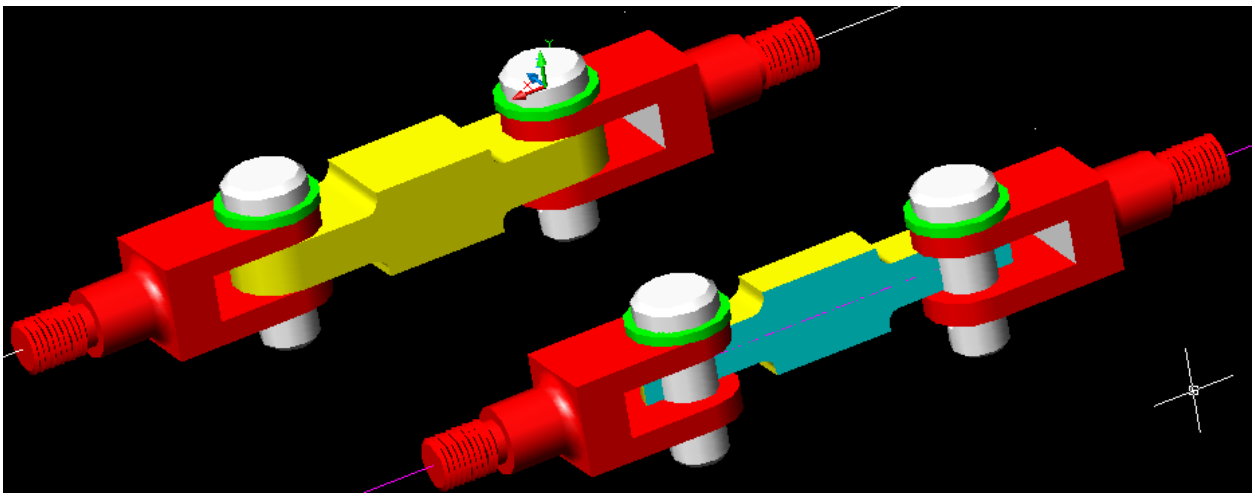






المقطع المجمع والثلاثي الابعاد لمفصل تعليق





المصادر:

٤١. الرسم الصناعي يوسف الراضي . للصف الثاني ميكانيك ،المعهد التقني كربلاء

٤٢. الرسم الهندسي باستخدام البرنامج أوتوكاد

سامي علي نعمة ،منشورات المعهد العالي للصناعة ،مصراتة ،١٩٩٥

2-Ellen Finkelstein, AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible, Wiley Publishing, Inc, 2005.