



إدارة المناهج والكتب المدرسية

ميكانيك المركبات

الرسم الصناعي

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملاحظاتكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف: 4117304/5-8، فاكس: 4637569، ص.ب: 1930، الرمز البريدي: 11118،

أو على البريد الإلكتروني: VocSubjects.Division@moe.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (2021/73)، تاريخ (2021/5/27)، بدءاً من العام الدراسي 2021 / 2022م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم
عمّان – الأردن/ ص.ب: 1930

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:

(2021/7/4117)

ISBN: 978 - 9923 - 47- 005-3

لجنة التوجيه والإشراف على هذا الكتاب

أ.د. راتب حمدان العيسى
د. مازن عبد الرحيم عرباسي
م. باسل محمود غضية
أ.د. عصام صالح جلهم
د. زبيدة حسن أبو شويمة
م. حمد عزات أحمر
م. محمد عبد اللطيف أبو رحمة

لجنة تأليف هذا الكتاب

م. زياد نايف البجالي
م. جميل سليم محمد
م. خالد فيصل المجالي

التحرير العلمي: م. محمد عبد اللطيف أبو رحمة

التحرير اللغوي: نضال أحمد موسى
التصميم: عائد فؤاد سمور
التحرير الفني: نداء فؤاد أبو شنب
الإنتاج: د.عبد الرحمن سليمان أبو صعلبيك

دقق الطباعة وراجعها: م. ثامر سامي الحلايبه

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	
4		إرشادات تطبيقية
	الموضوع	الوحدة
10	البراغي والصواميل	الرابعة: مدخل إلى الرسم التجميعي والتفصيلي
18	الخوابير	
20	التباشيم	
21	مسامير التثبيت	
22	حلقات الإحكام	
23	المحامل	
28	القياس والتقويم	
37	أهداف الرسم التجميعي	الخامسة: الرسم التجميعي
37	مبادئ الرسم التجميعي	
38	خطوات الرسم التجميعي من رسم تفصيلي	
39	الجدول الخاص بالرسم التجميعي	
40	قراءة الرسم التجميعي	
40	تطبيقات على الرسم التجميعي	
50	أمثلة على الرسم التجميعي	
56	تمارين عن الرسم التجميعي	
60	القياس والتقويم	
74	خصائص الرسم التفصيلي	
75	خطوات الرسم التفصيلي من الرسم التجميعي	
76	أمثلة على الرسم التفصيلي	
80	تمارين على الرسم التفصيلي	
83	الرسم التفصيلي الممتد	
88	القياس والتقويم	
101	مسرد المصطلحات	
103	قائمة المراجع	



إرشادات تطبيقية



- في ما يأتي أهم الإرشادات التي يتعين على الطلبة مراعاتها في المرسم قبل البدء بعملية الرسم:
- المحافظة على نظافة طاولة الرسم، ولوحة الرسم، وأدوات الرسم.
 - تنظيف الطبعات (الشبلونات) جيداً قبل استعمالها.
 - إفراغ لوحة الرسم من الأدوات الهندسية التي لن تستعمل في عملية الرسم.
 - استعمال مسطرة (T) لرسم الخطوط بدلاً من مسطرة القياس.
 - رسم الخطوط الرأسية بالأدوات المتوافرة بدلاً من الحافة السفلية للمسطرة (T).
 - عدم استخدام أدوات الرسم في قص الورق؛ حفاظاً على استقامة أطرافها.
 - استعمال الأقلام المناسبة للرسم.
 - وضع الأدوات في علبتها بعد استعمالها وهي نظيفة.
 - المحافظ على ورقة الرسم نظيفة، وعدم ثنيها.
 - استعمال الطبعات (الشبلونات) المناسبة لعمليات الرسم:
- 1 - استعمال طبعات (شبلونات) لرسم المنحنيات، والخطوط المنحنية غير المنتظمة.
 - 2 - استعمال طبعات (شبلونات) لرسم الدوائر الصغيرة، والأقواس الدائرية، والأشكال الهندسية.
 - 3 - استعمال طبعات (شبلونات) مرنة قابلة للثني، ومصنوعة من البلاستيك المرن لرسم المنحنيات ونقلها.
 - 4 - استعمال طبعات (شبلونات) الرموز الكهربائية، والإلكترونية، والميكانيكية، والمعمارية.

الوحدة الرابعة

مدخل إلى الرسم التجميعي والتفصيلي



- لماذا تستخدم أنواع مختلفة من وسائل الربط في تجميع الأجزاء الميكانيكية؟
- فيم يستفاد من عمليتي التبريد والتسخين في تجميع الأجزاء الميكانيكية؟

تعرفت في الصف الحادي عشر كيفية رسم المساقط في حالة القطع الميكانيكية، وكيفية استنتاج المسقط الثالث من مسططين، وستتعرف في هذه الوحدة كيفية رسم القطع والأجزاء الميكانيكية المجمع في منظومة واحدة على نحو منفصل، وستتعرف أيضاً أدق تفاصيل القطع من حيث الأبعاد والقياسات، في ما يعرف بالرسم التفصيلي، فضلاً عن بيان طريقة رسم منظومة ميكانيكية متكاملة من مجموعة قطع على هيئة مساقط موضحة الأبعاد والقياسات، وتجميع منظومة ميكانيكية أو آلات بعد تعرف الطرائق المتبعة في ربط أجزائها بعضها ببعض؛ إذ تستخدم البراغي في تثبيت القطع معاً، وتستخدم التباشيم في تثبيت المشغولات الصناعية، وتستخدم الخوابير في تثبيت البكرات والمسننات على أعمدها، وتستخدم مسامير التثبيت كثيراً في تثبيت المشغولات الصناعية، إلى جانب استخدام عمليتي التسخين والتبريد في وصل بعض قطع المشغولات بعضها ببعض، أو استخدام المكابس الهيدرولية في ذلك؛ ما يُحتم تعرف الطرائق المستخدمة في تثبيت القطع الميكانيكية بعضها ببعض.

يُتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يقرأ رموز البراغي والصواميل المعتمدة دولياً.
- يرسم اصطلاحياً البراغي والصواميل.
- يرسم البراغي والصواميل بالرموز.
- يتعرف الرموز الخاصة بالخوابير، وأنواعها.
- يرسم الخوابير رسماً اصطلاحياً في المساقط والقطاعات.
- يتعرف أنواع التباشيم المستخدمة في تثبيت القطع.
- يرسم التباشيم بالرسم الرمزي.
- يتعرف أنواع مسامير التثبيت المستخدمة في تثبيت القطع.
- يرسم مسامير التثبيت في حالة المساقط والقطاع.
- يتعرف حلقات الإحكام المستخدمة للثقوب والأعمدة، ويرسمها.
- يتعرف أنواع المحامل المستخدمة في الأنظمة الميكانيكية.

النتائج

- يُتَوَقَّع من الطالب بعد دراسة هذا الدرس أن:
 - يتعرَّف رموز البراغي والصواميل، ويرسمها.
 - يتعرَّف رموز الخوابير، ويرسمها.
 - يتعرَّف أنواع التباشيم المستخدمة في تثبيت القطع، ويرسمها.
 - يتعرَّف أنواع المحامل المستخدمة في الأنظمة الميكانيكية.
 - يتعرَّف حلقات الإحكام، ويرسمها.

انظر... وتساءل



استكشف



اقرأ وتعلّم



الإثراء والتوسيع



القياس والتقويم



الخريطة المفاهيمية

يُبيّن الشكل (1-4) مجموعة من أدوات الربط المستخدمة في صناعة المركبات، مثل: البراغي، والتباشيم، والخوابير، وعمليات اللحام، وحلقات الإحكام. لماذا تستخدم البراغي والخوابير في صناعة المركبات بدلاً من عملية اللحام في معظم أجزاء المركبة؟



الشكل (1-4): أنواع مختلفة من أدوات الربط.

استكشف



يتكوّن هيكل المركبة من أجزاء عدّة توصل معًا باللحام كما في الشكل (2-4)، ما الهدف من ذلك؟



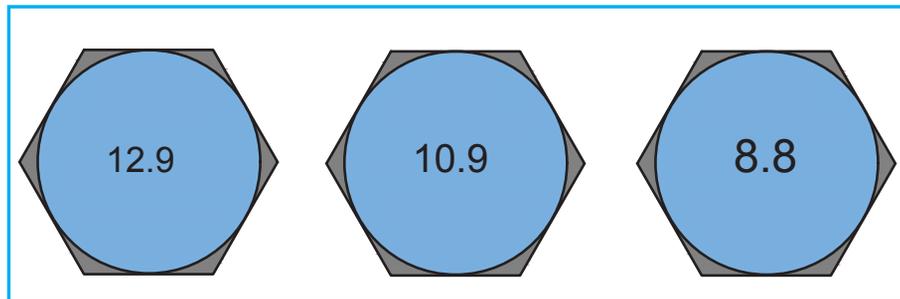
الشكل (2-4): أعمال اللحام.

- تستخدم البراغي في صناعة محركات الاحتراق الداخلي، وصناديق السرعات، ومجموعة مسننات النقل النهائي، وهي تُصنع من مواد ذات مواصفات عالية من حيث الجودة؛ ما يزيد من كلف التصنيع، انظر الشكل (3-4). كيف يمكن تمييز البراغي بعضها من بعض؟



الشكل (3-4): البراغي المستخدمة في صناعة المحركات.

- مستعيناً بشبكة الإنترنت ومصادر المعرفة المتوافرة، ما العلاقة بين العلامة على رأس البرغي في الشكل (4-4)، مثل (10.9)، و(8.8)، والإجهادات التي يتحملها البرغي والمواد التي يُصنع منها؟



الشكل (4-4): رسم البراغي.

- يُبيّن الشكل (4-5) أنواعًا مختلفة من التباشيم الأنبوبية والمصمتة. فيمَ يستخدم كل نوع منها عند صناعة المركبات؟



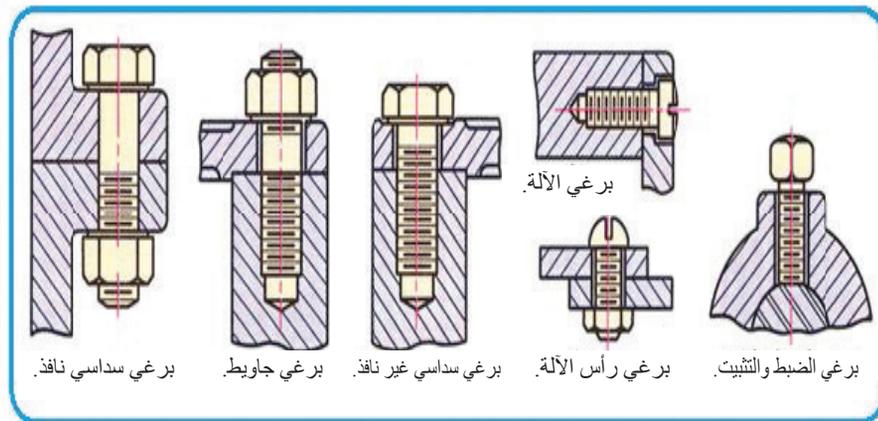
الشكل (4-5): التباشيم الأنبوبية والتباشيم المصمتة.



تستعمل أدوات خاصة لوصل القطع الميكانيكية وتثبيتها في المعدات الصناعية والآلات والمركبات؛ بغية تشكيل منظومة ميكانيكية متكاملة، ومن هذه الأدوات ما هو قابل لل فك مثل البراغي، ومنها ما هو ثابت مثل اللحام والتباشيم.

1 - البراغي والصواميل (Bolts and Nuts)

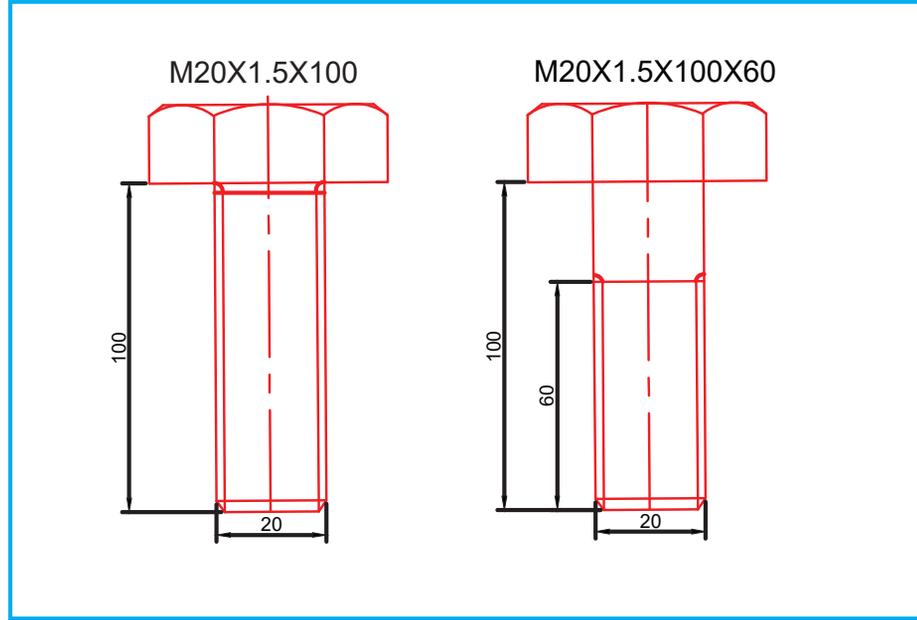
تستخدم البراغي على اختلاف أنواعها في صناعة المعدات والآليات والمركبات، وتمتاز بالمتانة، وقوة التحمل؛ لقوة الشد والسحب، وقوة الالتواء، وقوة القص والإجهاد، ولكلٍ منها رقم أو رسم على رأسه يدل على مدى تحمل البرغي مختلف أنواع الإجهاد. يتطلّب رسم البرغي كثيرًا من القياسات والأبعاد، مثل الأبعاد الأساسية: القطر الاسمي، وطول البرغي، وطول الجزء المسنن. أمّا الأبعاد والقياسات الأخرى فيمكن استنتاجها من علاقتها بالقطر الاسمي للبرغي، انظر الشكل (4-6).



الشكل (4-6): أنواع البراغي المستخدمة في عمليات التثبيت والوصل والضبط (المعايرة).

أ - الأبعاد الأساسية للبراغي والصواميل السداسية: تتمثل الأبعاد الأساسية للبراغي في القطر الاسمي (ق)، والطول (ل). أما بقية الأبعاد فتُستنتج بنسب من القطر الاسمي للبرغي وفقاً لنظام عالمي ومواصفات محددة.

يُكتب الرمز كما يأتي: (M20×1.5×100)، وفي بعض الحالات يُكتب: (M20×1.5×100)؛ للدلالة على أن البرغي مسنن، انظر الشكل (7-4).



الشكل (7-4): رموز بعض البراغي.

في ما يأتي دلالة كل حرف ورقم في هذين الرمزتين:

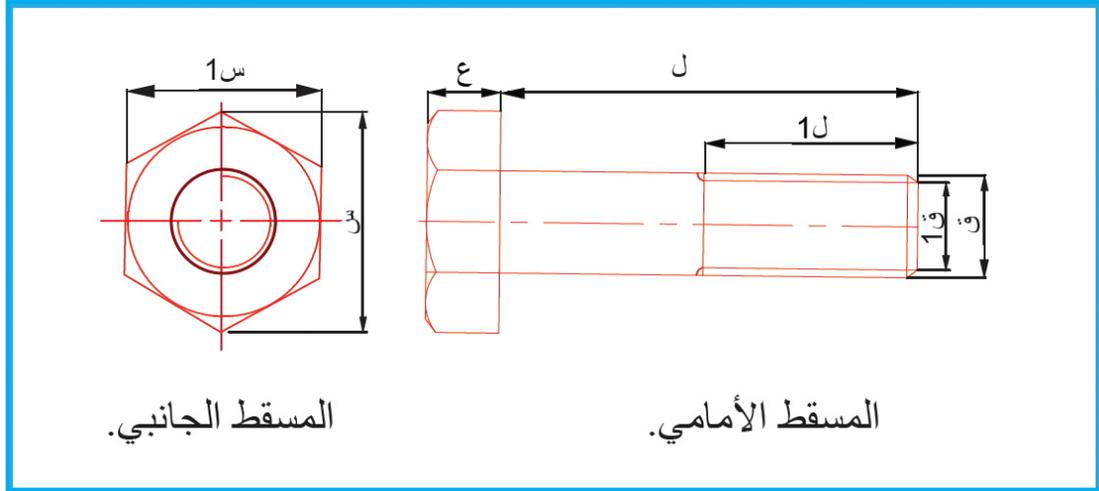
- الحرف (M): نوع السن (مترى).
- الرقم (20): القطر الاسمي للبرغي بالمليمتر.
- الرقم (1.5): خطوة السن (المسافة بين نقطتين متماثلتين لمسننين متتالين).
- الرقم (100): طول البرغي بالمليمتر، وهو يقاس من السطح السفلي لرأسه إلى نهايته.
- الرقم (60): طول الجزء المسنن من البرغي بالمليمتر.

ب - كيفية حساب أبعاد البراغي والصواميل:

يُبين الشكل (8-4) أهم أبعاد البراغي السداسية الرأس بحسب المواصفات العالمية، حيث:

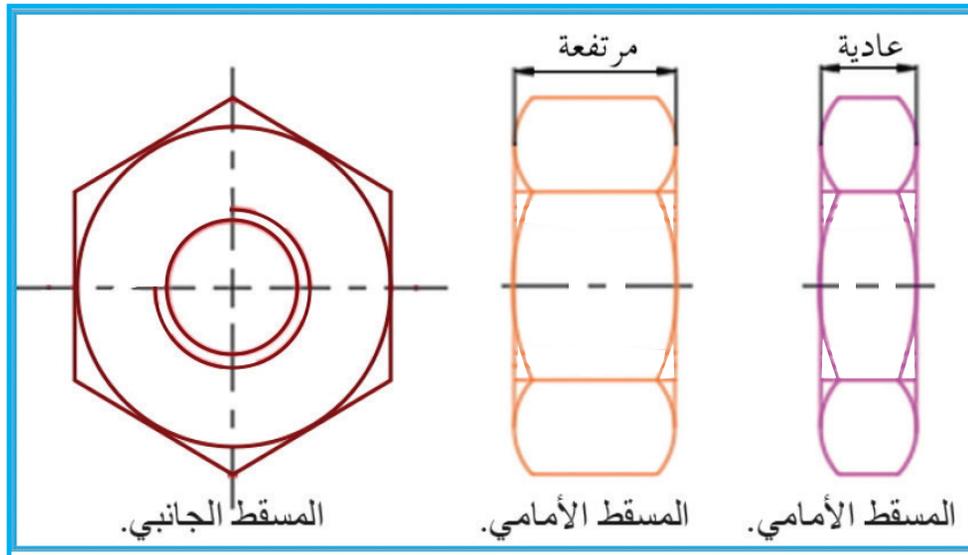
- ق: القطر الاسمي للبرغي (قطر قمة السن)، وهو يقاس بالمليمتر.
- ق1: قطر قاع السن (0.85 ق)، وهو يقاس بالمليمتر.
- ل: طول البرغي، وهو يقاس بالمليمتر.

- ل1: طول الجزء المسنن من البرغي.
- ع: ارتفاع رأس البرغي (0.7) x ق.
- 1ع: ارتفاع الصامولة (0.8) x ق.
- س: المسافة بين رأسين متقابلين للشكل السداسي (2 x ق).
- س1: المسافة بين أي ضلعين متقابلين للشكل السداسي (1.75 ق).



الشكل (4-8): تمثيل البراغي السداسية الرأس بالرسم الاصطلاحي.

تختلف أبعاد رؤوس الصواميل عن أبعاد رؤوس البراغي السداسية، وتوجد قياسات عدّة للصواميل تبعًا لنوعها، واستخدامها، مثل: الصواميل العادية، والصواميل المرتفعة، انظر الشكل (4-9).

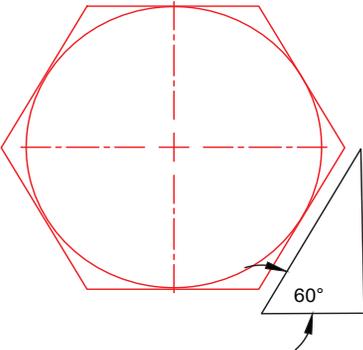
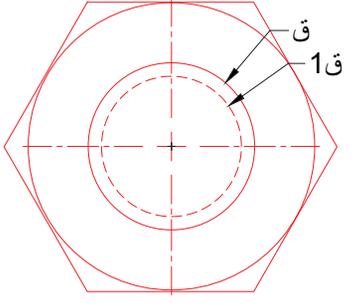
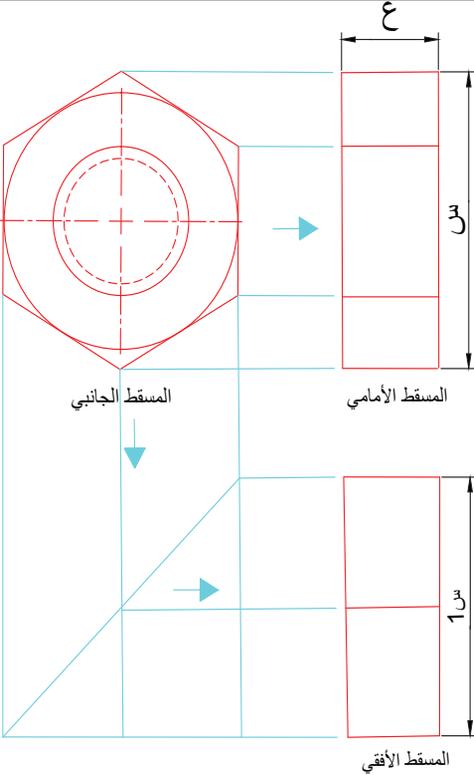


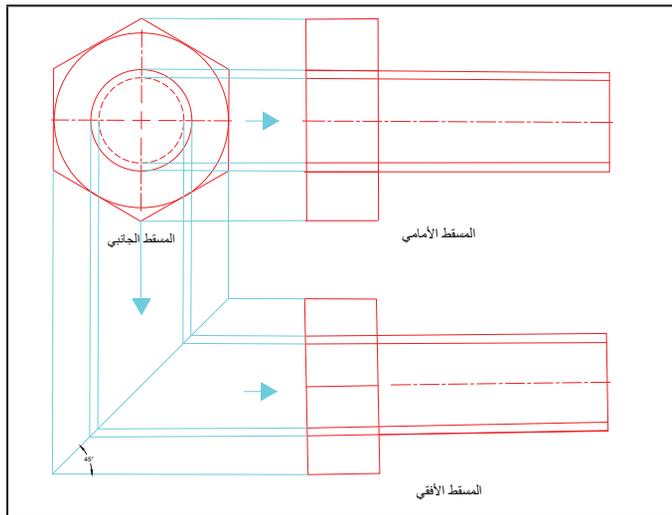
الشكل (4-9): رسم الصامولة.

مثال

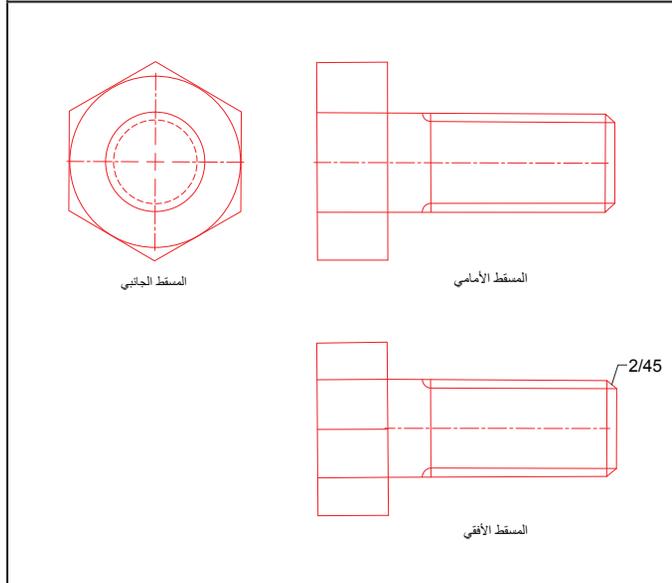
ارسم المساقط الثلاثة لبرغي سداسي الرأس، علمًا بأن القطر الاسمي للبرغي (40) مم، وطول البرغي (120) مم، وطول الجزء المسنن (50) مم.

خطوات الحل

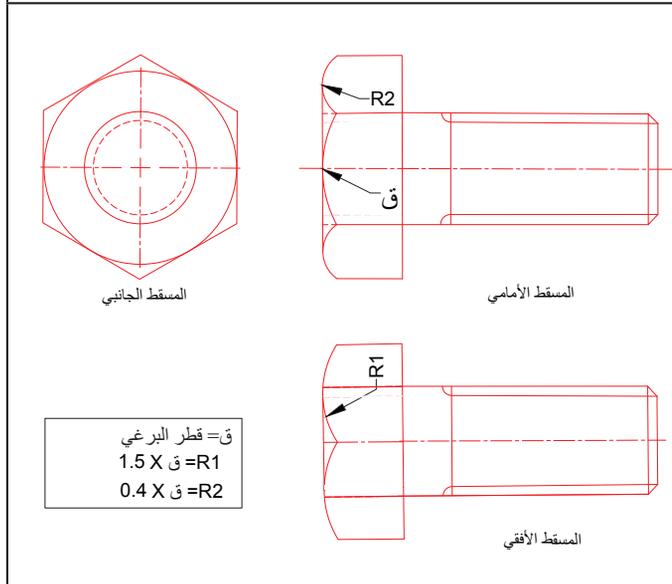
	<ul style="list-style-type: none"> - ارسم المسقط الجانبي، وذلك برسم دائرة قُطرها (1.75) من قُطر البرغي. $70 = 40 \times 1.75$ مم - ارسم شكلاً سداسياً يمس الدائرة من الخارج باستخدام المثلاث (60)، والمسطرة (T).
	<ul style="list-style-type: none"> - ارسم من مركز الدائرة (م) دائرة تُمثّل قُطر قمة السن (ق)، وفي داخلها دائرة أخرى تُمثّل قُطر قاع السن (ق1).
	<ul style="list-style-type: none"> - أسقط الخطوط من المسقط الجانبي في اتجاه المسقط الأمامي، مُحدِّدًا ارتفاع رأس البرغي. $ع = 0.7 \times 40 = 28$ مم. - أسقط الخطوط من المسقط الجانبي في اتجاه المسقط الأمامي، مُحدِّدًا خط قُطر قمة السن، وخط قاع السن. - حدّد ارتفاع رأس السن في المسقط الأمامي (0.75) من قُطر البرغي.



- حدّد على المسقط طول البرغي ل = 120 مم.
- ارسم المسقط الأفقي مُتَّبِعًا اتجاه إسقاط الخطوط .
- أسقط الخطوط من المسقط الجانبي إلى المساقط الأخرى.

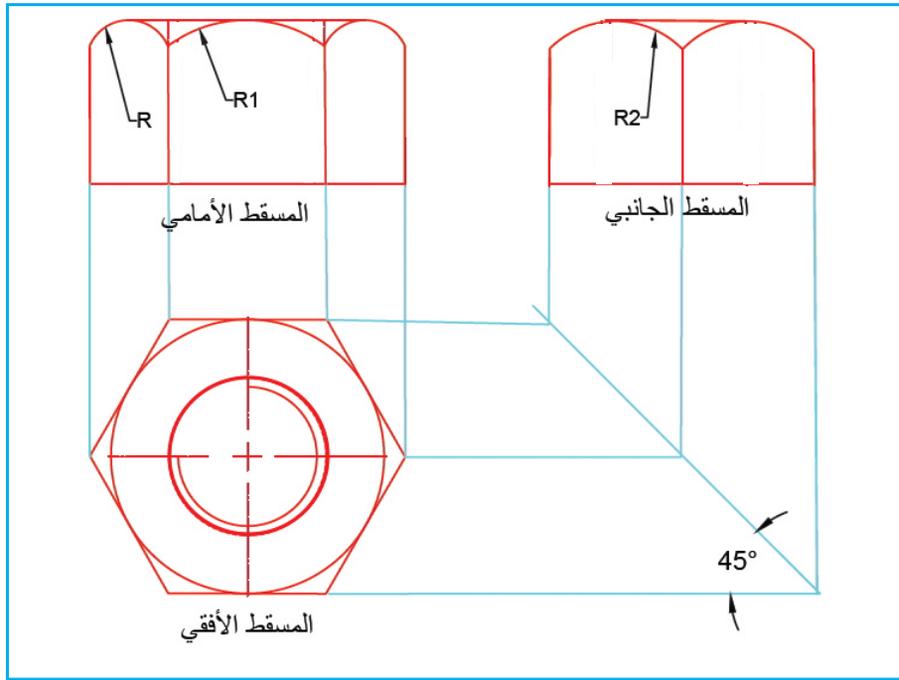


- حدّد طول الجزء المسنن: ل = 50 مم.
- ارسم خط بداية السن ($2/45^\circ$).



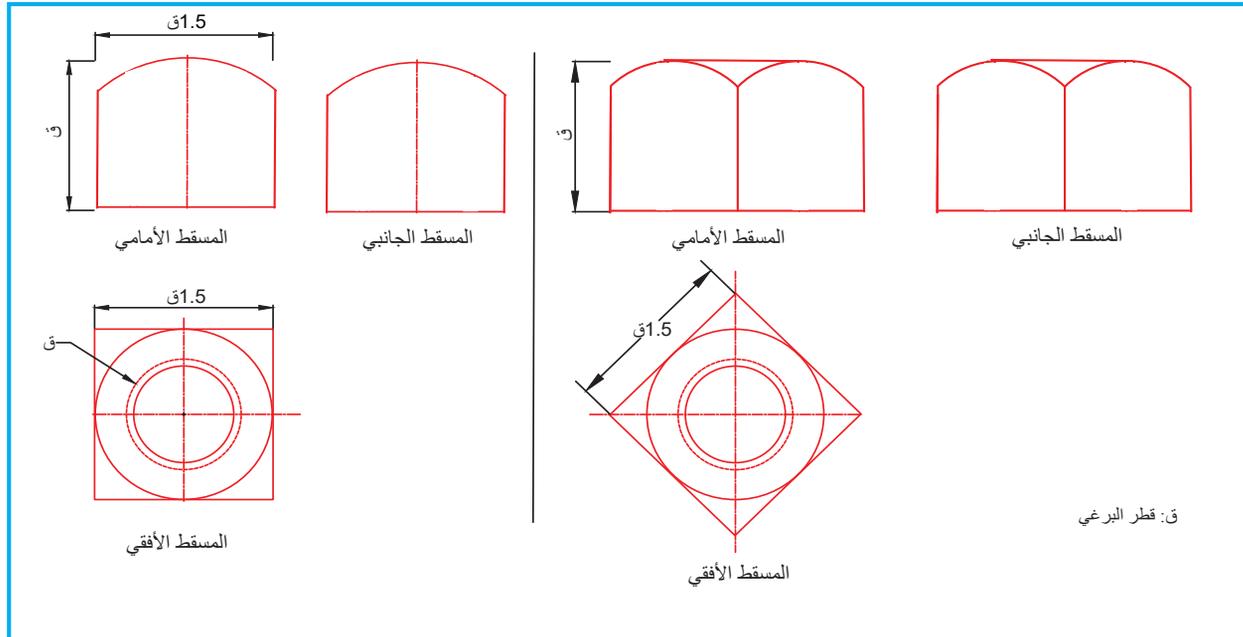
- ارسم أقواس رأس البرغي في المسقط الأمامي والمسقط الأفقي بحسب القياسات المُبيَّنة في الشكل.

يُبيّن الشكل (10-4) المساقط الثلاثة وأبعادها لصامولة سداسية الرأس.



الشكل (10-4): المساقط الثلاثة وأبعادها لصامولة سداسية الرأس.

ويُبيّن الشكل (11-4) المساقط الثلاثة لصامولة رباعية الرأس بحسب زاوية النظر.



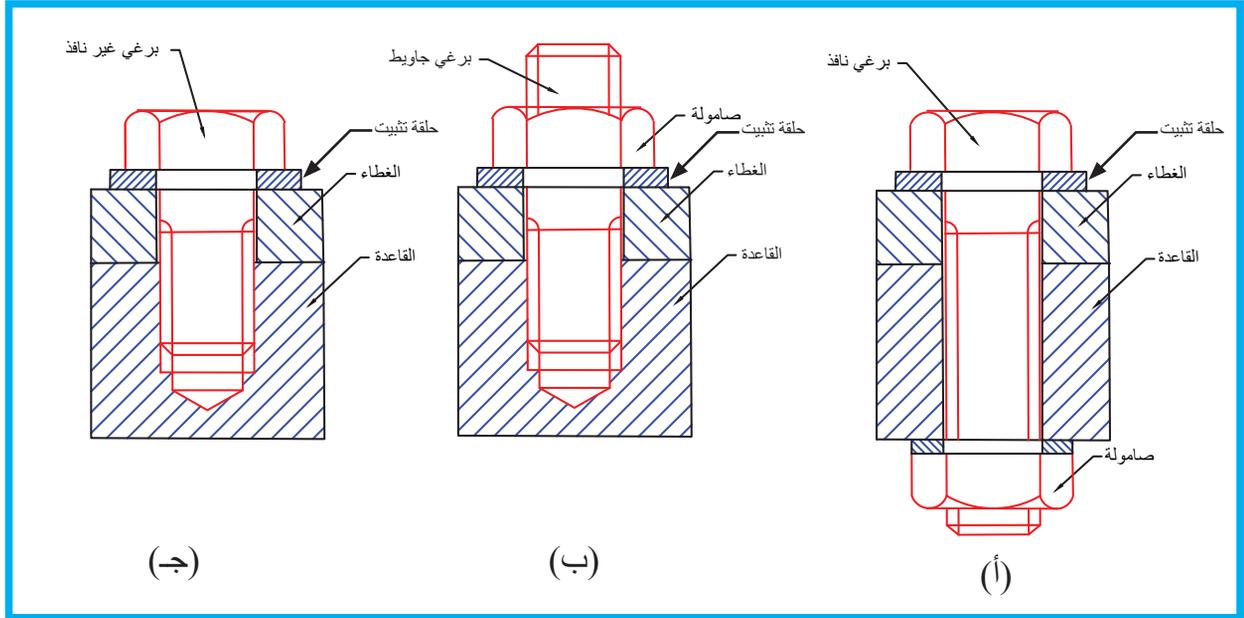
الشكل (11-4): المساقط الثلاثة لصامولة رباعية الرأس بحسب زاوية النظر.

جـ - طرائق تثبيت المشغولات باستخدام البراغي السداسية الرأس (النافذة، وغير النافذة) وبراغي الجاويط:

1. التثبيت باستخدام براغي سداسية نافذة: تُنقَب القطعتان المراد تثبيتهما بالأخرى باستعمال ريشة مقدح قُطرها (1.1) أو (1.2) من قُطر البرغي؛ حفاظاً على أسنان البرغي من التلف، ثم يُركَّب البرغي مع الصامولة، انظر الشكل (4-12/أ).

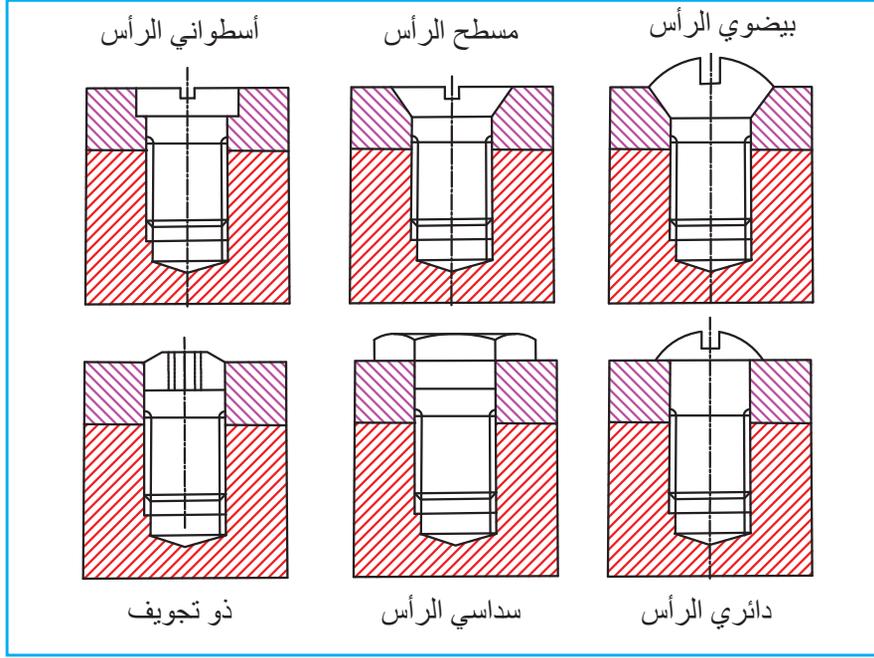
2. التثبيت باستخدام براغي جاويط: تُنقَب القاعدة بحيث يكون قُطرها (1.1) من قُطر البرغي، ثم يُنقَب الغطاء بحيث يكون قُطره مساوياً لقُطر البرغي، ثم يُسنن الثقب بذكر قلاووظ (تسنين) قُطره يساوي قُطر البرغي. بعد ذلك يُثبَّت البرغي بالغطاء، ثم بالقاعدة، ثم تُثبَّت الصامولة مكانها، انظر الشكل (4-12/ب).

3. التثبيت باستخدام برغي مفك، أو براغي سداسية غير نافذة: تُنقَب القاعدة بحيث يساوي قُطرها (1.1) من قُطر البرغي، ثم يُنقَب الغطاء بحيث يساوي قُطره قُطر البرغي، ثم يُسنن الثقب بذكر قلاووظ قُطره يساوي قُطر البرغي، انظر الشكل (4-12/ج).



الشكل (4-12): طرائق تثبيت المشغولات.

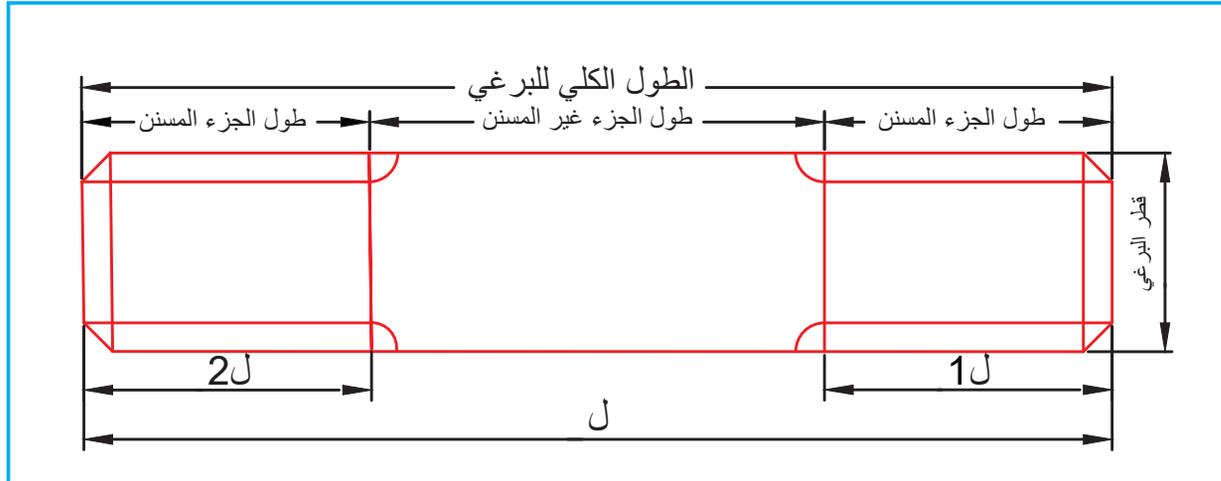
يُبيّن الشكل (13-4) أنواعًا من البراغي التي تستخدم في تثبيت المشغولات المعدنية.



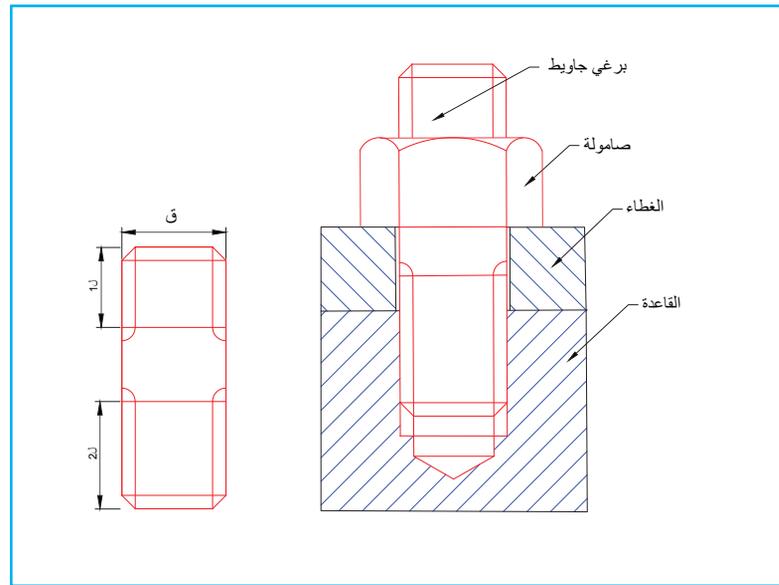
الشكل (13-4): أنواع مختلفة من البراغي.

د - براغي الجاويط (البراغي المسننة من الطرفين) (Stud Bolt)

تستخدم براغي الجاويط (الأوتاد) في القطع والأجزاء الميكانيكية التي تُركَّب في أماكن ضيقة لا توجد فيها مسافة كافية لرفع البراغي من مكانها، مثل براغي رأس المحرك؛ إذ يتعدَّر رفع الرأس مسافة كافية لنزع البراغي أو تركيبها: مثل براغي تثبيت مجمع سحب الهواء، وبراغي تثبيت مجمع الغازات العادمة. توجد قياسات عدّة من هذه البراغي، ويبيّن الشكل (14-4) أجزاء برغي الجاويط، في حين يُبيّن الشكل (15-4) تمثيل برغي الجاويط بالرسم.



الشكل (14-4): برغي جاويط.



الشكل (15-4): طريقة تركيب برغي الجاويط.

2 - الخوابير (Keys)

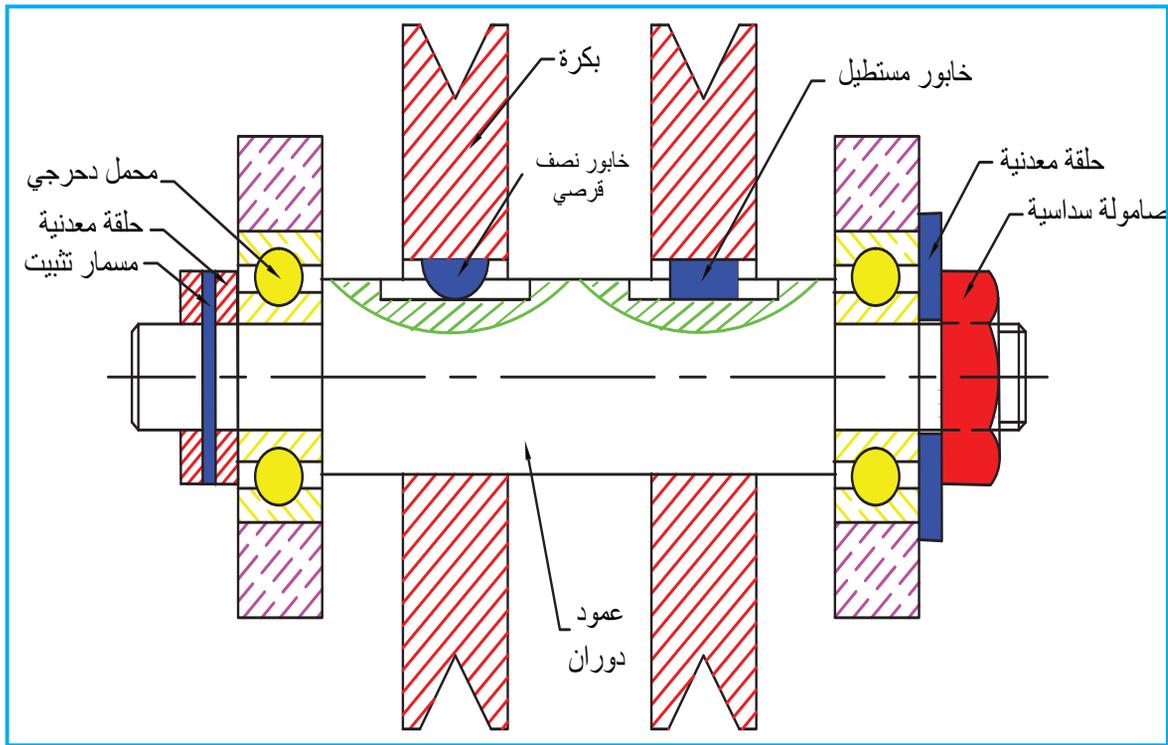
تستخدم الخوابير في تثبيت الأعمدة الأسطوانية بالتروس والبكرات (الطارات)؛ إذ يُعمل شق طولي في منتصف البكرة أو الترس يُسمّى مجرى الخابور، ثم يُعمل شق في العمود يُسمّى كرسي الخابور، انظر الشكل (16-4). يوضع الخابور بين مجرى الخابور، وكرسي الخابور، بحيث يدخل أحد أجزائه في المجرى، ويدخل الجزء الآخر في الكرسي؛ ما يمنع البكرات والمسننات من الانزلاق على أعمدتها، انظر الشكل (17-4).



مجرى الخابور في الطارات والمسننات.

كرسي الخابور في الأعمدة.

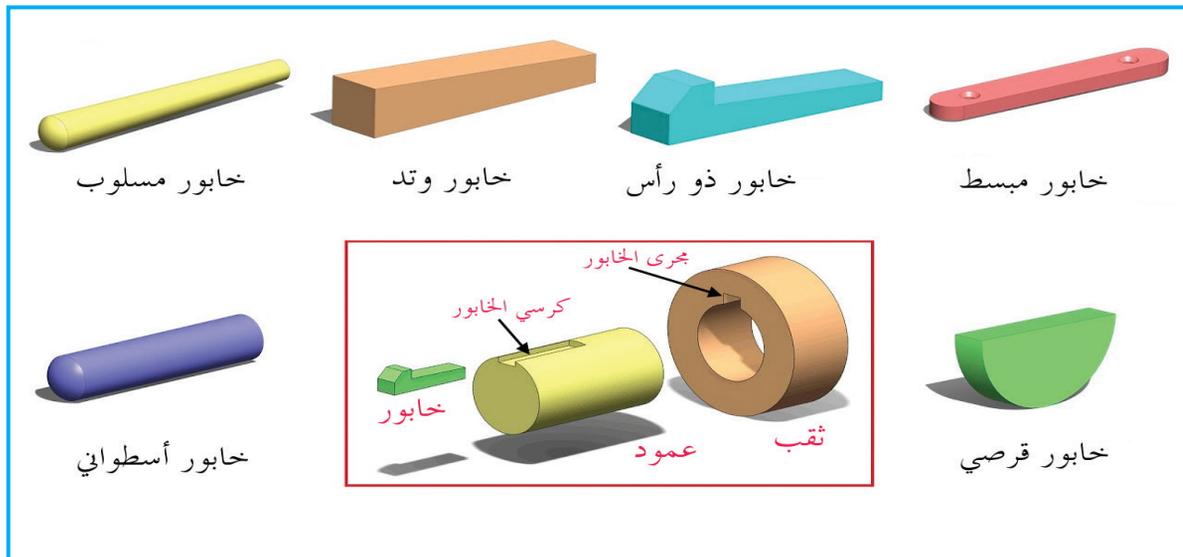
الشكل (16-4): مجرى الخابور في الطارات والمسننات، وكرسي الخابور في الأعمدة.



الشكل (4-17): تثبيت البكرات باستعمال الخابور، ومسمار التثبيت، وطوق المشبك.

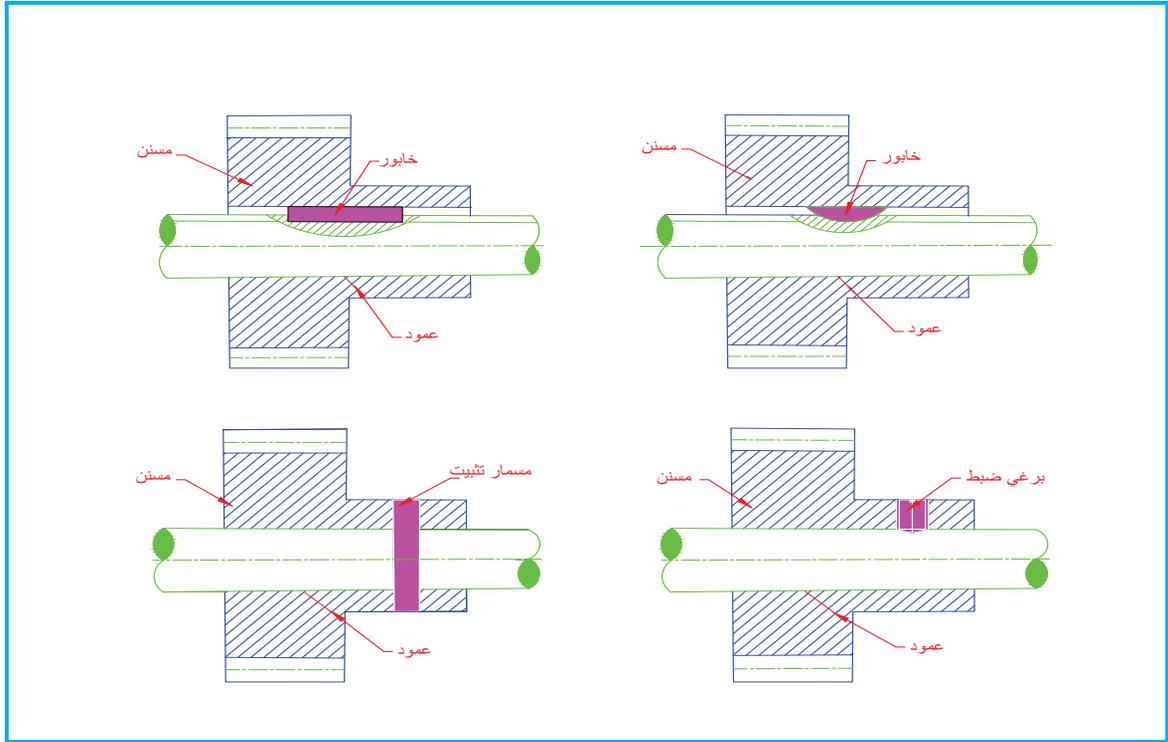
أنواع الخوابير

يُبين الشكل (4-18) أنواعاً مختلفة من الخوابير المستخدمة في تثبيت المشغولات الصناعية على أعمدتها، مثل: البكرات، والمسننات.



الشكل (4-18): أنواع الخوابير الشائعة الاستعمال.

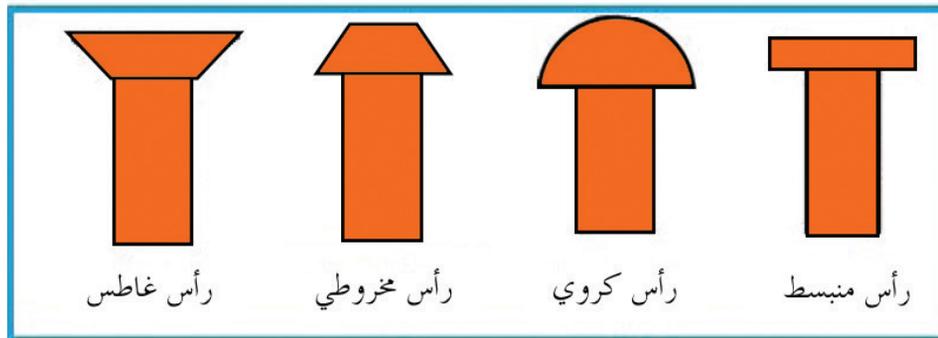
ويُبيّن الشكل (19-4) طرائق تثبيت المشغولات والقطع الميكانيكية بعضها ببعض باستعمال البراغي الغاطسة، والخوابير، ومسامير التثبيت المصمّمة.



الشكل (19-4): تمثيل الخوابير والمسامير في القطاعات.

3 - التباشيم (Rivets)

تستخدم التباشيم كثيراً في أعمال الإنشاءات المعدنية، وصناعة المشغولات المعدنية (الخفيفة والثقيلة)، وتستخدم أيضاً في تثبيت أجزاء الشاصي بعضها ببعض في المركبات والشاحنات الكبيرة، وكذلك تستخدم في أنظمة الفرامل لتثبيت المادة الاحتكاكية بأحذية الفرامل المعدنية، وتثبيت المادة الاحتكاكية بقرص الاحتكاك في مجموعة القابض. تُصنّف التباشيم المصمّمة بحسب شكل الرأس، وطريقة التركيب، انظر الشكل (20-4) الذي يُبيّن أنواع التباشيم الشائعة الصُّلبة، والشكل (21-4) الذي يُبيّن أنواعاً أخرى من التباشيم تستخدم في الأعمال الصناعية.



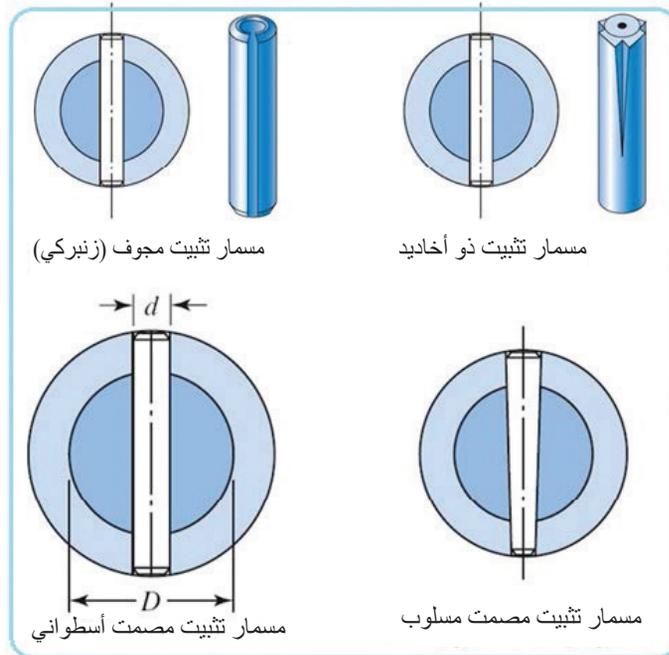
الشكل (20-4): أنواع التباشيم الشائعة الصُّلبة (بحسب المواصفات الأمريكية).



الشكل (4-21): أنواع مختلفة من التباشيم.

4 - مسامير التثبيت (Pins)

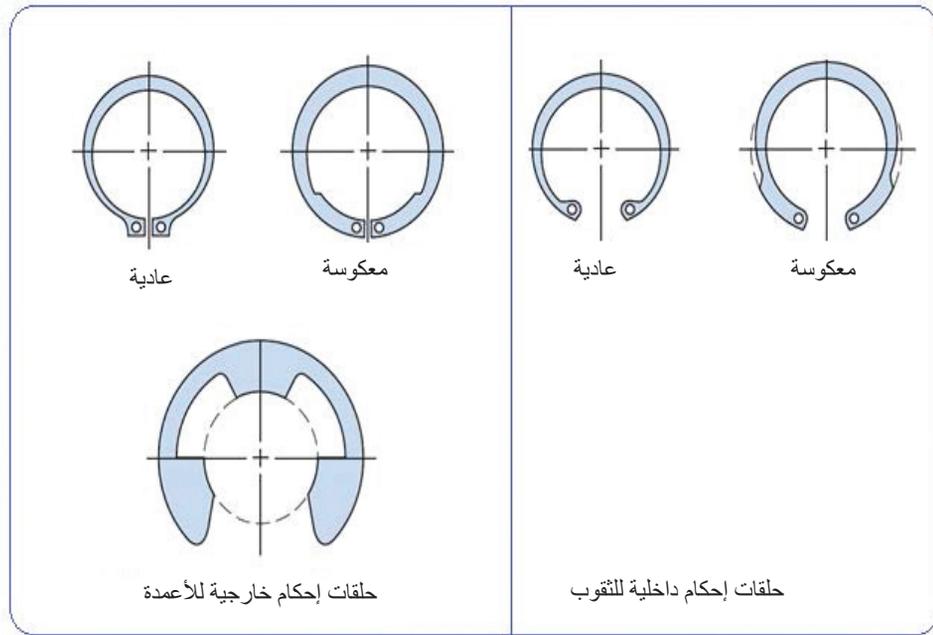
تُصنَع مسامير التثبيت بأشكال وحجوم مختلفة، وتستخدم في تثبيت الأجزاء الميكانيكية بعضها ببعض، وتعدُّ من أدوات الربط غير الثابتة؛ فمنها ما يستخدم في تثبيت الصواميل بعد شدّها على البراغي؛ لمنع حركتها، أو ارتخائها كما في الشكل (4-22)، ومنها ما يستخدم في تثبيت الطارات على أعمدتها.



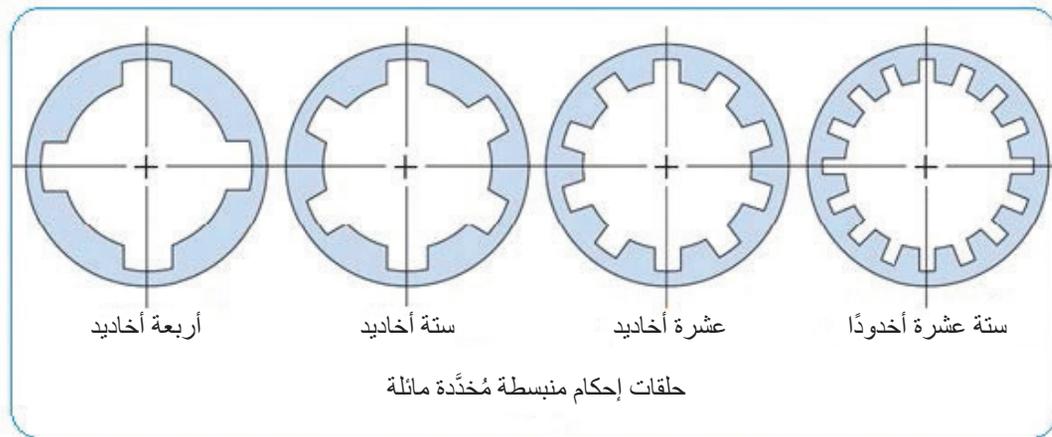
الشكل (4-22): مسامير التثبيت.

5 - حلقات الإحكام (Locking Rings)

تستخدم حلقات الإحكام في عمليات التثبيت بالبراغي والصواميل؛ لتقليل التآكل في سطح المشغولات عند شد البراغي وانزلاقها على السطوح المراد ربطها، وتستخدم بعض أنواعها في تثبيت المشغولات الخفيفة بعضها ببعض، مثل عجلات الدراجات الهوائية، وتحديد الخلوص بين الأجزاء (العمود، والطارات، والمسننات)، في حين تستخدم أنواع أخرى لمنع ارتخاء الصواميل، وتعمل عمل الزنبرك الضاغط لمنع حركتها. يُبيّن الشكل (4-23) أنواعًا مختلفة من حلقات الإحكام المستخدمة في صناعة المركبات والأعمال الإنشائية والمعدنية الأخرى، في حين يُبيّن الشكل (4-24) أشكالًا مختلفة من حلقات الإحكام المنبسطة المُخدّدة.



الشكل (4-23): حلقات إحكام للأعمدة والثقوب.



الشكل (4-24): حلقات إحكام مُخدّدة.

6 - المحامل (Bearings)

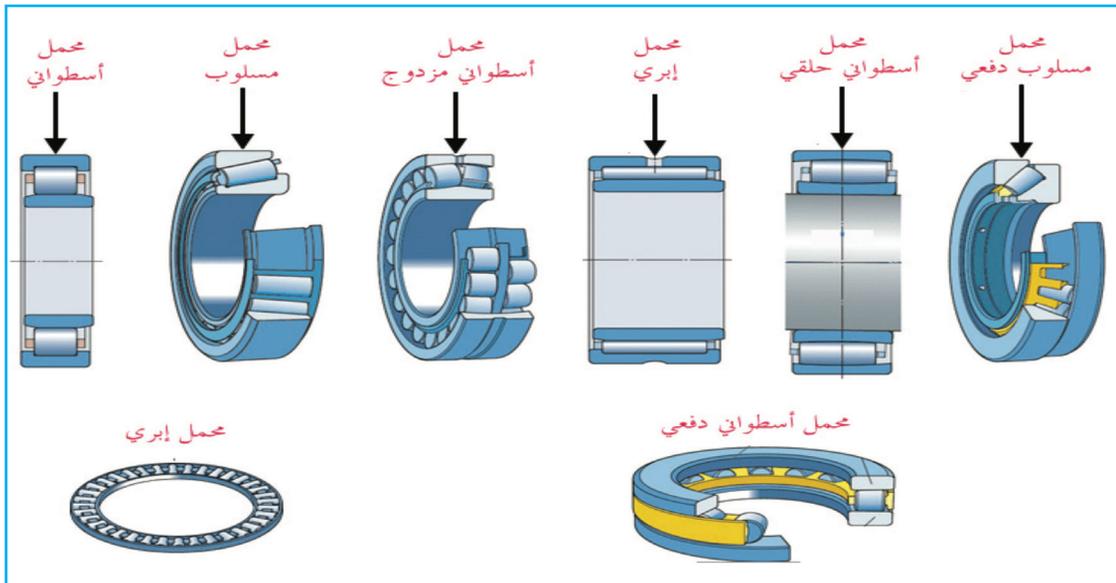
توجد أشكال عدّة للمحامل، وهي تُصنّف إلى نوعين:

أ- **المحامل الجافة (البطانات المعدنية):** تستخدم هذه المحامل لتقليل الاحتكاك بين عمود المرفق وكراسي عمود المرفق، وإطالة العمر التشغيلي للقطع الدوّارة، وكذلك تستخدم في أعمدة الحدبات، ومحركات بدء الحركة، انظر الشكل (4-25).

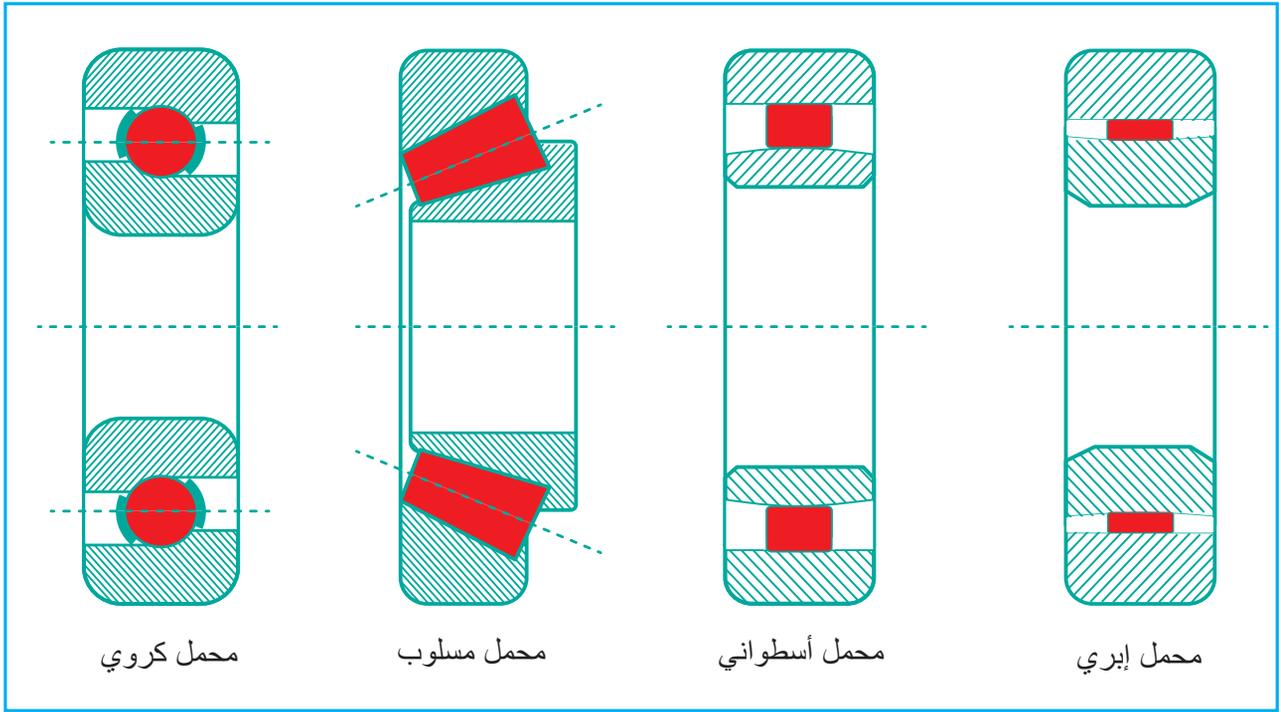


الشكل (4-25): المحامل الجافة.

ب - **المحامل الدرجية:** تستخدم المحامل الدرجية لتقليل الاحتكاك بين الأجزاء الدوّارة التي تدور بسرعات عالية، وعمرها التشغيلي أطول منه للمحامل الجافة، وهي تستخدم كثيرًا في صناعة المركبات. يُبيّن الشكل (4-26) أكثر المحامل شيوعًا واستخدامًا في صناعة المركبات، في حين يُبيّن الشكل (4-27) طريقة رسم المحامل في القطاعات.



الشكل (4-26): المحامل الدرجية.



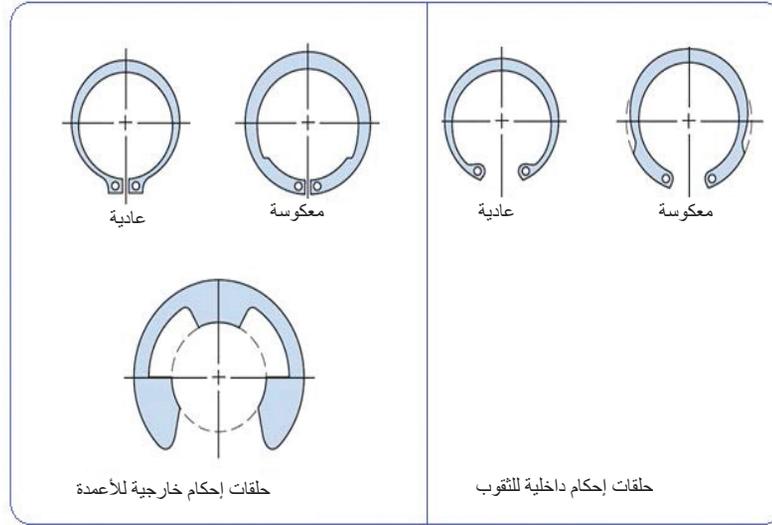
الشكل (4-27): تمثيل المحامل في القطاعات.

تذكّر

التبشيم (Rivets)

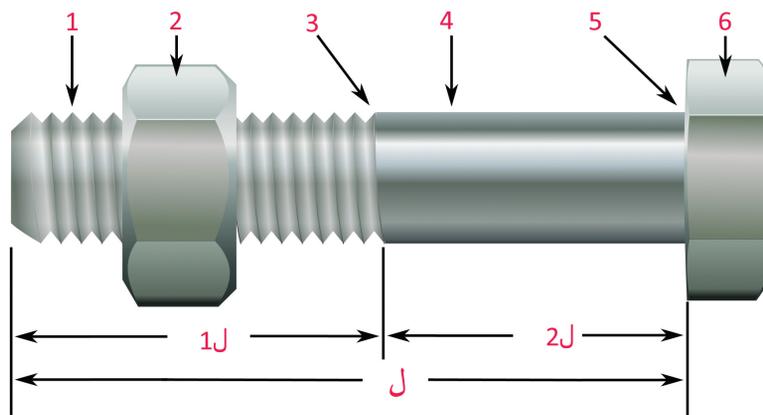
مُنْبَتَات ميكانيكية دائمة تتألف من محاور أسطوانية ناعمة، ويوجد في نهايتها رأس البرشام. يوضع مسمار التبشيم في الثقب الذي سُنِّبَتْ به القطع، فيتعرّض الذيل لتشوّهات؛ ما يزيد قُطْرَه بنحو (1.5) أكثر من قُطْر المحور، ويتصل بحافتي الثقب (الرأس، والذيل).

1 - ابحث في شبكة الإنترنت عن طريقة تركيب حلقات الإحكام للأعمدة والثقوب المبيّنة في الشكل (28-4)، مستعيناً بالرسم، ثم بيّن أنواع الزرّاديات المستخدمة في ذلك.



الشكل (28-4).

2 - ابحث في شبكة الإنترنت عن دلالة الرموز والأرقام للبرغي السداسي الرأس (Ø 30 X 1.25 X 90 X 60)، ثم اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها في الشكل (29-4).



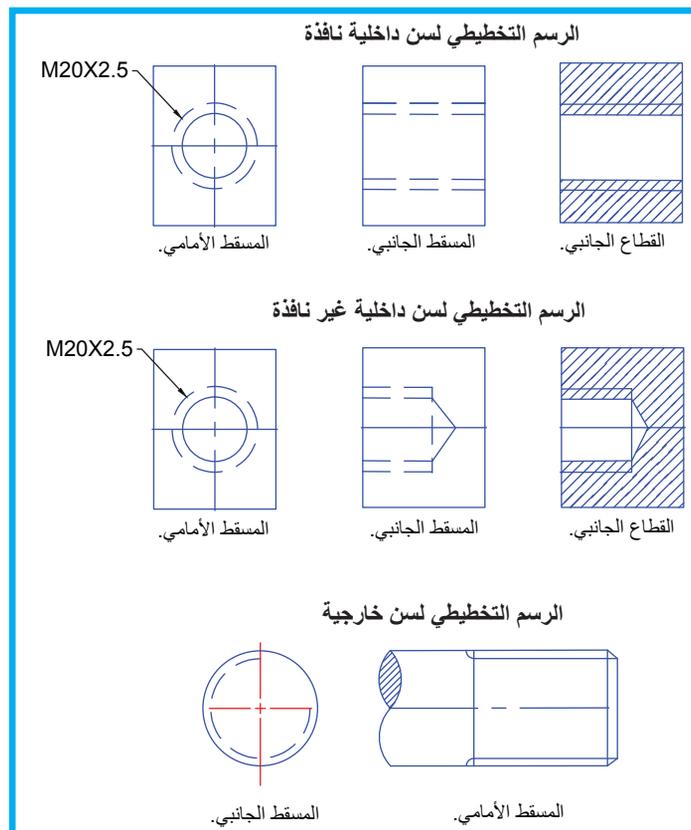
الشكل (29-4): أجزاء البرغي الرئيسية.

3 - يُبيّن الشكل (30-4) مجموعة من المحامل التي تستخدم كثيرًا في صناعة المركبات. ابحث في شبكة الإنترنت عن أسماء هذه المحامل، وأنواعها، وأماكن استخدامها، ثم عبّر عنها بالرسم الرمزي.



الشكل (30-4).

4 - مستعملًا مقياس رسم مناسبًا، ارسم الأشكال المبيّنة في الشكل (31-4)، التي تُعبّر عن المساقط والقطاعات في الثقوب المسننة النافذة وغير النافذة.



الشكل (31-4): الثقوب المسننة النافذة، وغير النافذة.



التقويم الذاتي



يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أقرأ رموز البراغي والصواميل المعتمدة دولياً.			
2	أرسم البراغي والصواميل رسماً اصطلاحياً.			
3	أرسم البراغي والصواميل بالرموز.			
4	أعرّف الرموز الخاصة بالخوابير، وأعرّف أنواعها.			
5	أرسم الخوابير رسماً اصطلاحياً في المساقط والقطاعات.			
6	أعرّف أنواع التباشيم المستخدمة في تثبيت القطع.			
7	أرسم التباشيم رسماً رمزياً.			
8	أعرّف أنواع مسامير التثبيت المستخدمة في تثبيت القطع.			
9	أرسم مسامير التثبيت في حالة المساقط وحالة القطاع.			
10	أعرّف حلقات الإحكام المستخدمة في الثقوب والأعمدة، وأرسمها.			
11	أعرّف أنواع المحامل المستخدمة في الأنظمة الميكانيكية.			



القياس والتقويم



1 - ما دلالة الرموز والأرقام الآتية الخاصة بالبراغي والصواميل:

أ - (M12.9)؟

ب - (M40X1.5X100)؟

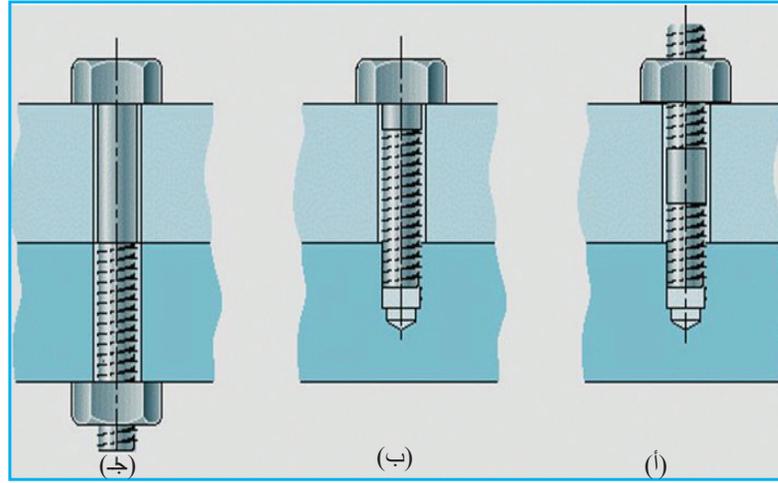
ج - (M30X2X100X50)؟

2 - ارسم المساقط الثلاثة لبرغي سداسي الرأس، علمًا بأن قُطره (20) مم، وطوله (100) مم.

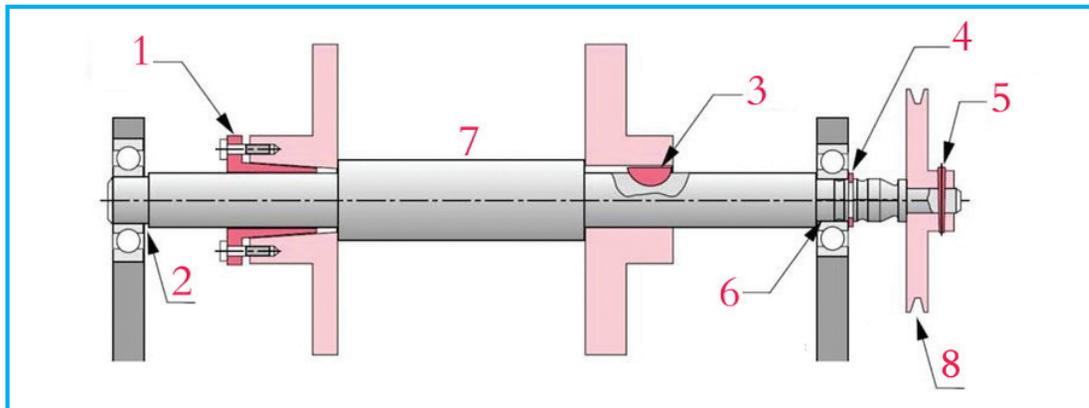
3 - ارسم المساقط الثلاثة لبرغي رباعي الرأس، علمًا بأن طول ضلع رأسه (40) مم، وطوله (90) مم.

4 - ارسم المساقط الثلاثة لصامولة برغي سداسي الرأس، علمًا بأن قُطر البرغي (20) مم.

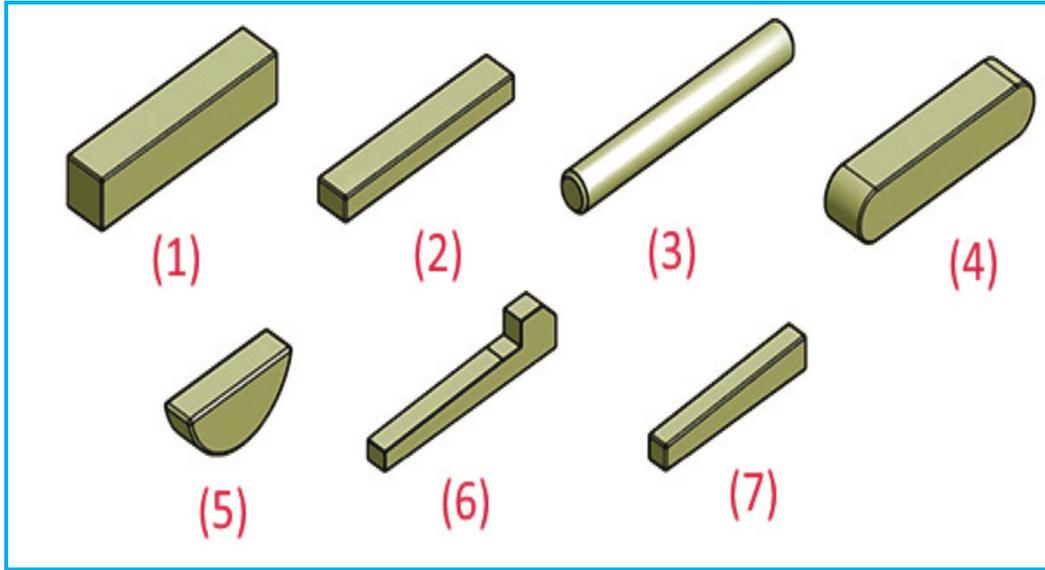
5 - اذكر طرائق تثبيت المشغولات المبيّنة في الشكل الآتي.



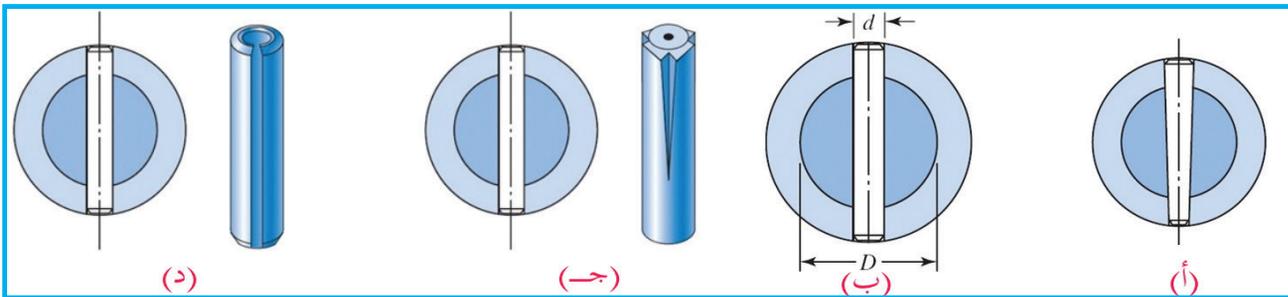
6 - ما أسماء الأجزاء المبيّنة في الشكل الآتي؟



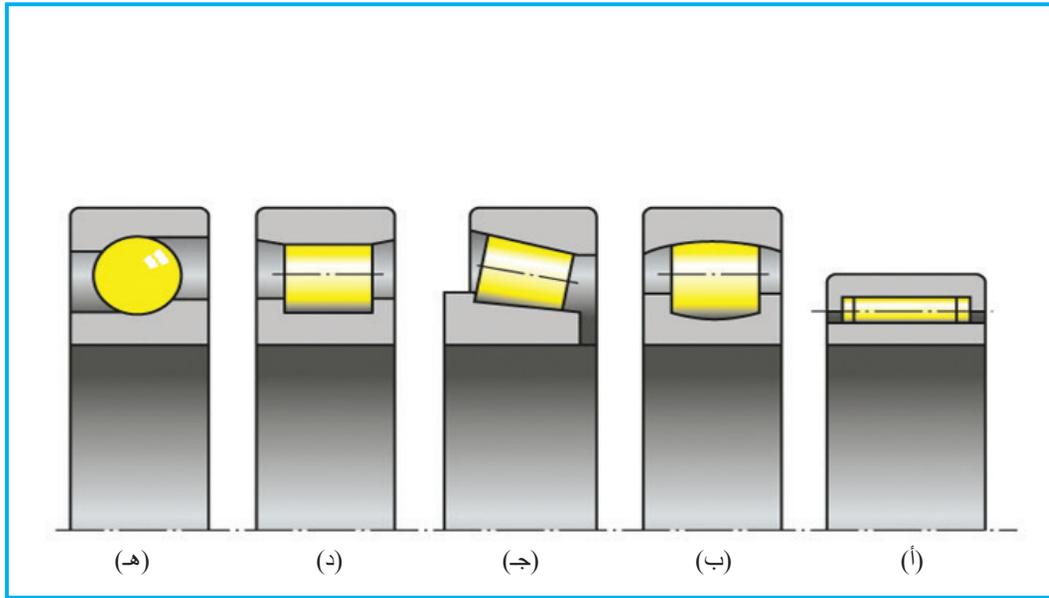
7 - اذكر اسم كل نوع من أنواع الخوابير من (1) إلى (7) في الشكل الآتي.



8 - اذكر أسماء مسامير التثبيت المُبيّنة في الشكل الآتي.



9 - ما أسماء المحامل الدرجية المُبيّنة في الشكل الآتي؟





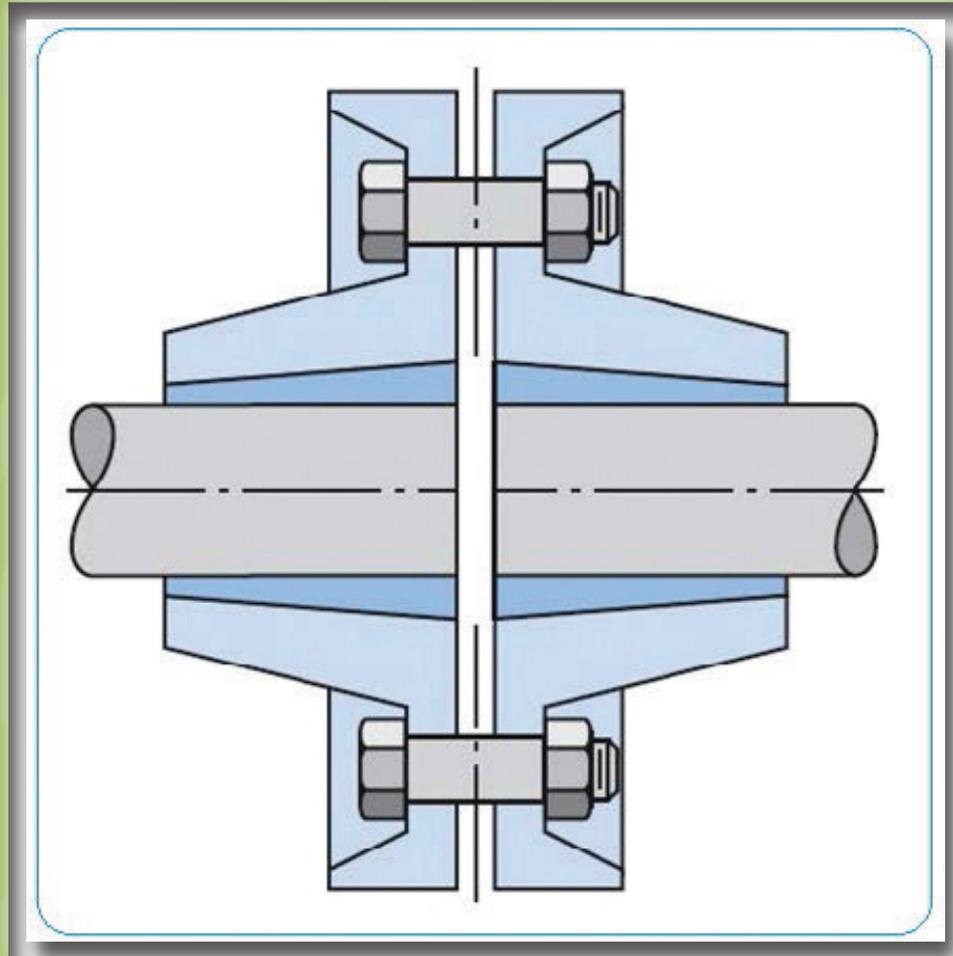
المواد التي تستخدم في تثبيت المشغولات الميكانيكية



حلقات الإحكام	مسامير التثبيت	الخوابير	التباشيم	البراغي
↓	↓	↓	↓	↓
تستخدم حلقات الإحكام في عمليات التثبيت.	تستخدم مسامير التثبيت في تثبيت الأجزاء.	تستخدم الخوابير في تثبيت المسننات.	تستخدم التباشيم كثيرًا في أعمال الإنشاءات المعدنية.	تستخدم البراغي في تثبيت الأجزاء.

الوحدة الخامسة

الرسم التجميعي



- لماذا يستخدم الفنيون والمهندسون الرسم التجميعي في الصناعات والمجالات الهندسية؟
- ما الإجراءات الواجب اتباعها قبل البدء بعملية الرسم التجميعي؟

يساعد الرسم التجميعي الطالب على تعرّف أبعاد الأجزاء الميكانيكية قبل تجميعها، وقياساتها، وأعدادها، وأنواع المعادن المستخدمة في تصنيعها، وكذلك رسم الأجزاء الميكانيكية مُجمّعة في صورة مساقط أو قطاعات؛ ما يساعد الفنيين على تعرّف ماهية عمل الأجزاء الميكانيكية قبل تصنيعها، أو تجميعها.

يعتمد الرسم التجميعي على فهم أساسيات الرسم الصناعي ورسم المساقط المختلفة والقطاعات المختلفة للقطع الميكانيكية. يعتمد الرسم التجميعي أيضاً على درجة معرفة الطالب بطبيعة القطع الميكانيكية التي يستخدمها في أثناء تنفيذ التمارين العملية داخل المشغل، وكيفية عمل هذه القطع.

تتضمن هذه الوحدة شرحاً لمبادئ الرسم التجميعي، وبياناً لخطوات الرسم التجميعي، وكيفية رسم مساقط مختلفة مُجمّعة لقطع ميكانيكية خاصة بأنظمة ميكانيك المركبات، وكيفية رسم قطاعات مختلفة مُجمّعة لقطع ميكانيكية خاصة بأنظمة ميكانيك المركبات.

يُتوقَّع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

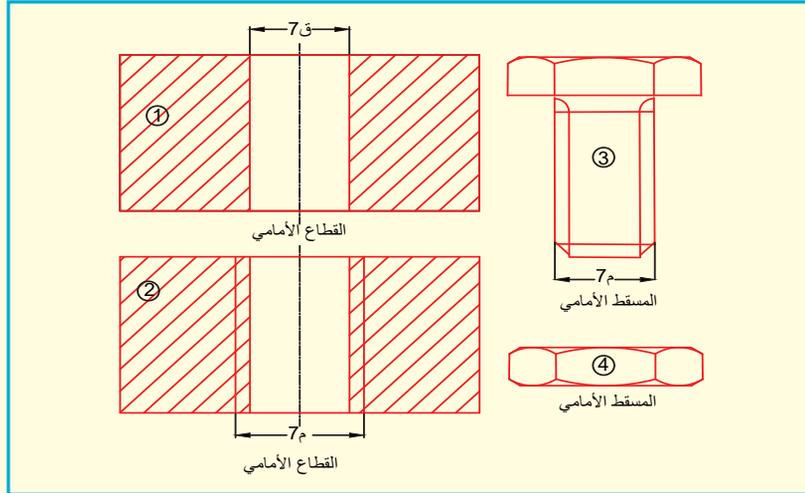
- يُبيِّن أهمية الرسم التجميعي.
- يكتسب المعارف والمهارات اللازمة لتنفيذ الرسم التجميعي.
- يُطبِّق مبادئ الرسم التجميعي.
- يُنفِّذ خطوات الرسم التجميعي لمساقط وقطاعات أجزاء ميكانيكية تتعلَّق بأنظمة ميكانيك المركبات.
- يُطبِّق المهارات الأساسية للرسم الهندسي في أثناء تنفيذ الرسم التجميعي.
- يستخدم التكنولوجيا في استقصاء المعرفة الحديثة المتعلقة بالرسم التجميعي.

النتائج

- يُتَوَقَّع من الطالب بعد دراسة هذا الدرس أن:
يكتسب المعارف والمهارات اللازمة لتنفيذ الرسم التجميعي.
- يُطبِّق المهارات الأساسية للرسم الهندسي
- في أثناء تنفيذ الرسم التجميعي.
- يُنفِّذ خطوات الرسم التجميعي لمساقط وقطاعات أجزاء ميكانيكية تتعلَّق بأنظمة ميكانيك المركبات.



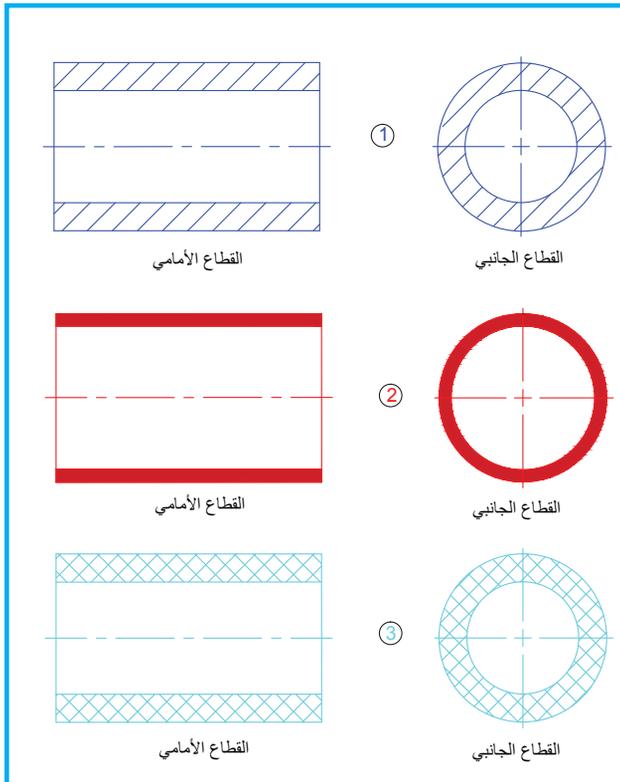
يُبيّن الشكل (1-5) الرسم التفصيلي لقطعتين ميكانيكيتين، يراد جمعهما معاً باستخدام برغي سداسي نافذ مع صامولة، لكن الفني أخطأ في أثناء عملية وضع الأبعاد على الرسم؛ ما عوّق عملية التركيب والتجميع فيها، ما الخطأ الذي ارتكبه الفني؟



الشكل (1-5): ربط الأجزاء باستعمال برغي نافذ.

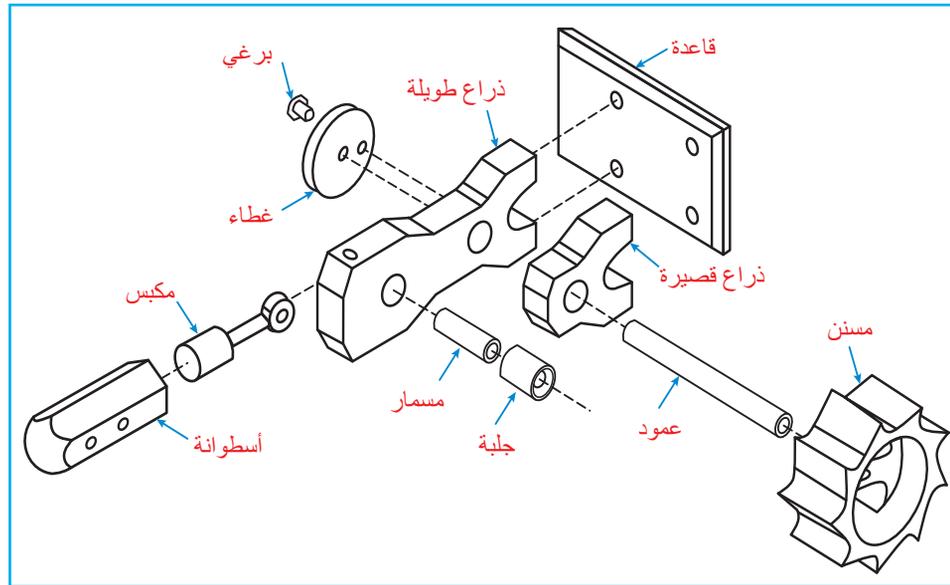
استكشف

يُبيّن الشكل (2-5) اختلاف نوع خطوط التهشير في القطاع الأمامي والقطاع الجانبي للأشكال (1)، و(2)، و(3). ابحث في سبب هذا الاختلاف.

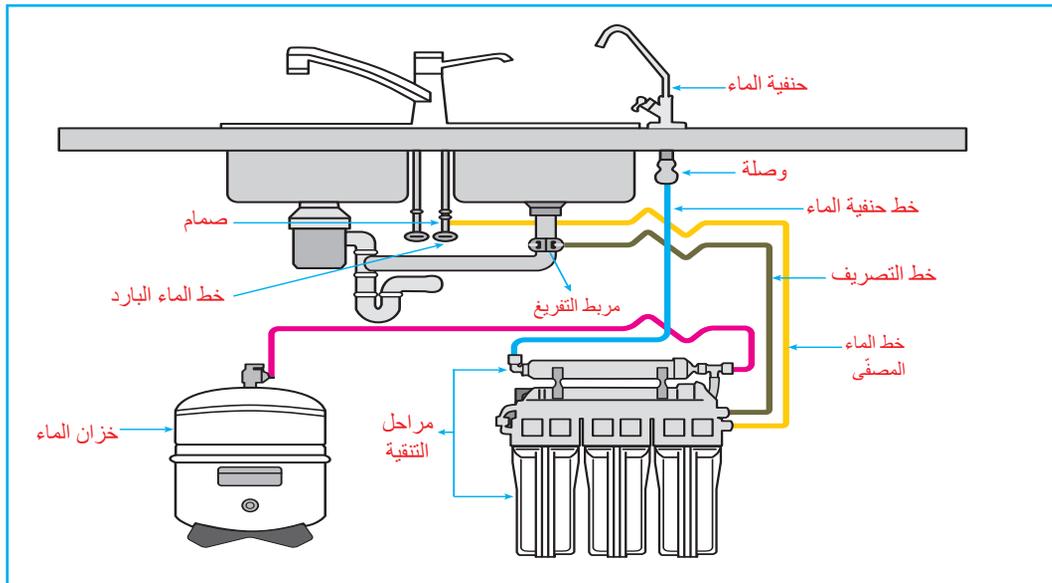


الشكل (2-5).

تتضمّن عملية شراء الأجهزة الكهربائية، وآلات التصنيع، والمعدات الصناعية، وبعض أنواع الأثاث المنزلي، وجود نماذج للقطع مُرقّمة بعدها، أو قياسات مُحدّدة لها، ومُرتّبة ترتيباً معيناً كما في الأشكال (3-5) (4-5)، فيم يستفاد من ذلك؟



الشكل (3-5).



الشكل (4-5): توصيل مصفاة (فلتر) لتنقية المياه المنزلية.

1 - أهداف الرسم التجميعي

- أ - معرفة طريقة الفك والتركيب للأجزاء المُكوّنة للمنظومة الميكانيكية، وطرائق ربط الأجزاء بعضها ببعض.
- ب - تعريف الفني بطريقة عمل المنظومة الميكانيكية، وبيان وضع الأجزاء الميكانيكية فيها.
- ج - مساعدة الفني على تعرّف الطريقة المثلى لفك المنظومة الميكانيكية وتركيبها، وإيجاد طرائق أخرى لذلك.
- د - تعريف الفني بأنواع المعادن التي تدخل في صناعة الأجزاء المختلفة للمنظومة الميكانيكية.

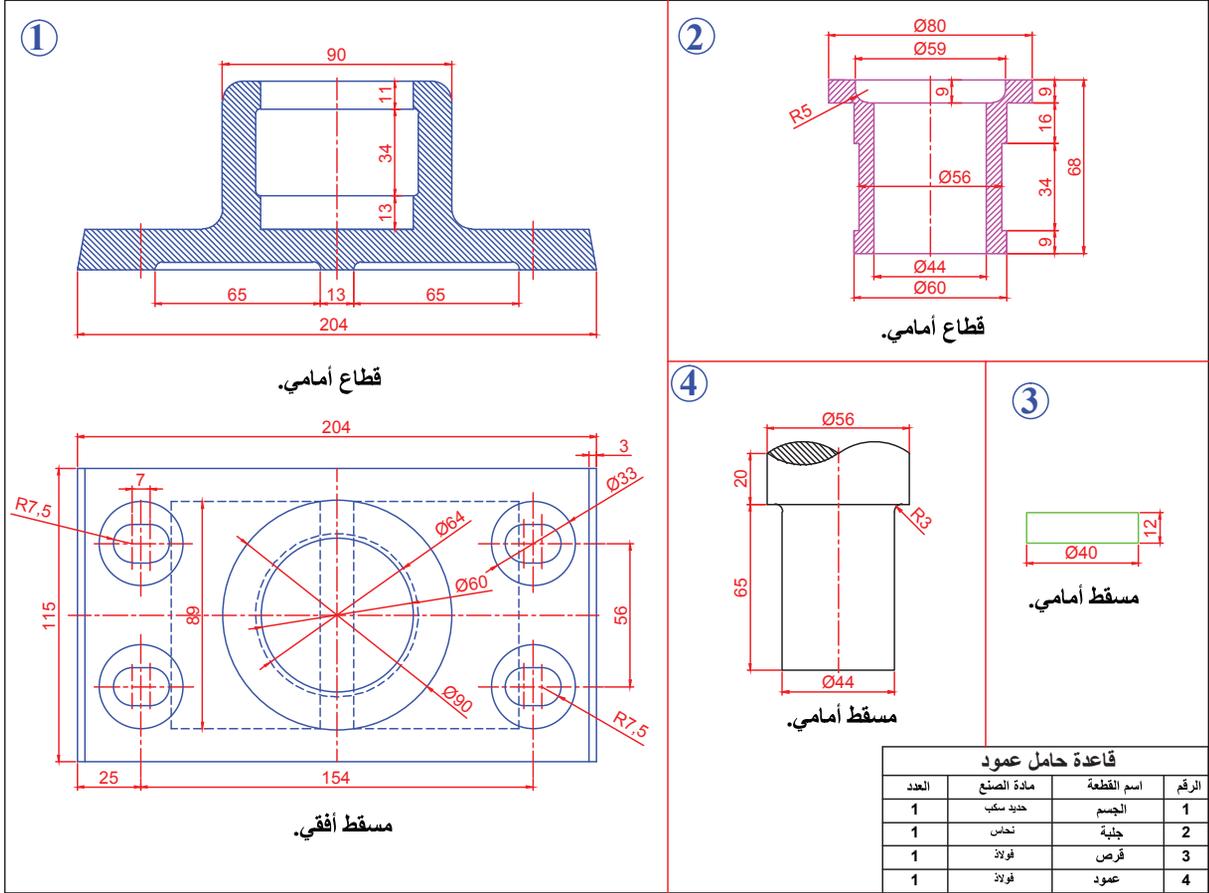
2 - مبادئ الرسم التجميعي

- أ - قراءة اسم القطعة الميكانيكية جيّدًا لتعرّف مناحي استخداماتها.
- ب- تعرّف أسماء الأجزاء المُكوّنة للقطع الميكانيكية، وعددها، والمادة المصنوعة منها.
- ج- القراءة الدقيقة لأبعاد الأجزاء المُكوّنة للقطع الميكانيكية، والمساقط المختلفة للقطعة؛ لفهم ماهية القطع.
- د- تعرّف نوع التوافق، وقراءة درجات السماحية الخاصة بالقطع المتداخلة الموجودة على الرسم.
- هـ- متابعة خطوات التجميع بحسب الرقم المتسلسل للقطع، بدءًا بالرقم (1).
- و- تهشير القطع المتجاورة (قطعتان، أو أكثر) على نحوٍ متعاكس، وبزاوية (45)، أو تغيير زاوية التهشير.
- ز- تهشير القطع بحسب نوعية المعدن المُصنّعة منه القطع (نحاس، برونز، حديد، مطاط)؛ للدلالة على نوع المعدن.
- ح - عدم وضع الأبعاد على الرسم التجميعي.

تذكّر

يُقرأ مقياس الرسم من اليسار إلى اليمين. فمثلاً، مقياس الرسم (2:1) يُقرأ: اثنان إلى واحد.

يُبيّن الشكل (5-5) التفاصيل اللازمة لتجميع قاعدة حامل عمود، وهي: طريقة عرض الأسئلة في الرسم التجميعي، وفيه تظهر المساقط والقطاعات المختلفة، وأسماء القطع المُكوّنة للمنظومة الميكانيكية.



الشكل (5-5): أجزاء قاعدة حامل عمود.

3 - خطوات الرسم التجميعي من رسم تفصيلي

- فهم الغرض، ومبدأ التشغيل، ومجال تطبيق المنظومة.
- الفحص الدقيق للمواصفات الداخلية والخارجية للأجزاء الفردية.
- قراءة الجدول المرفق بالرسم.
- اختيار مقياس الرسم المناسب للرسم التجميعي.
- تعرف طرائق تثبيت الأجزاء المُكوّنة للمنظومة بعضها ببعض.
- تقدير البُعد الإجمالي لمساقط الرسم التجميعي، ووضعها داخل مربع، وتدوين الملاحظات (إن وُجدت).
- رسم محاور التماثل لمساقط وقطاعات الرسم التجميعي.
- البدء برسم المسقط من الأمام لأجزاء الجهاز الرئيسية، بإضافة بقية الأجزاء إلى تسلسل التجميع.
- رسم المساقط الأخرى بناءً على المسقط الأمامي الكامل.
- وضع العلامات والأبعاد على الرسم، ثم كتابة أرقام الأجزاء عليه.
- تجهيز قائمة القطع من الرسم التفصيلي.

4 - الجدول الخاص بالرسم التجميعي

تُزوّد كل لوحة رسم للأجزاء الميكانيكية بجدول خاص يحوي معلومات مهمة عن القطع التي يتكوّن منها الجزء الميكانيكي أو الآلة الميكانيكية؛ لبيان الأبعاد الخاصة بالقطع، ونوع المعدن، وعدد القطع، وأي مواصفات أخرى تلزم المُصمّم المُنفذ لعملية الرسم، أو الفني المعني بعملية الإنتاج. بعد ذلك ينظر مسؤول الإنتاج في هذه المعلومات للتأكد من صحة المنتج، ومطابقته للرسم الذي اعتمده المُصمّم، انظر الجدول (1-5) الخاص بإحدى الشركات المنتجة للقطع الميكانيكية.

الجدول (1-5): البيانات الأساسية لجدول الرسم التجميعي، أو الرسم التفصيلي.

رقم القطعة	اسم القطعة	مادة الصنع	الأبعاد	العدد	الموصفة	ملاحظات
1						
2						
3						
4						
5						
مقياس الرسم:	رسمه:	يُعتمد:	اسم الشركة الصانعة، أو			
	راجعه:		اسم المؤسسة المُصمّمة:			
اسم اللوحة التجميعية (المنظومة):						
رقم اللوحة:						
التاريخ:						

ينعيّن على الفني المعني بعملية التصنيع والإنتاج، أو المُصمّم المُنفذ لعملية الرسم عند تجميع القطع أو رسمها منفصلة، أن يُتقن قراءة المعلومات والمصطلحات الواردة في الجدول، ويفهمها جيّداً، انظر الجدول (2-5) الذي يُبيّن الجدول المبسط للتدرّب على الرسم التجميعي.

الجدول (2-5): الجدول المبسط المرفق بالرسم للتدرّب على الرسم التجميعي.

رقم القطعة	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد
1	قاعدة	فولاذ	1
2	غطاء	فولاذ	1
3	برغي	فولاذ	1

5 - قراءة الرسم التجميعي

من الإجراءات الواجب اتباعها عند رسم تمارين الرسم التجميعي:

- أ - تعرّف اسم المنظومة الميكانيكية المراد تجميعها أولاً.
- ب - تعرّف وظيفة هذه المنظومة، وطريقة عملها؛ ليسهل رسمها.
- ج - تعرّف وظيفة كل جزء من مكونات هذه المنظومة.
- د - قراءة المساقط والقطاعات للقطعة الواحدة، وتحليلها من حيث الأبعاد، والتداخل مع القطع الأخرى، وعددها.

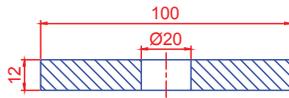
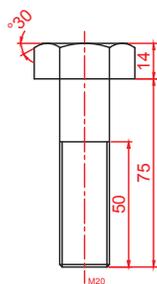
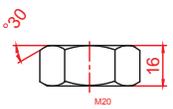
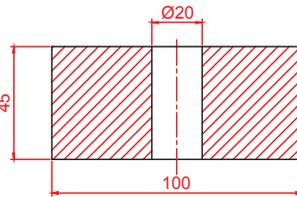
هـ - تعرّف مادة تصنيع القطع؛ لتعرّف نوع التهشير المراد استخدامه.

و - تعرّف موقع القطع أو الجزء في المنظومة الميكانيكية.

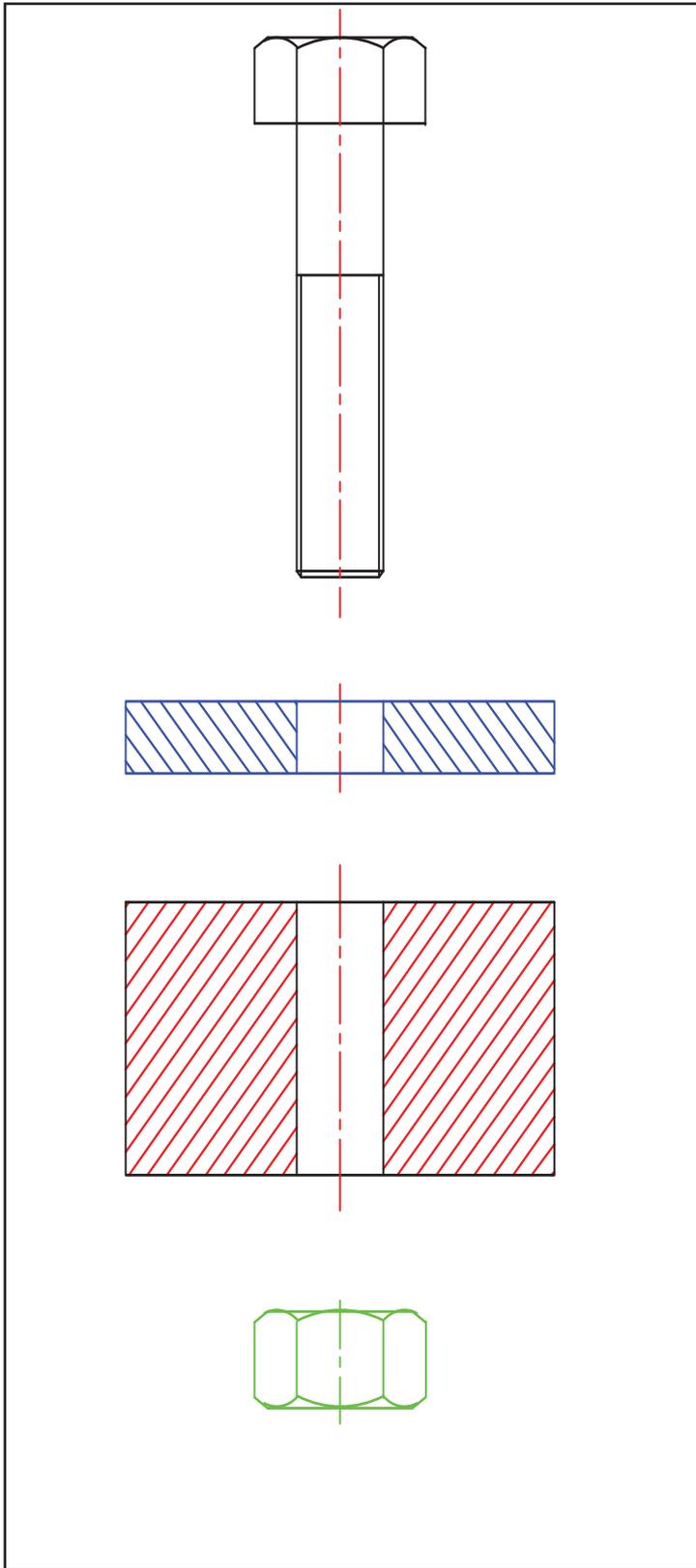
ز - البدء برسم القطع، وتجميعها مُرتبة بحسب الأرقام المتسلسلة.

6 - تطبيقات على الرسم التجميعي

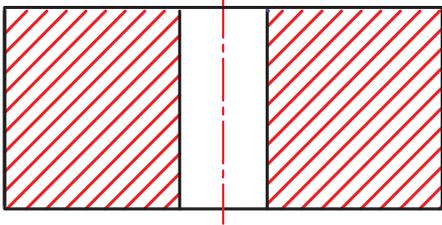
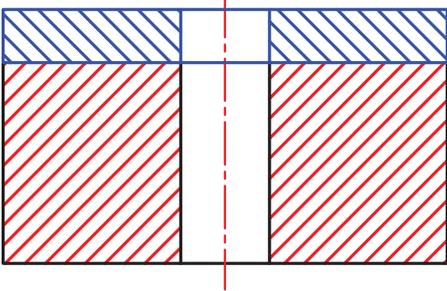
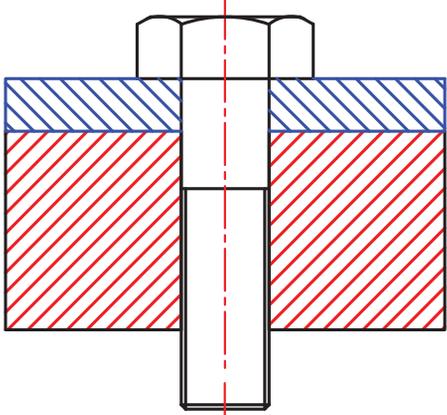
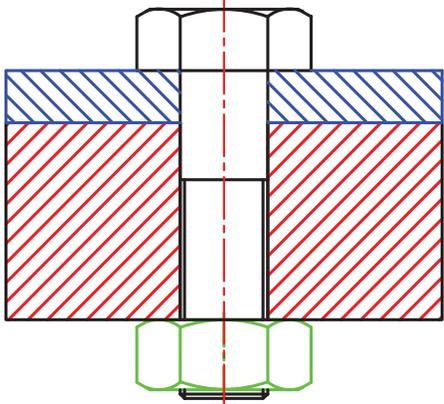
أ - يُبين الشكل (5-6/أ) الرسم التفصيلي لأجزاء منظومة ميكانيكية، جُمع بعضها مع بعض باستعمال برغي سداسي نافذ مع صامولة. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب القطاع الأمامي المُجمّع.

<p>①</p>  <p>قطاع أمامي.</p>	<p>③</p>  <p>مسقط أمامي.</p>	<p>④</p>  <p>مسقط أمامي.</p>																								
<p>②</p>  <p>قطاع أمامي.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">وصلة قطع معدنية</th> </tr> <tr> <th>الرقم</th> <th>اسم القطعة</th> <th>مادة الصنع</th> <th>العدد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>قطعة معدنية</td> <td>فولاذ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>قطعة معدنية</td> <td>فولاذ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>برغي سداسي</td> <td>فولاذ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>صامولة</td> <td>فولاذ</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		وصلة قطع معدنية				الرقم	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد	1	قطعة معدنية	فولاذ	1	2	قطعة معدنية	فولاذ	1	3	برغي سداسي	فولاذ	1	4	صامولة	فولاذ	1
وصلة قطع معدنية																										
الرقم	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد																							
1	قطعة معدنية	فولاذ	1																							
2	قطعة معدنية	فولاذ	1																							
3	برغي سداسي	فولاذ	1																							
4	صامولة	فولاذ	1																							

الشكل (5-6/أ).



الشكل (5-6/ب).

	<p>- ارسم القطعة رقم (1) كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم القطعة رقم (2) في مكانها كما في الشكل المجاور، مراعيًا عكس خطوط التهشير.</p>
	<p>- ارسم برغي الجاويط كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم الصامولة كما في الشكل المجاور.</p>

ب - يُبيّن الشكل (5-7) الرسم التفصيلي لأجزاء صمام أحادي الاتجاه. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) قطاعاً أمامياً مجمّعاً للصمام (انقل الأبعاد من الرسم).

قطاع أمامي.

قطاع أمامي.

قطاع أمامي.

قطاع أمامي.

قطاع أفقي.

قطاع أفقي.

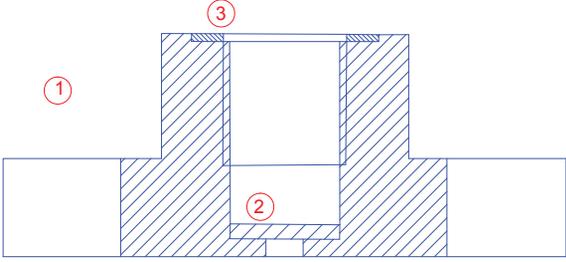
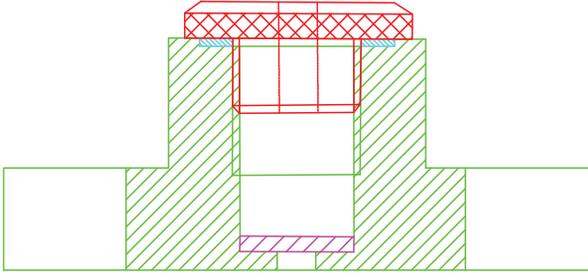
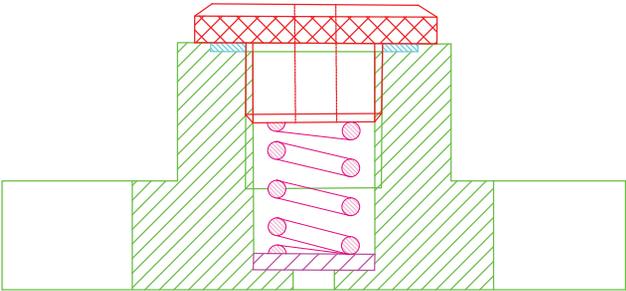
قطاع أمامي.

صمام أحادي الاتجاه			
الرقم	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد
1	جسم الصمام	فولاذ	1
2	قرص معدني	فولاذ	1
3	حلقة معدنية	فولاذ	1
4	برغي	فولاذ	1
5	زنبرك	فولاذ	1

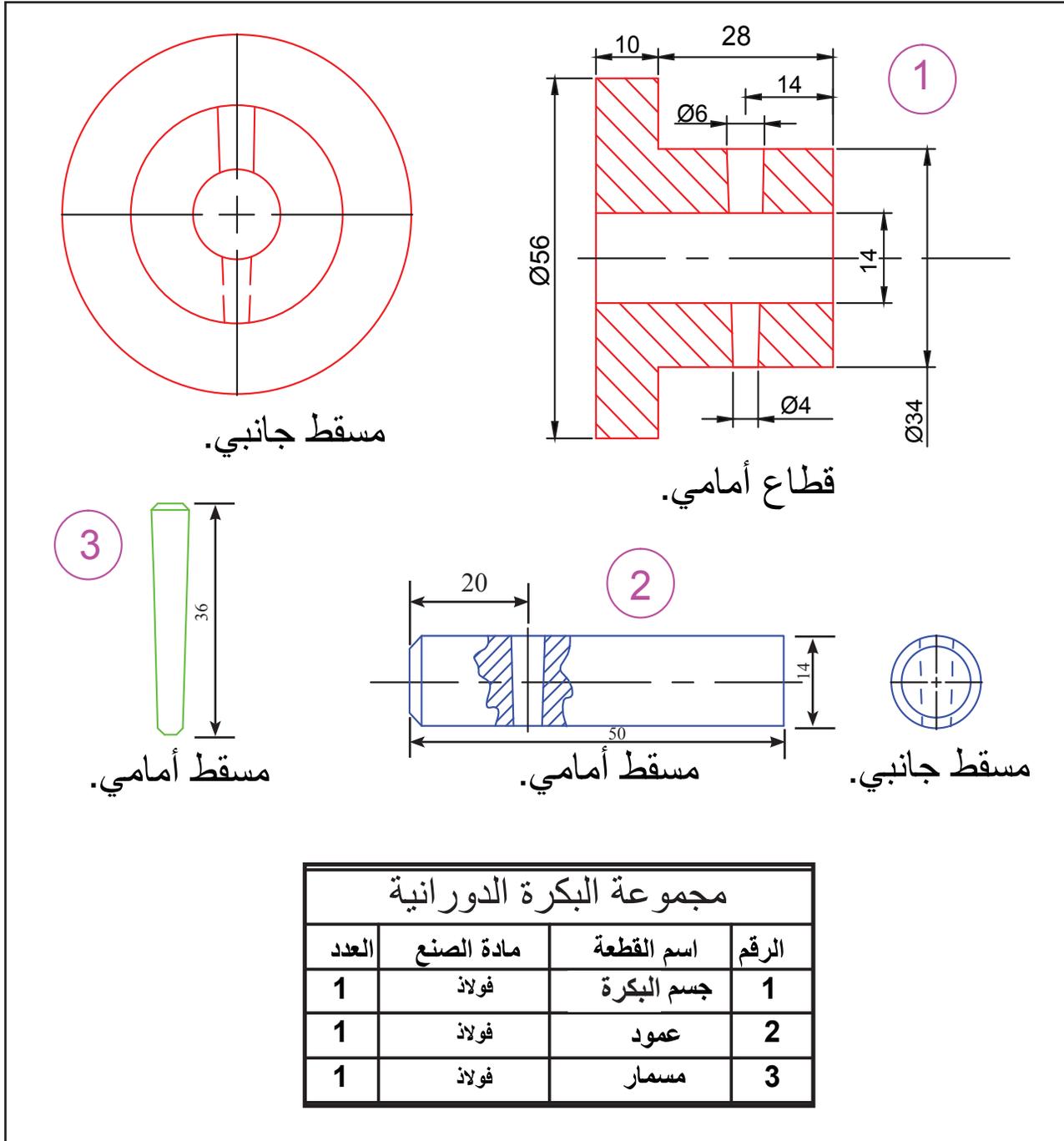
الشكل (5-7).

خطوات الحل

	- ارسم جسم الصمام كما في الشكل المجاور.
	- ارسم القرص المعدني داخل جسم الصمام كما في الشكل المجاور.

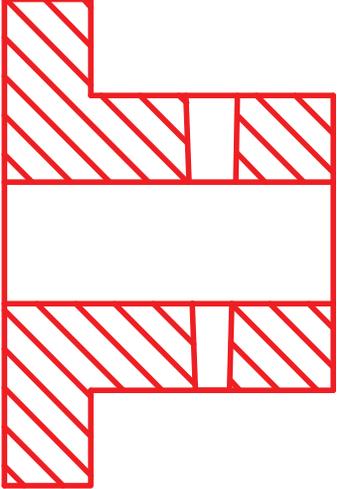
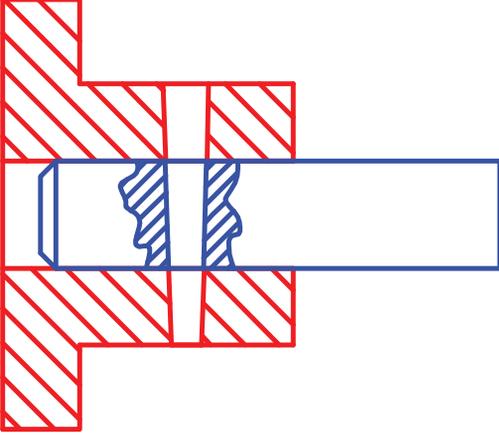
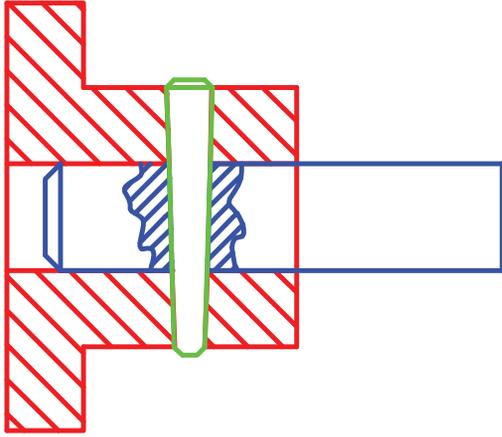
	<p>- ارسم الحلقة المعدنية كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم البرغي كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم الزنبرك كما في الشكل المجاور ملاحظًا، المسافة بين سطح القرص المعدني ونهاية السن للبرغي؛ نظرًا إلى أهمية ذلك في تعرف المسافة المتبقية لوضع الزنبرك.</p>

ج - يُبيّن الشكل (5-8) مساقط أجزاء مجموعة بكرة دورانية. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) قطاعًا أماميًا مجمّعًا لمجموعة البكرة.

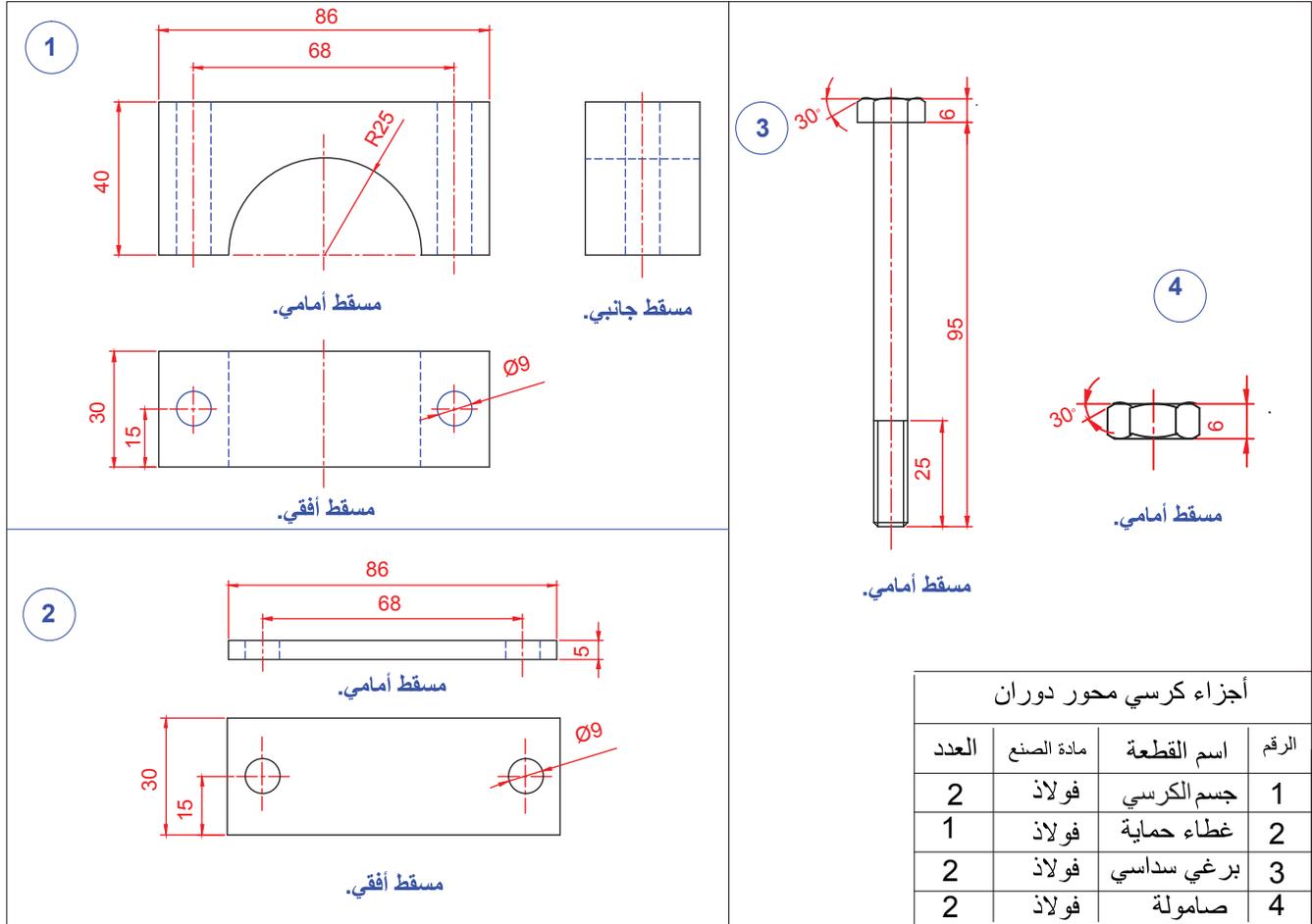


الشكل (5-8).

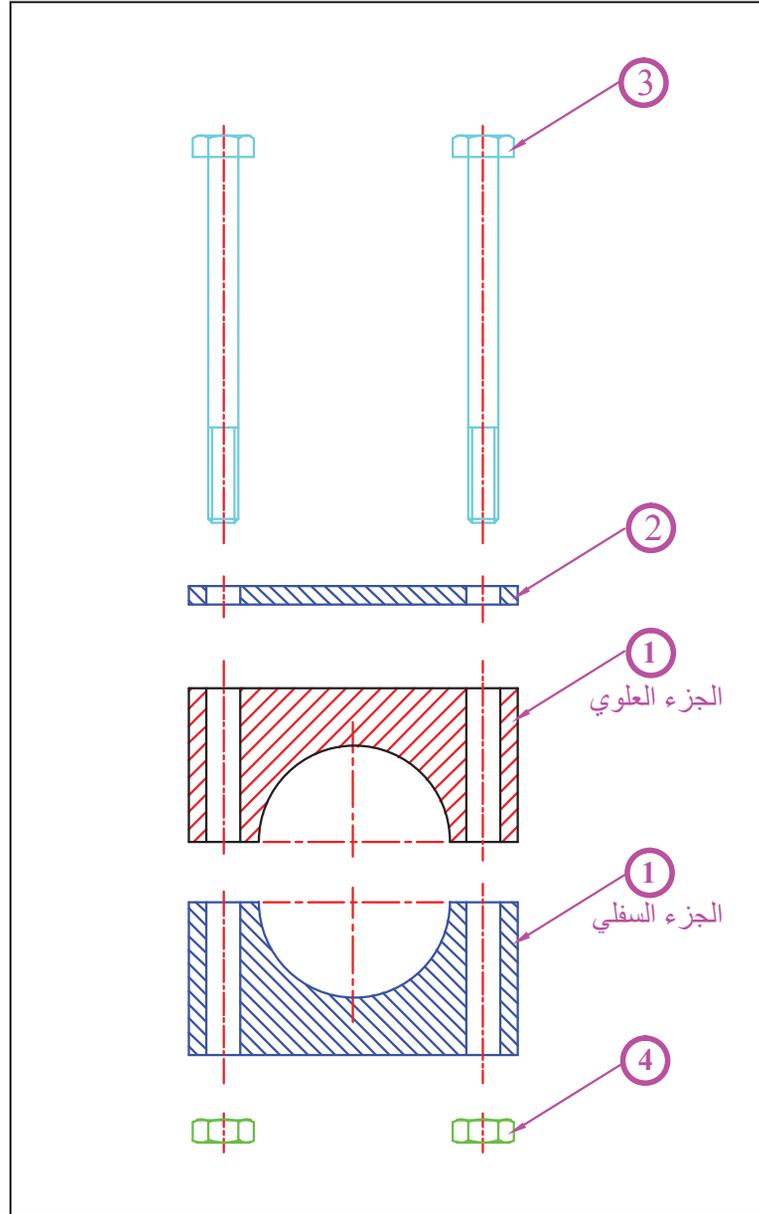
خطوات الحل

	<p>- ارسم جسم البكرة كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم عمود الإدارة داخل البكرة كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم مسمار التثبيت بين جسم البكرة وعمود الإدارة، كما في الشكل المجاور.</p>

د - يُبيّن الشكل (أ/9-5) أجزاء منظومة ميكانيكية (كرسي محور دوران)، جُمع بعضها مع بعض باستعمال البراغي. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب ما يأتي:
القطاع الأمامي المُجمّع.



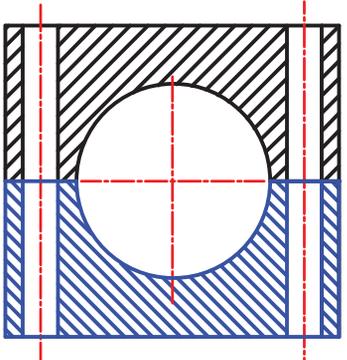
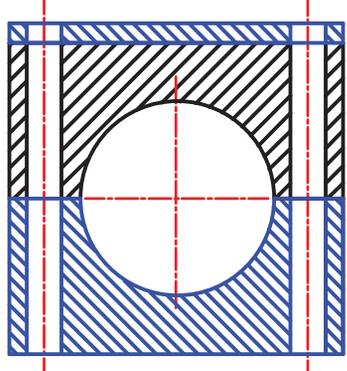
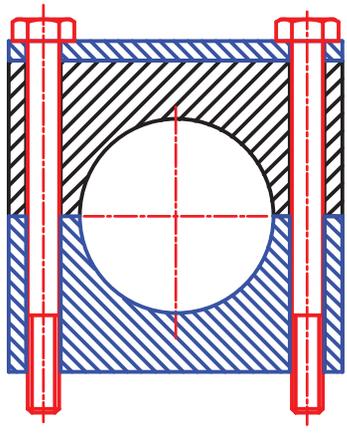
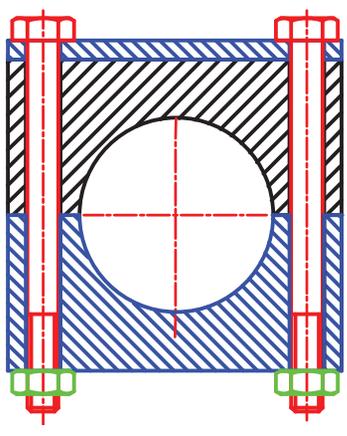
الشكل (أ/9-5).



الشكل (5-9/ب).

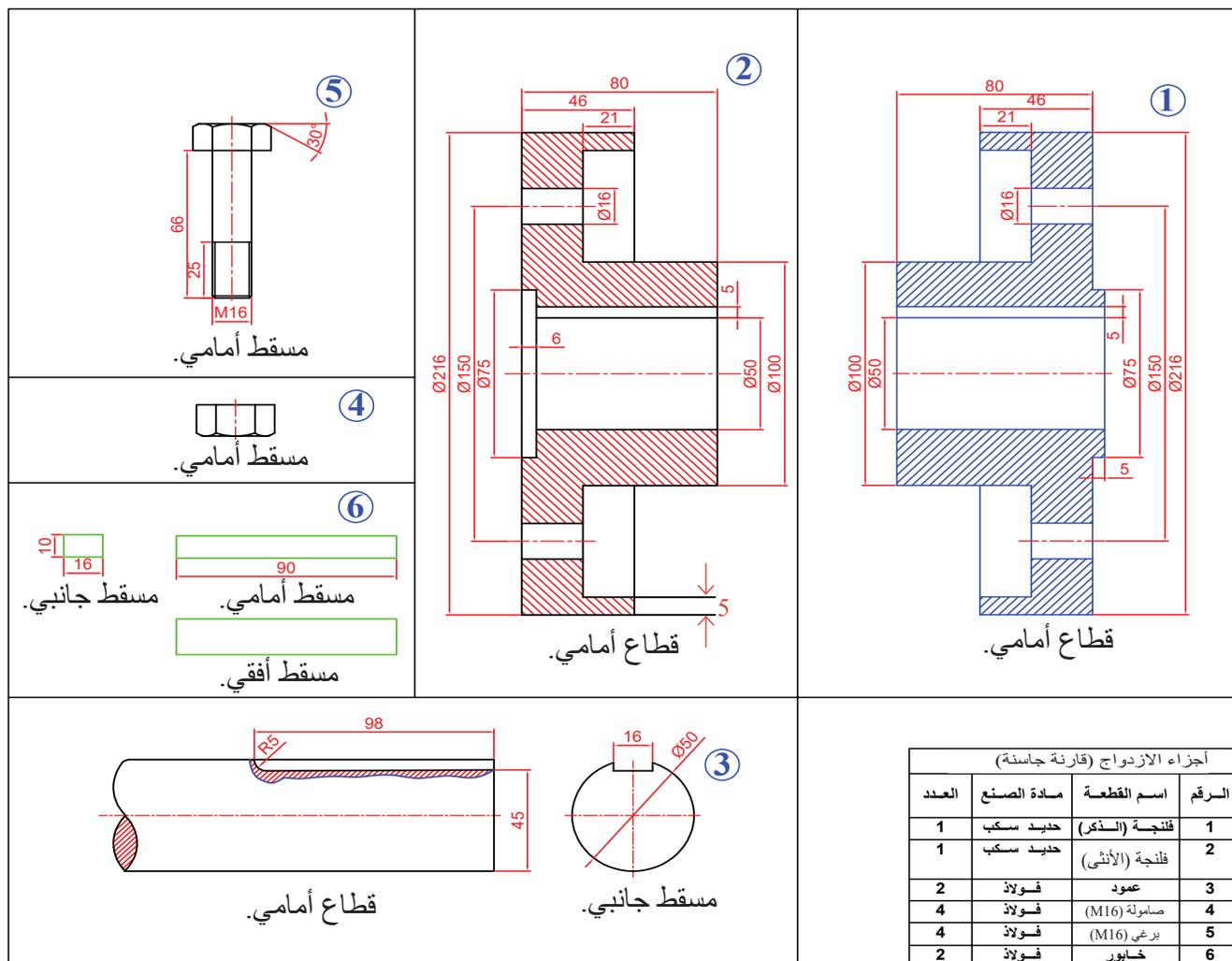
خطوات الحل

	<p>- ارسم قطاعاً أمامياً للجزء السفلي للقطعة رقم (1) كما في الشكل المجاور.</p>
--	--

	<p>- ارسم الجزء العلوي أعلى القطعة رقم (1)، مراعياً عكس خطوط التهشير كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم القطعة رقم (2) أعلى القطعة رقم (1)، مراعياً عكس خطوط التهشير كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم البراغي في أماكنها كما في الشكل المجاور.</p>
	<p>- ارسم الصواميل في أماكنها كما في الشكل المجاور.</p>

مثال (1)

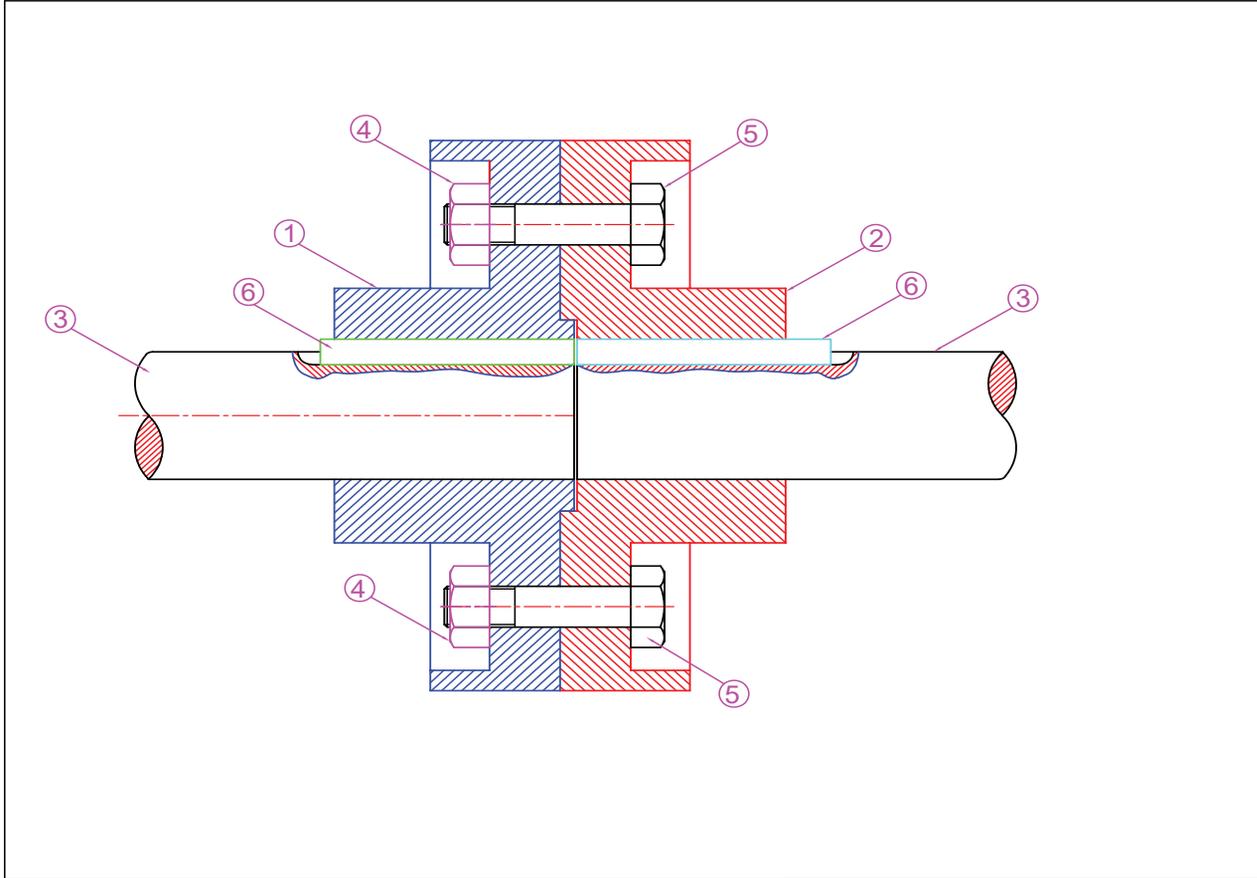
يبيّن الشكل (5-10) المعلومات التفصيلية لأجزاء قارئة جاسئة تستخدم لربط عمودين في مستوى واحد، ومحور كل منهما على استقامة واحدة. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) القطاع الأمامي المجمع.



الشكل (5-10).

الحل

اقرأ اسم المنظومة، ثم اقرأ معلومات الجدول المرفق بالرسم؛ لمعرفة الأجزاء التي تتكوّن منها المنظومة، مثل: اسم الجزء، والعدد، ومادة التصنيع، ثم ادرس المساقط والقطاعات لكل جزء على حدة، ثم اقرأ الأبعاد والقياسات الرئيسية، ثم حدّد الجزء الرئيس للمنظومة، انظر الشكل (11-5) الذي يُمثّل حل المثال.



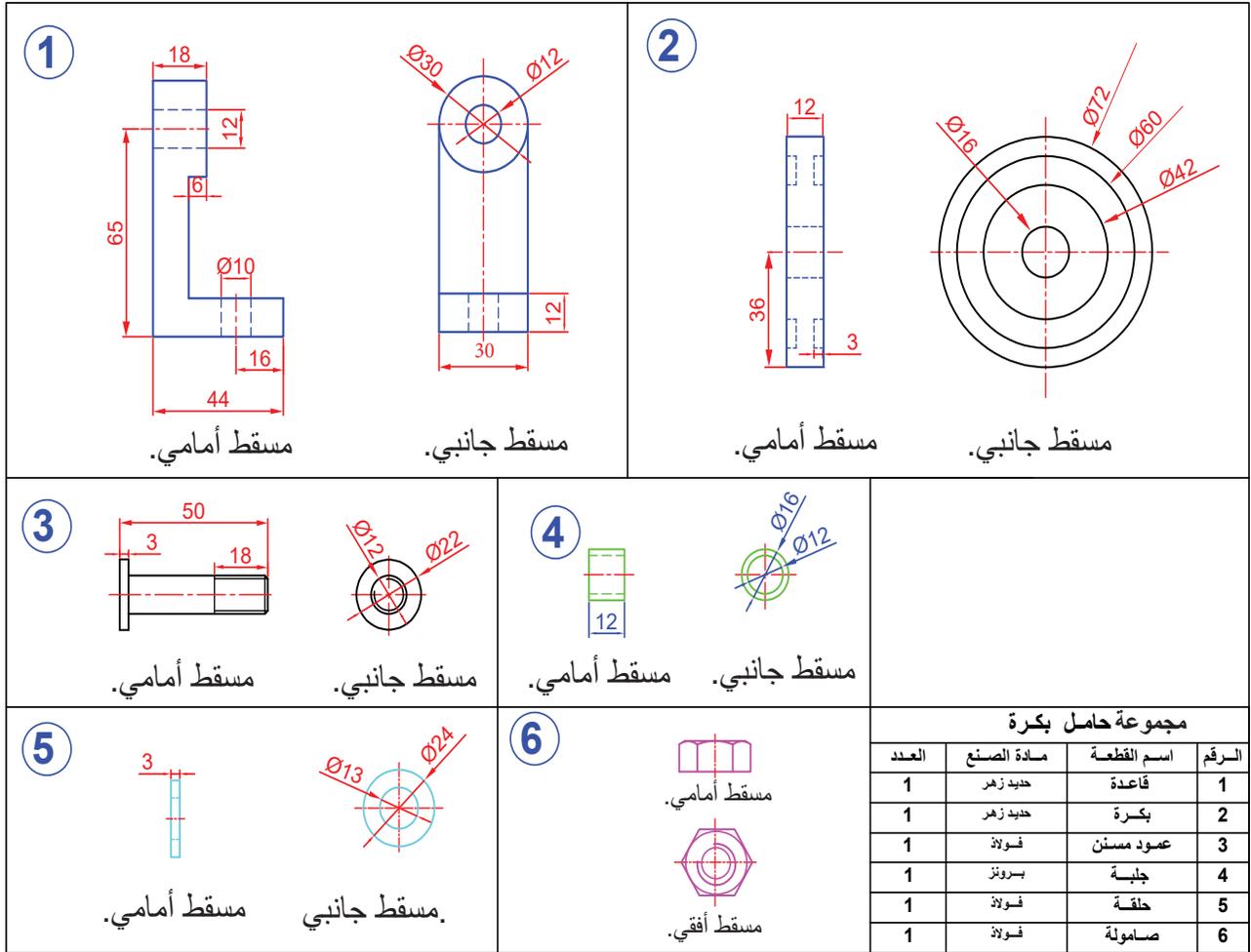
الشكل (11-5).

مثال (2)

يُبيّن الشكل (12-5) المعلومات التفصيلية لمجموعة حامل بكرة. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

1 - القطاع الأمامي المُجمّع.

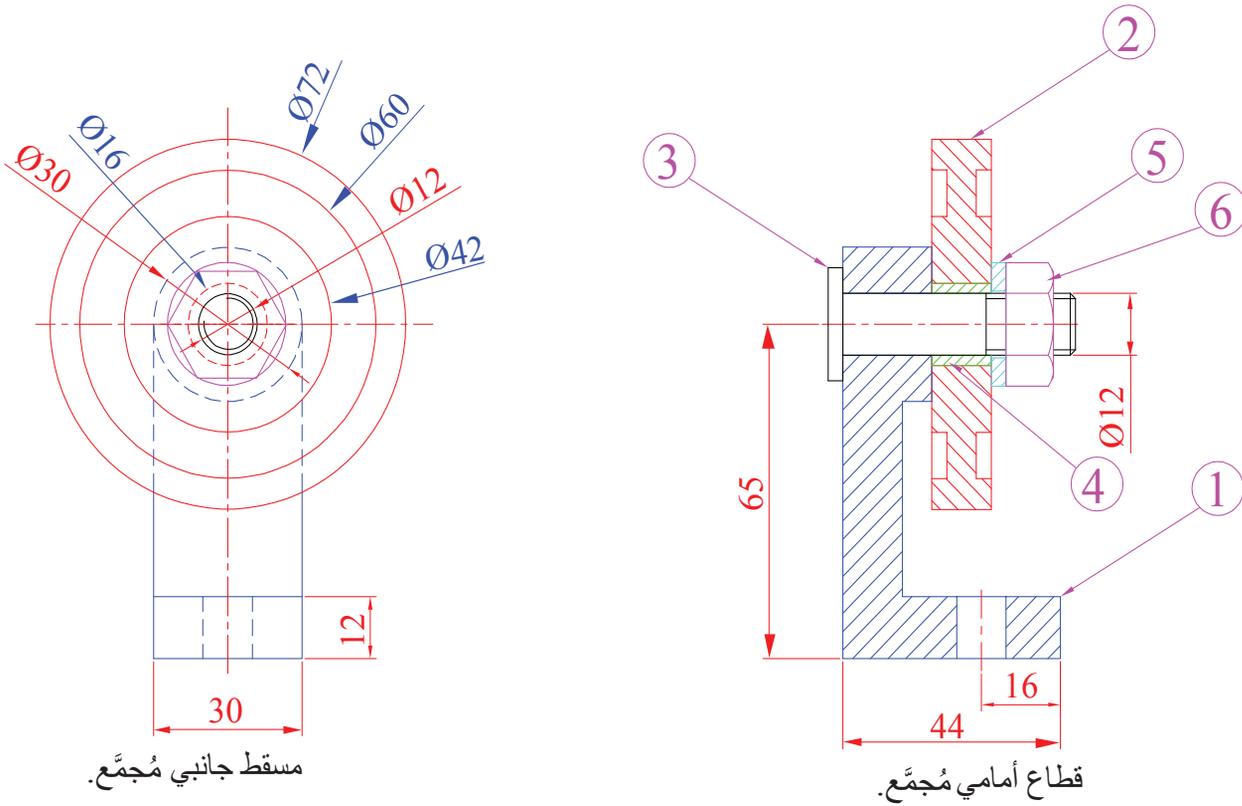
2 - المسقط الجانبي المُجمّع.



الشكل (12-5).

الحل

ارسم قطاعًا للقطعة رقم (1) كما في الشكل (5-13)، ثم ارسم البكرة، ثم ارسم البرغي في مكانه، مراعيًا عدم تشهيره، ثم ارسم الجلبة كما في الرسم، ليظهر في صورة قطاع كما في الرسم، ثم ارسم الحلقة، ثم الصامولة.



الشكل (5-13).

مثال (3)

يُبيّن الشكل (5-14) المعلومات التفصيلية لمجموعة حامل مسنن. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

1 - القطاع الأمامي المُجمّع.

2 - المسقط الجانبي المُجمّع.

1

قطاع أمامي

مسقط جانبي.

6

مسقط أمامي.

مسقط جانبي.

4

قطاع أمامي.

مسقط جانبي.

5

قطاع أمامي.

مسقط جانبي.

2

قطاع أمامي.

مسقط جانبي.

3

مسقط أمامي.

مسقط جانبي.

7

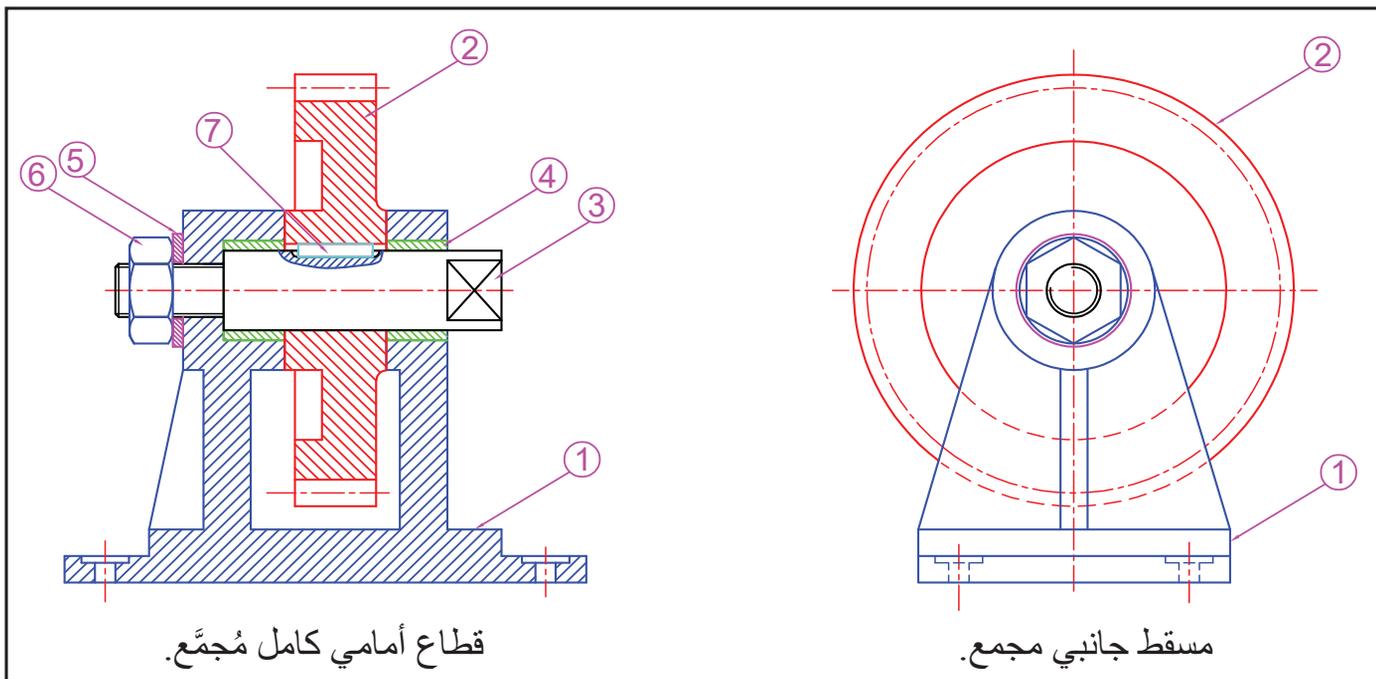
مسقط أمامي.

مجموعة حامل مسنن			
الرقم	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد
1	قاعدة	حديد زهر	1
2	مسنن	فولاذ	1
3	عمود مسنن	فولاذ	1
4	جلبية	برونز	1
5	حلقة	فولاذ	1
6	صامولة	فولاذ	1
7	خابور	فولاذ	1

الشكل (5-14).

الحل

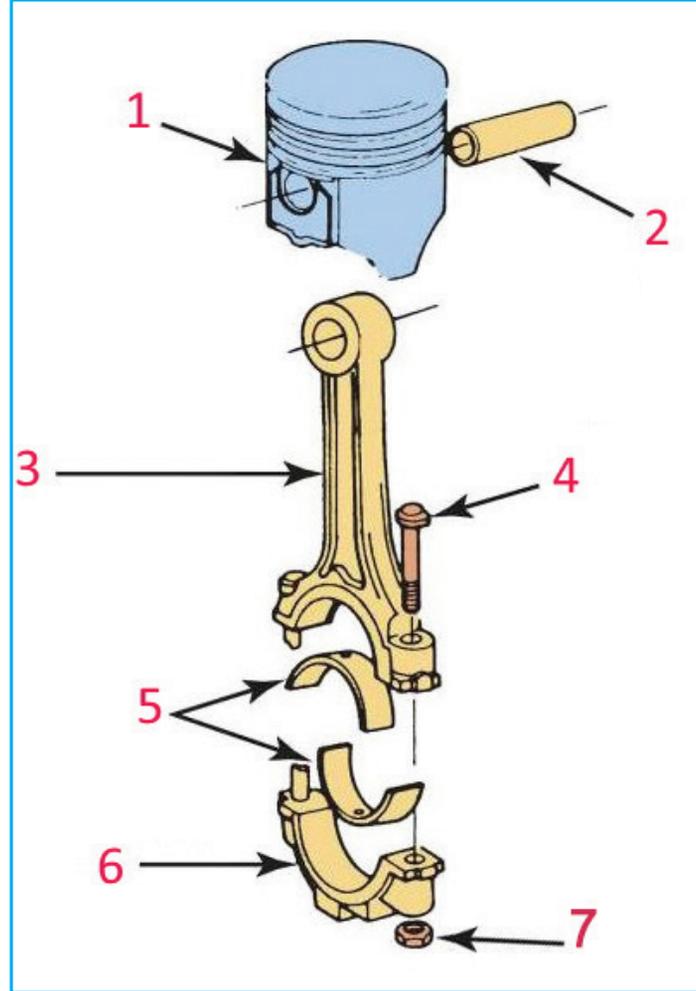
الشكل (15-5) يُمثّل الحل.



الشكل (15-5).

8 - تمارين على الرسم التجميعي

أ - يُبيّن الشكل (5-16) مجموعة المكبس وذراع التوصيل. تتبّع طريقة تجميع القطع بعضها مع بعض من الرقم (1) إلى الرقم (7)، مستعينًا بالتدريب العملي في المشغل، ثم اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام.

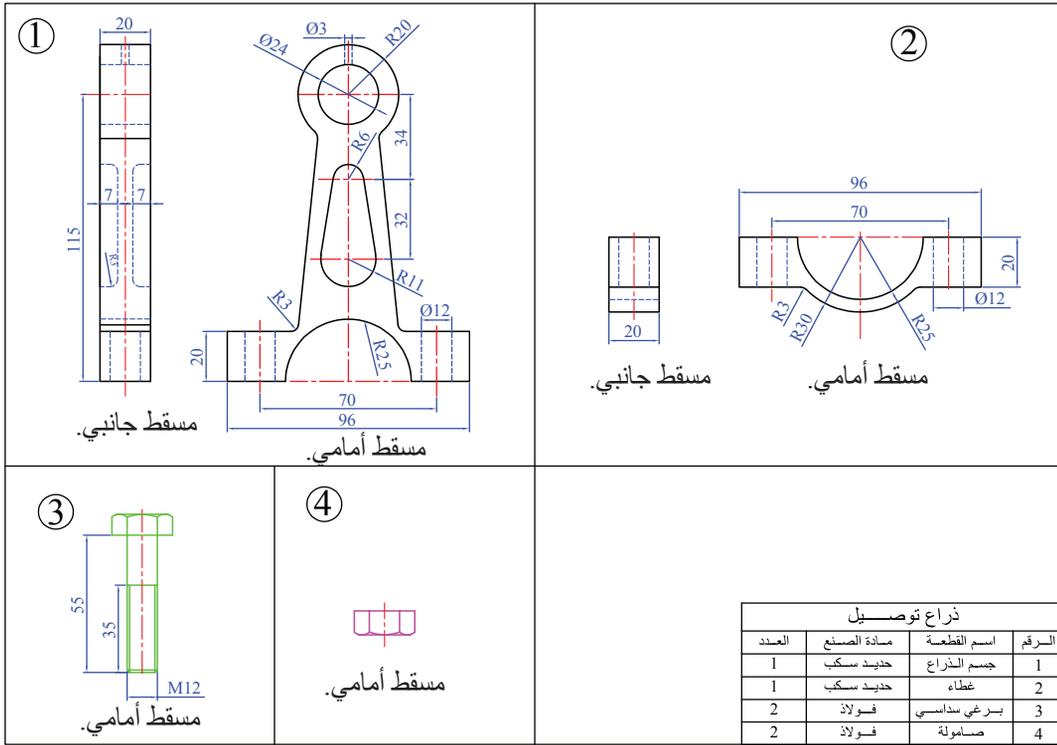


الشكل (5-16): مجموعة المكبس، وذراع التوصيل.

ب - يُبيّن الشكل (5-17) أجزاء ذراع التوصيل. ارسم باستخدام مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

1. القطاع الأمامي الكامل المُجمّع.

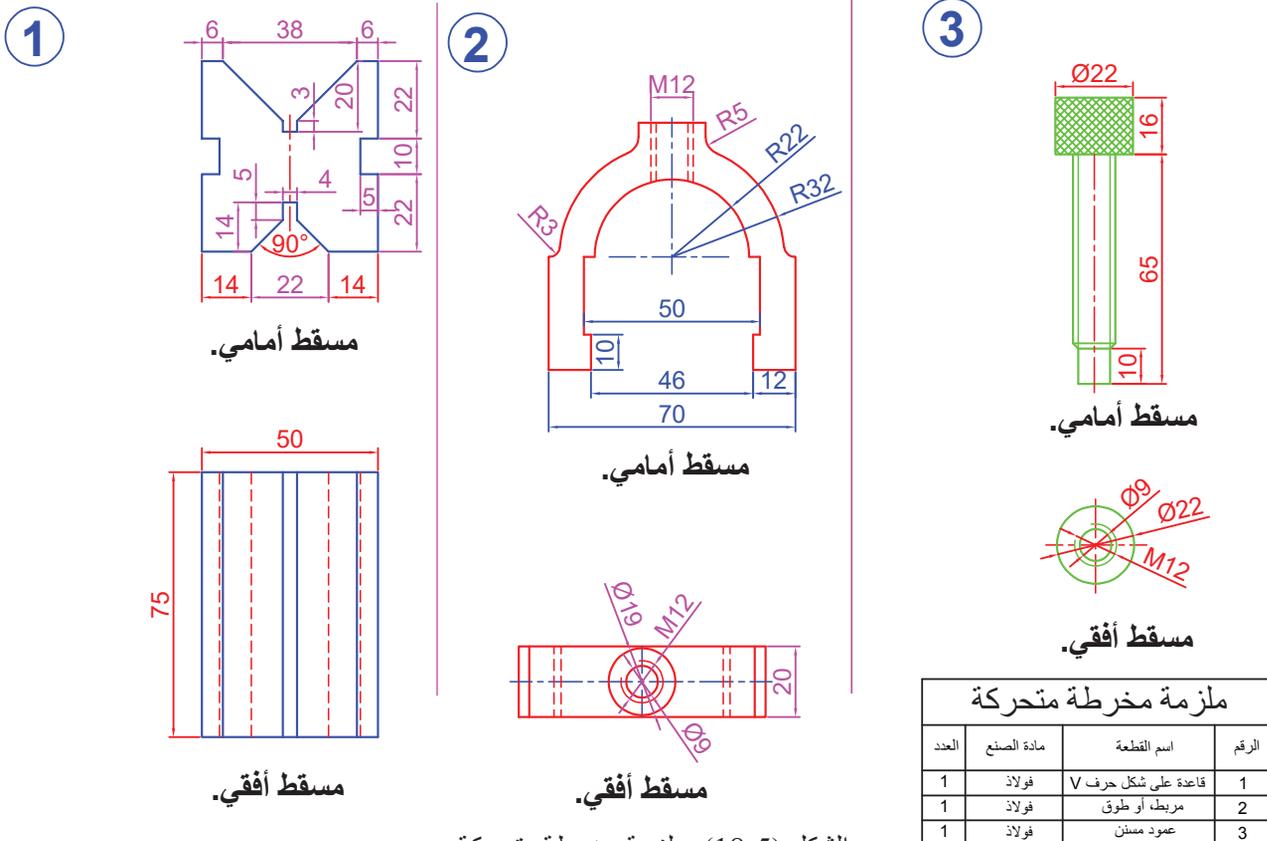
2. المسقط الجانبي المُجمّع.



الشكل (5-17): ذراع التوصيل.

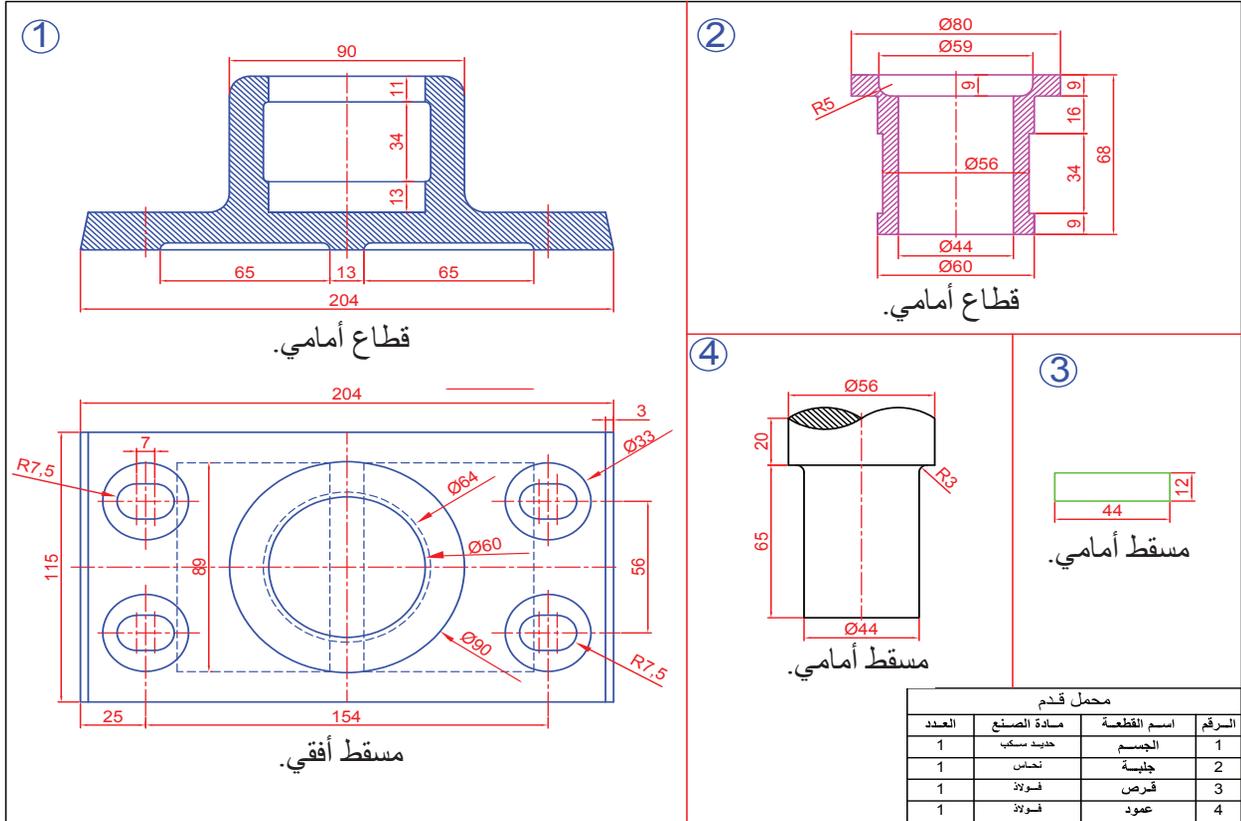
ج - يُبيّن الشكل (5-18) أجزاء ملزمة مخرطة متحركة. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب ما يأتي:

1. القطاع الأمامي المجمع. 2. المسقط الأفقي.



الشكل (5-18): ملزمة مخرطة متحركة.

- د - يُبيّن الشكل (5-19) أجزاء قاعدة محمل قدم. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:
1. القطاع الأمامي كاملاً.
 2. المسقط الأفقي المجمع.



الشكل (5-19).



مستعيناً ببرنامج الرسم (AutoCAD)، ارسم الشكل (5-6/ب)، والشكل (5-13)، ثم اعرض ما رسمته على معلمك وزملائك.



التقويم الذاتي



يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أوضّح أهمية الرسم التجميعي.			
2	أطبّق مبادئ الرسم التجميعي.			
3	أحدّد أهداف الرسم التجميعي.			
4	أقرأ الجداول الخاصة بالرسم التجميعي.			
5	أقرأ المساقط لكل قطعة من حيث الأبعاد والقياسات.			
6	أنفّذ خطوات الرسم التجميعي للمساقط.			
7	أنفّذ خطوات الرسم التجميعي للقطاعات.			
8	أحدّد كيفية بدء الرسم بتتبع التسلسل في الرسم.			
9	أرسم المساقط والقطاعات المطلوبة.			



القياس والتقويم

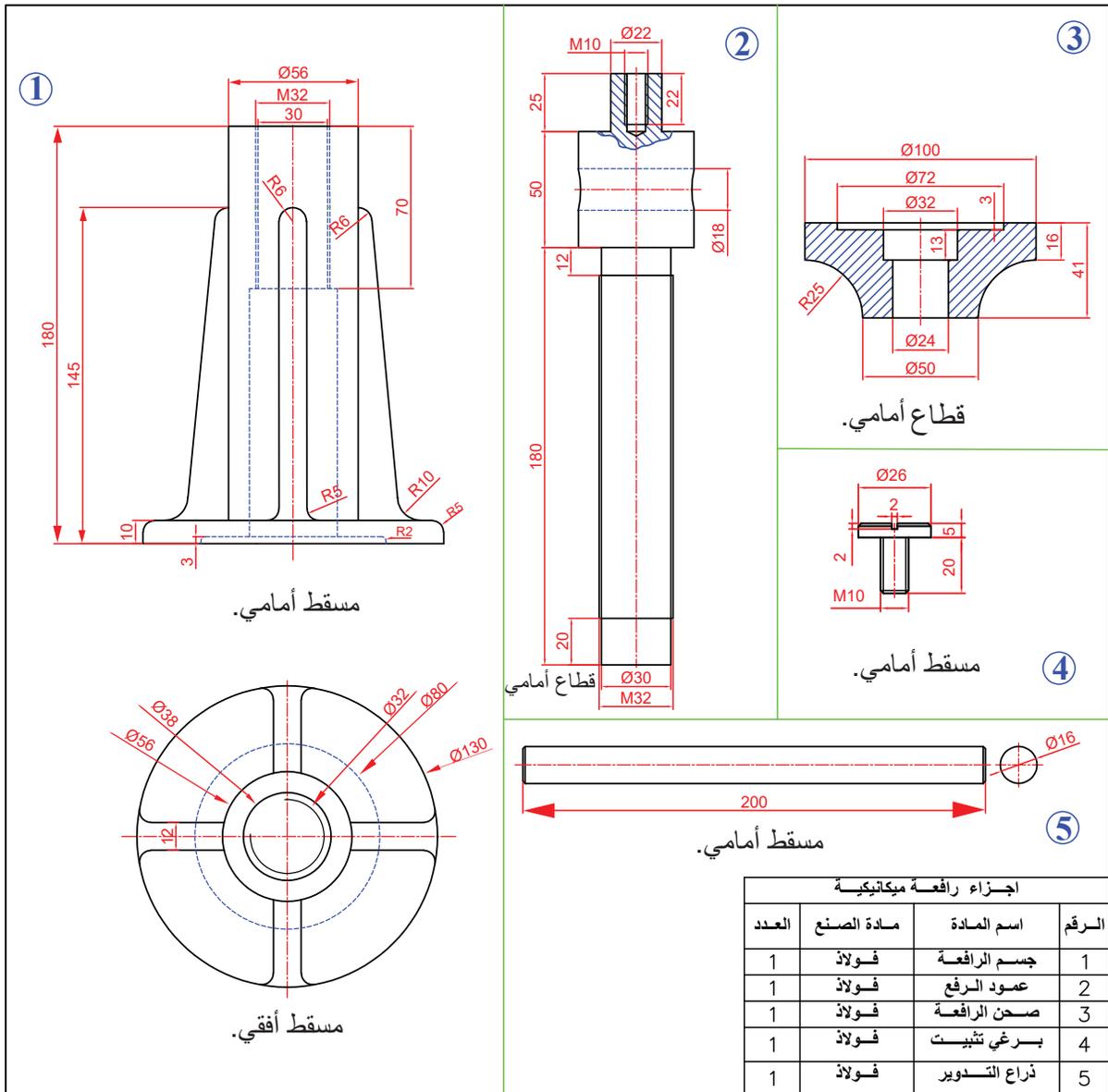


1 - يُبيّن الشكل (5-20) المعلومات التفصيلية لأجزاء رافعة ميكانيكية من نوع البرغي. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:

أ - القطاع الأمامي الكامل عند محور التماثل مُجمَعًا.

ب - المسقط الجانبي مُجمَعًا.

ج - المسقط الأفقي مُجمَعًا.



الشكل (5-20).

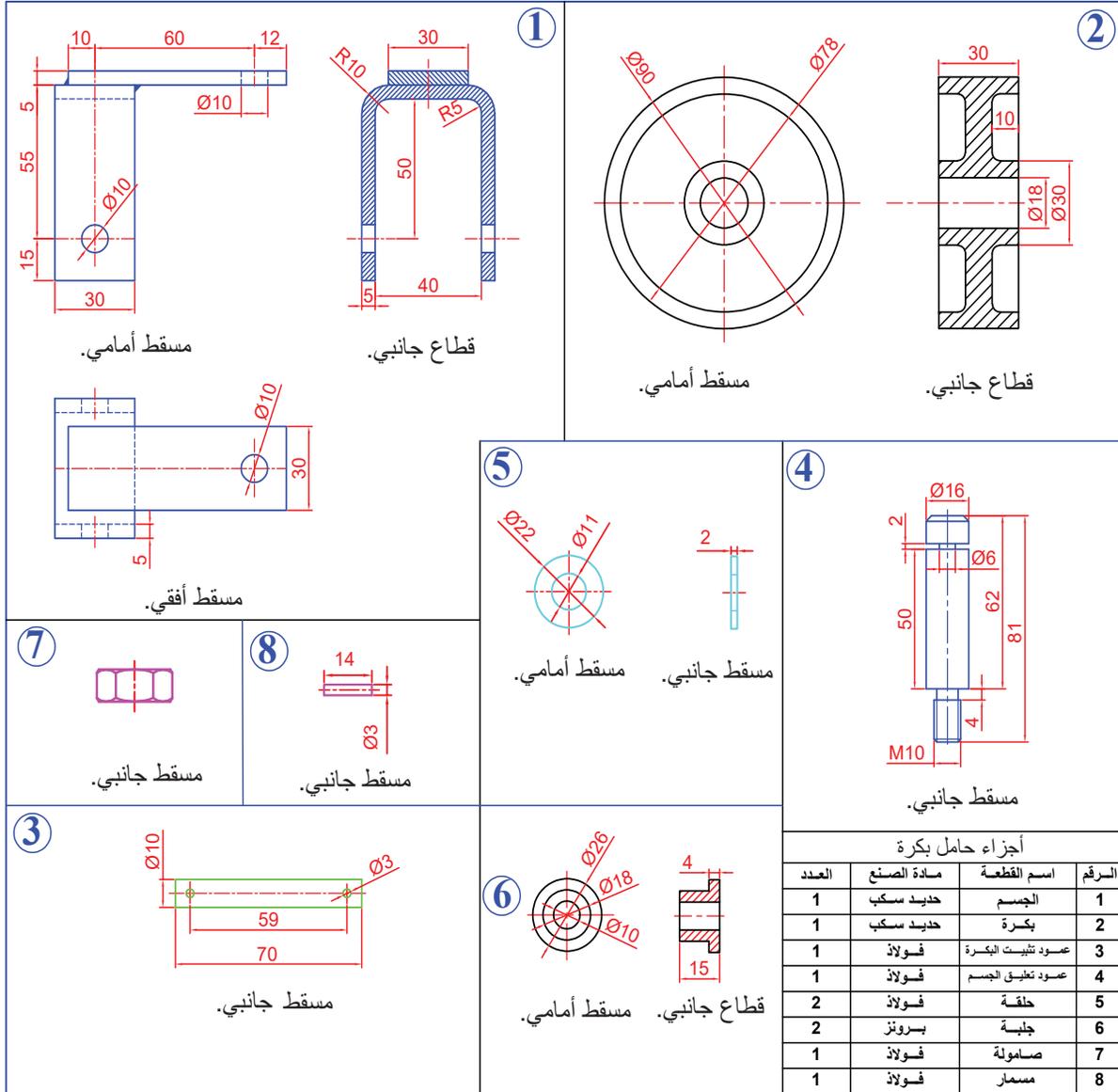
2- يُبيّن الشكل (5-21) المعلومات التفصيلية لأجزاء حامل بكرة. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال

مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:

أ – المسقط الأمامي مُجمَّعًا.

ب – القطاع الجانبي مُجمَّعًا.

ج- المسقط الجانبي المُجمَّع.



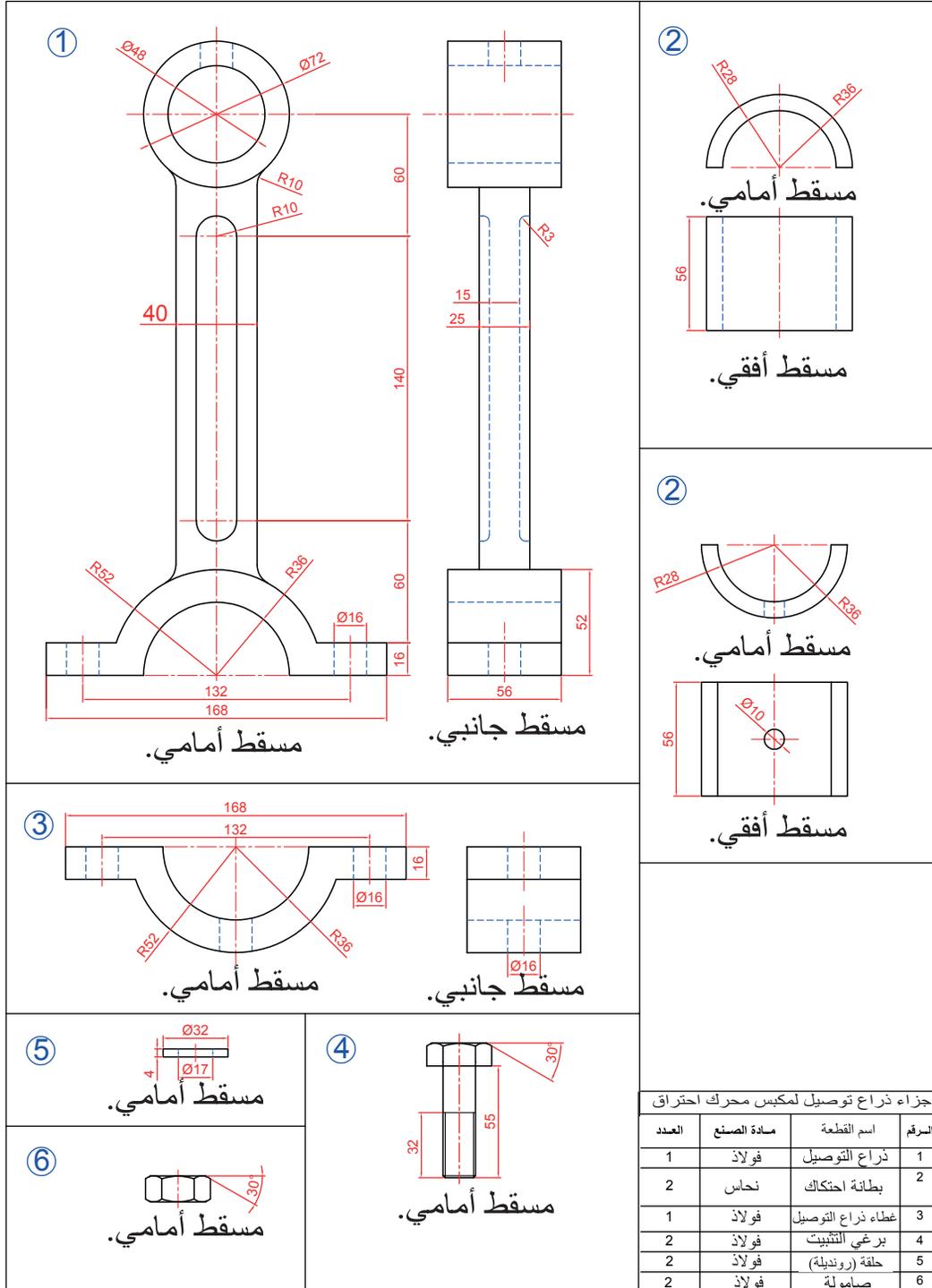
الشكل (5-21).

3- يُبيّن الشكل (5-22) المعلومات التفصيلية لمساقط أجزاء ذراع مكبس محرك احتراق داخلي. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:2) ما يأتي:

أ - القطاع الأمامي المُجمّع.

ب - المسقط الأفقي المُجمّع.

ج- المسقط الجانبي المُجمّع.



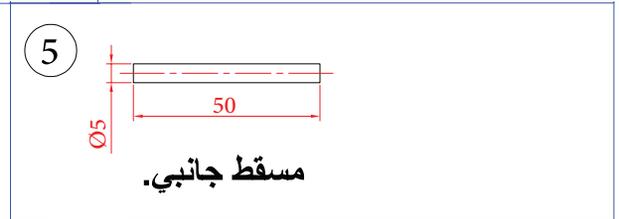
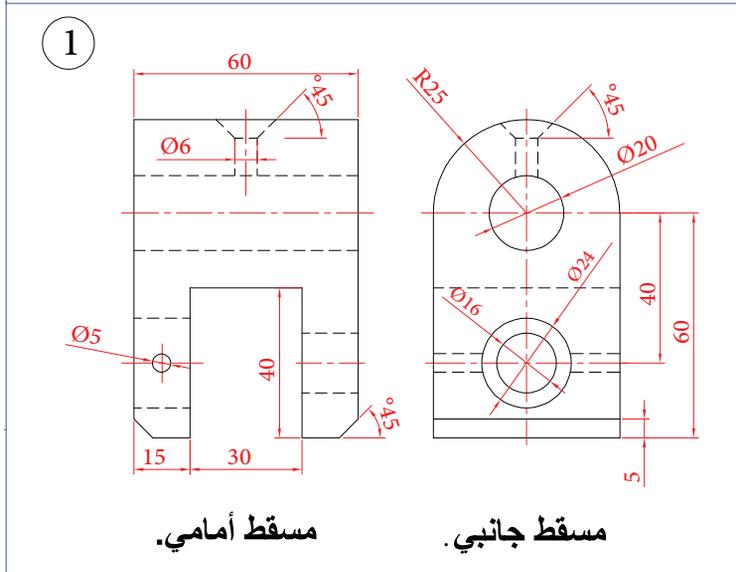
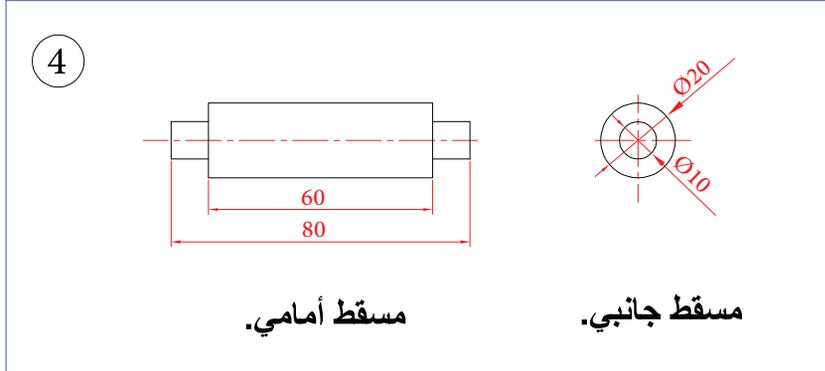
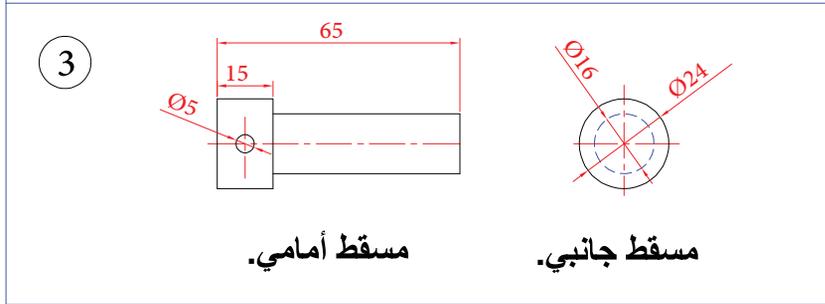
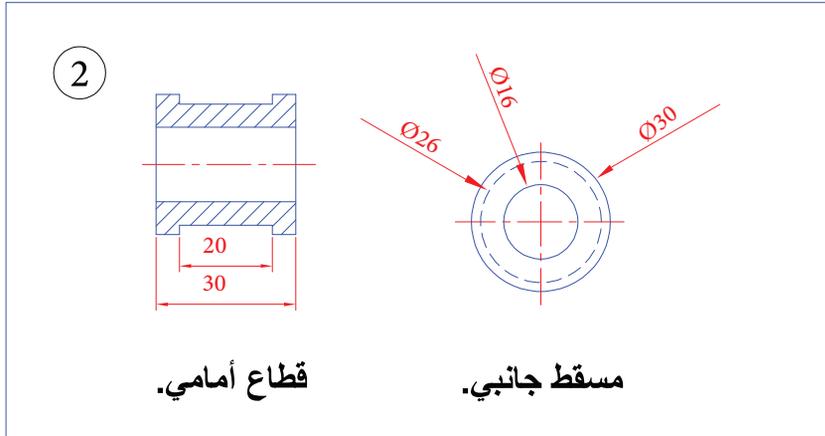
الشكل (5-22).

4- يُبيّن الشكل (5-23) المعلومات التفصيلية لأجزاء تفصيلية لدعامة (حمّالة). بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:

أ – القطاع الأمامي.

ب – المسقط الجانبي.

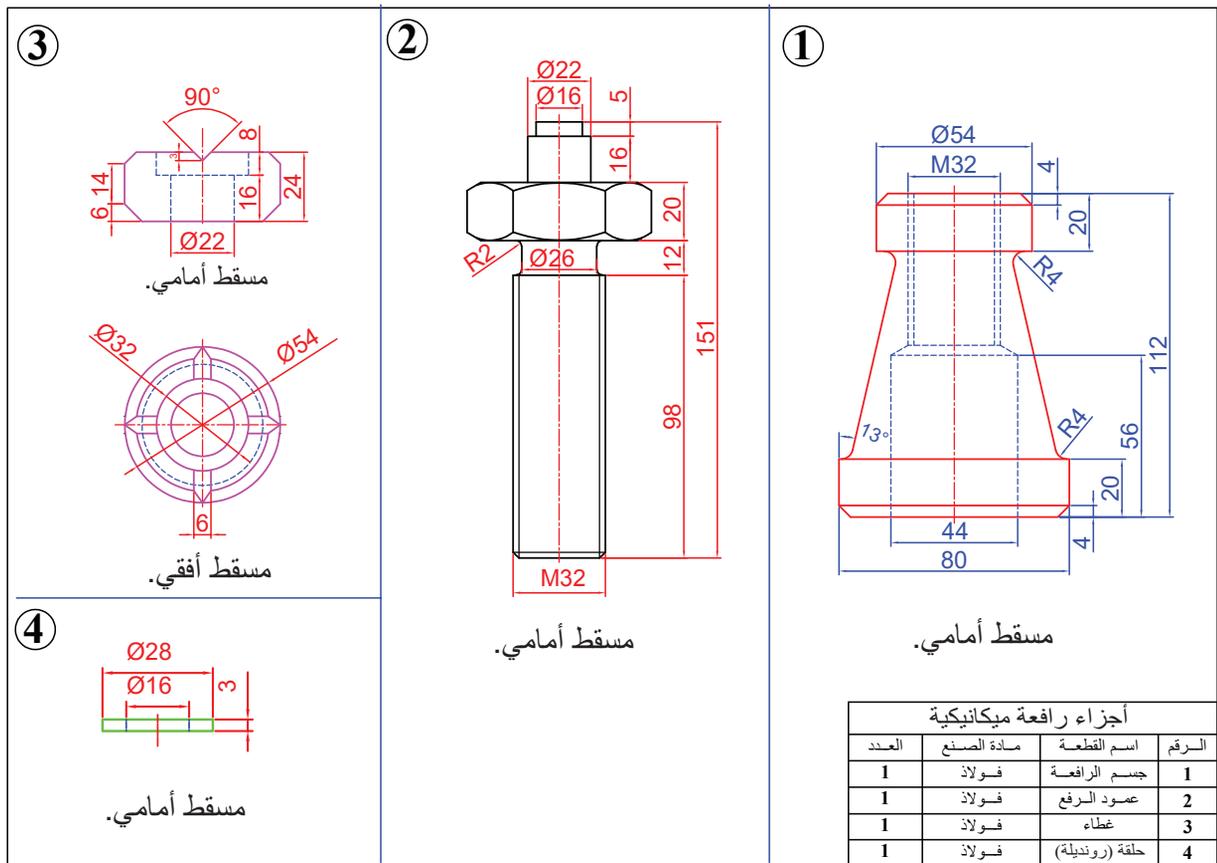
ج – المسقط الأفقي.



حمّالة			
العدد	مادة الصنع	اسم القطعة	الرقم
1	حديد سكب	جسم الحمّالة	1
1	نحاس	جلبة	2
1	فولاذ	محور	3
1	فولاذ	عمود	4
1	فولاذ	مسمار تثبيت	5

الشكل (5-23).

- 5- يُبيّن الشكل (24-5) المعلومات التفصيلية لمساقط أجزاء تفصيلية لرافعة ميكانيكية يدوية. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:
- أ - نصف القطع الأمامي المجمع.
- ب - المسقط الجانبي المجمع.
- ج - المسقط الأفقي المجمع.



الشكل (24-5).

6- يُبيّن الشكل (5-25) المعلومات التفصيلية لمساقط أجزاء وصلة جر. بعد تجميع الأجزاء، ارسـم

باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:

أ – القطاع الأمامي كاملاً.

ب – المسقط الأفقي كاملاً.

④ مسقط أمامي

① مسقط أمامي.

② مسقط أفقي.

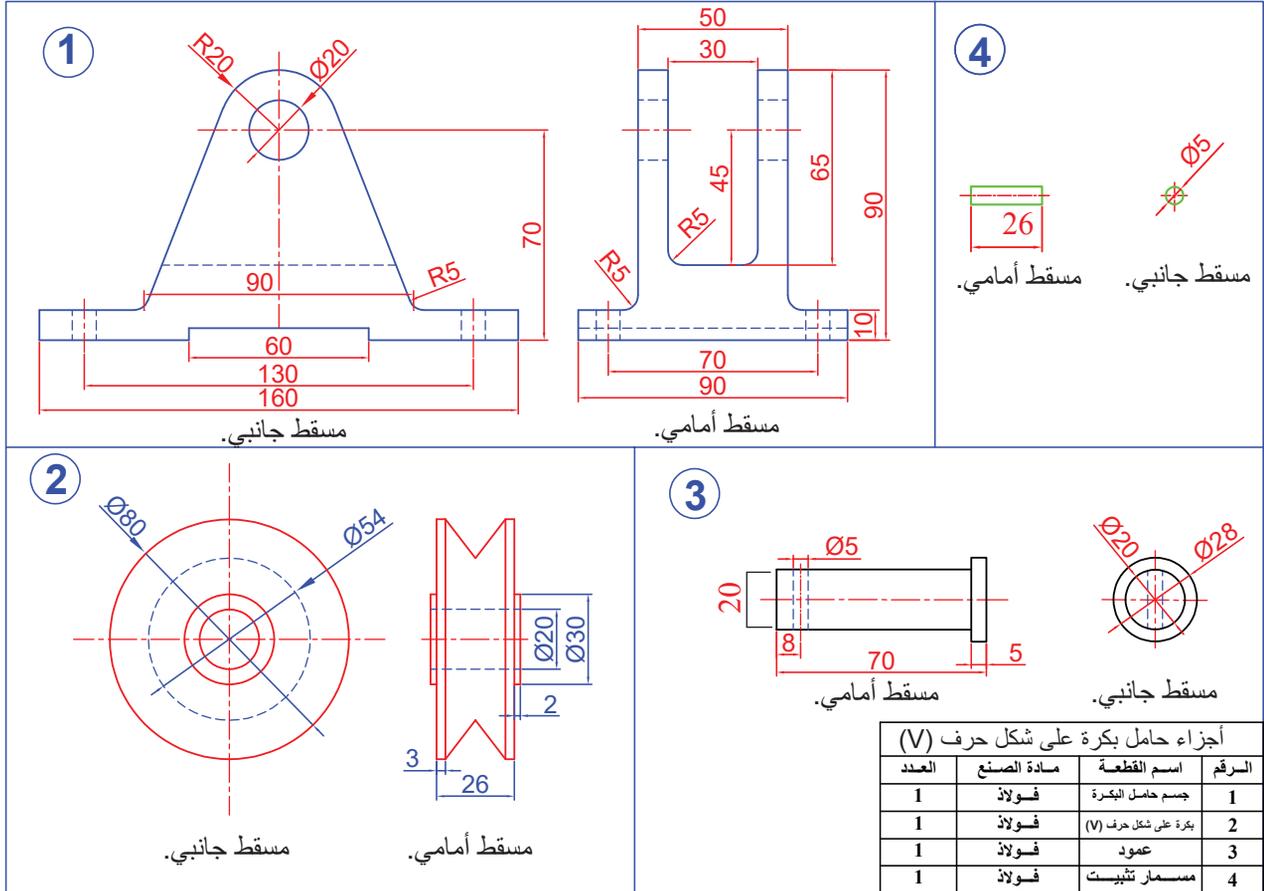
⑤ مسقط أمامي

③ مسقط أفقي.

أجزاء وصلة جر			
العدد	مادة الصنع	اسم المادة	الرقم
1	فولاذ	الجسم	1
1	فولاذ	طرف الوصلة	2
1	فولاذ	حلقة	3
1	فولاذ	برغي	4
1	فولاذ	صامولة	5

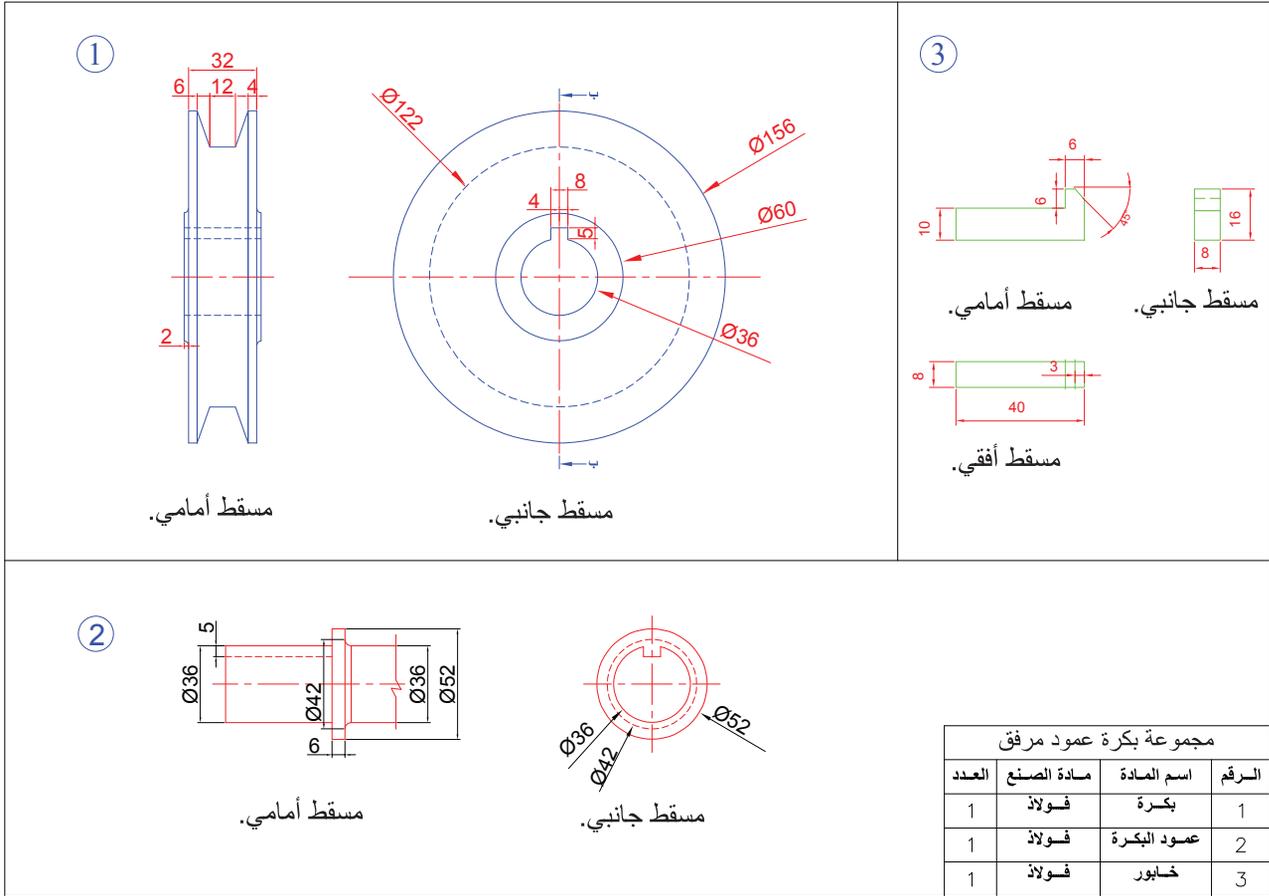
الشكل (5-25).

- 7- يُبيّن الشكل (26-5) المعلومات التفصيلية لمساقط أجزاء حامل بكرة دورانية على شكل حرف (V). بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:
- أ - القطاع الأمامي المُجمّع عند محور التماثل.
- ب - المسقط الجانبي المُجمّع.



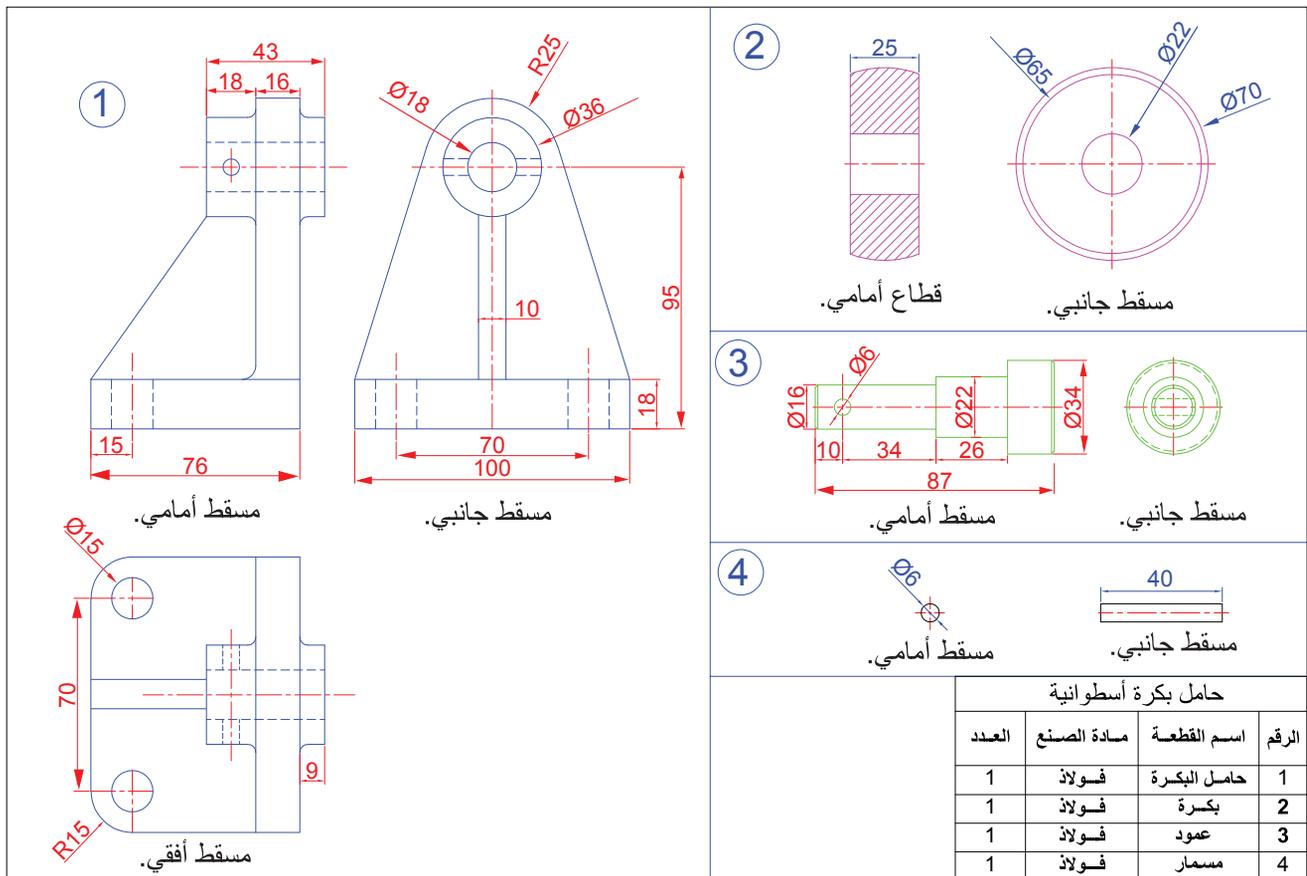
الشكل (26-5).

8 - يُبين الشكل (27-5) المعلومات التفصيلية لبكرة عمود مرفق. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:
 أ - القطاع الأمامي المُجمَع كاملاً.
 ب - المسقط الجانبي.



الشكل (27-5).

9 - يُبين الشكل (28-5) المعلومات التفصيلية لحامل بكرة أسطوانية. بعد تجميع الأجزاء، ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) ما يأتي:
 أ - القطاع الأمامي المُجمَع.
 ب - المسقط الجانبي.



الشكل (28-5).



الرسم التجميعي



خطوات الرسم التجميعي

مبادئ الرسم التجميعي

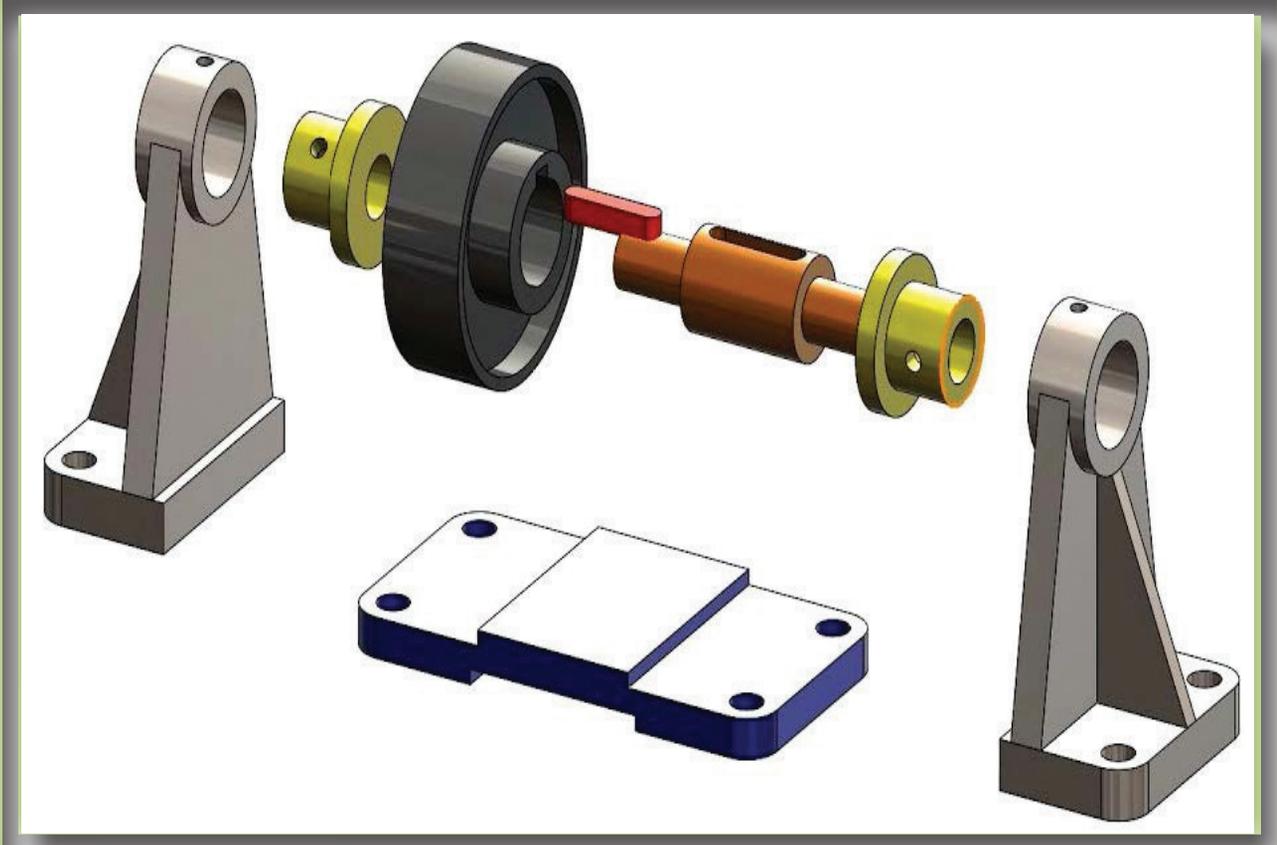
أهداف الرسم التجميعي



<p>1 - تعرّف طريقة الفك والتركيب للأجزاء المكوّنة للمنظومة الميكانيكية، وطرائق ربط الأجزاء معًا.</p> <p>2 - تعرّف طريقة عمل المنظومة الميكانيكية، وبيان كيفية وضع الأجزاء الميكانيكية فيها.</p> <p>3 - مساعدة الفني على تعرّف طريقة الفك والتركيب المثلى للمنظومة الميكانيكية، وتعرّف طرائق أخرى للتركيب والفك.</p> <p>4 - تعرّف أنواع المعادن التي تدخل في صناعة الأجزاء المختلفة للمنظومة الميكانيكية.</p>	<p>- قراءة اسم القطعة جيدًا؛ لتعرّف مناحي استخدامها.</p> <p>- تعرّف أسماء الأجزاء المكوّنة للقطع الميكانيكية، وعددها، والمادة المصنوعة منها.</p> <p>- القراءة الدقيقة لأبعاد الأجزاء المكوّنة للقطع الميكانيكية، والمساقط المختلفة للقطعة؛ لفهم ماهية القطع.</p> <p>- تعرّف نوع التوافق، وقراءة درجات السماحية الخاصة بالقطع المتداخلة الموجودة على الرسم.</p> <p>- تتبّع خطوات التجميع بحسب الرقم المتسلسل للقطع، بدءًا بالرقم (1).</p> <p>- تهشير القطع المتجاورة (قطعتان، أو أكثر) على نحوٍ متعاكس بزاوية (45)، أو تغيير زاوية التهشير.</p> <p>- تهشير القطع بحسب نوعية المعدن المصنّعة منه القطع (نحاس، برونز، حديد، مطاط)؛ للدلالة على نوع المعدن.</p> <p>- عدم وضع الأبعاد على الرسم التجميعي.</p>	<p>- تعرّف مبدأ التشغيل ومجال تطبيق المنظومة.</p> <p>- الفحص الدقيق للمواصفات الداخلية والخارجية للأجزاء الفردية.</p> <p>- قراءة الجدول المرفق بالرسم.</p> <p>- اختيار مقياس الرسم المناسب للرسم التجميعي.</p> <p>- تعرّف طرائق تثبيت الأجزاء المكوّنة للمنظومة.</p> <p>- تقدير البعد الإجمالي لمساقط الرسم التجميعي، ووضعها داخل مربع، وتدوين الملاحظات (إن وجدت).</p> <p>- رسم محاور التماثل لمساقط الرسم التجميعي.</p> <p>- البدء برسم المسقط من الأمام لأجزاء الجهاز الرئيسية، ثم إضافة بقية الأجزاء إلى تسلسل التجميع.</p> <p>- رسم المساقط الأخرى بناءً على المسقط الأمامي الكامل.</p> <p>- وضع العلامات والأبعاد على الرسم، ثم كتابة أرقام الأجزاء عليه.</p> <p>- تجهيز قائمة القطع من الرسم التفصيلي.</p>
--	--	---

الوحدة السادسة

الرسم التفصيلي



- فيمَ يستفاد من الرسم التفصيلي عند تنفيذ المشغولات الصناعية وقطع الغيار؟
- ما خصائص الرسم التفصيلي؟

الرسم التفصيلي من الرسوم المهمة والشائعة في تنفيذ المشغولات للمنظومات الميكانيكية، وفيه توصف القطع بحسب الأبعاد الضرورية، ومادة الصنع، ونعومة السطوح، ودرجة التشغيل، وعدد القطع المطلوبة؛ ما يساعد الفنيين والمهندسين على التصنيع الدقيق لقطع المنظومة الميكانيكية، في أقل وقت ممكن، وبالطريقة المعتمدة من الشركات المُصمِّمة.

تعرض هذه الوحدة لأهمية الرسم التفصيلي، وخصائصه، وكيفية تنفيذه للمنظومات الميكانيكية؛ ما يساعد الطالب على فهم طريقة الرسم للمساقط والمقاطع على نحو مُفصَّل ومُتقَن، وتحديد المعلومات اللازمة لكل قطعة في المنظومة الميكانيكية؛ ما يُسهِّل عليه فهم وظيفة هذه المنظومة.

يُتوقَّع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يتعرَّف أهمية الرسم التفصيلي.
- يُحدِّد خصائص الرسم التفصيلي.
- يُتقِن خطوات تنفيذ الرسم التفصيلي.
- يقرأ الرسوم التفصيلية.
- يقرأ محتويات الجداول الخاصة بالرسم التفصيلي، ويقرأ مساقط المنظومة الميكانيكية والأجهزة الميكانيكية، ويقرأ قطاعات المنظومة الميكانيكية والأجهزة الميكانيكية.
- يرسم مساقط مختلفة للأجزاء التي تتكوَّن منها المنظومة الميكانيكية.
- يرسم مقاطع مختلفة للأجزاء التي تتكوَّن منها المنظومة الميكانيكية.

النتائج

- يُتَوَقَّع من الطالب بعد دراسة هذا الدرس أن:
- يقرأ الرسوم التفصيلية.
 - يرسم مساقط مختلفة للأجزاء التي تتكوّن منها المنظومة الميكانيكية.
 - يرسم مقاطع مختلفة للأجزاء التي تتكوّن منها المنظومة الميكانيكية.
 - يَتَّقِن خطوات تنفيذ الرسم التفصيلي.



استكشف

اقرأ وتعلّم



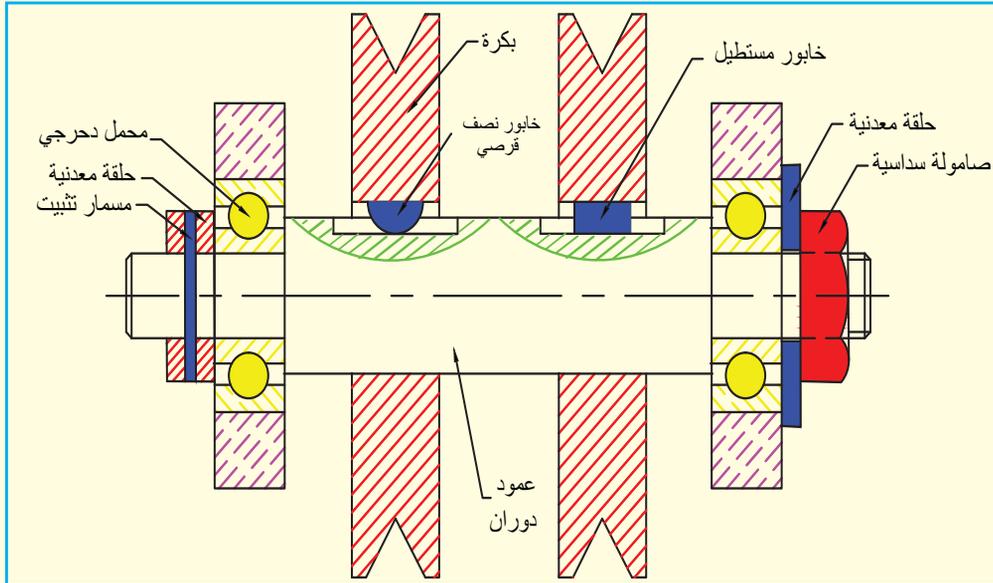
القياس والتقويم



الخريطة المفاهيمية

قد يضطر المهندس أو الفني إلى طلب قطع غيار لآلة تعطلت في أثناء العمل، ولا يوجد لها قطع في المستودعات أو السوق المحلية، فيعمد إلى رسم الجزء المعطل مُفصَّلاً، وطلب قطع الغيار بحسب القياسات والأبعاد، أو تصنيع هذه القطع (إن أمكن)، وبخاصة إذا كانت الآلة قديمة.

يُبيِّن الشكل (1-6) حامل محور دوران يستخدم لإدارة بكرة مزدوجة على شكل حرف (V) باستعمال عمود، وقد تُبَّت كلٌّ من العمود والبكرة باستعمال خوابير، ثم رُبط طرف العمود بصواميل مختلفة الشكل. لماذا تستخدم الخوابير في تثبيت المسنن والبكرة؟ فيم يستفاد من وجود الصواميل على طرفي العمود؟ ابحث في شبكة الإنترنت عن أسماء أجزائها، ثم عن طريقة فكها وتركيبها، ثم ارسم باليد الحرة البكرة والمسنن، مُبيِّناً نوع المحامل المستخدمة.

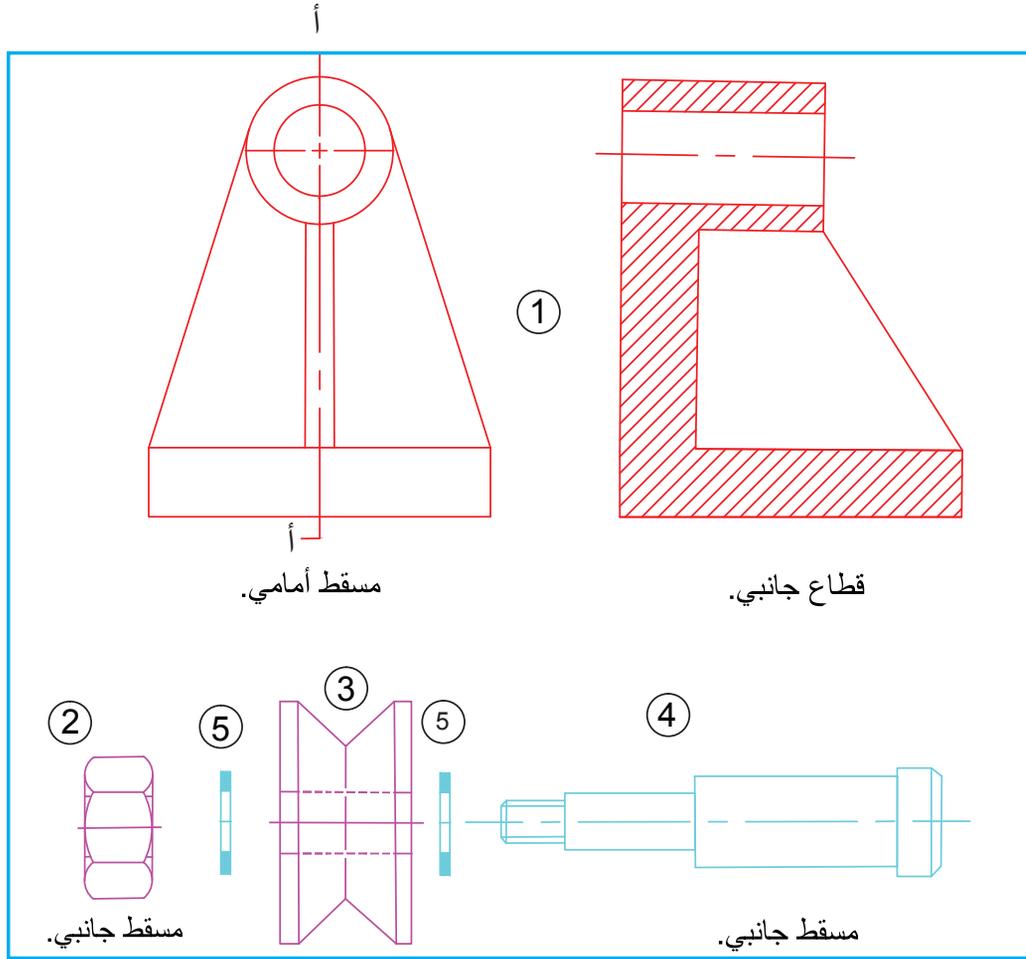


الشكل (1-6)

استكشف



في الشكل (2-6) مجموعة حامل محور دوران مع بكرة على شكل حرف (V). ويُلاحظ من الشكل أنه يمكن تعرُّف شكل أيِّ قطعة ميكانيكية باستعمال مسقطين فقط، كما في القطعة رقم (1)، وقد اكتفى الرسَّام برسم مسقط واحد لكلٍّ من العمود، والبكرة، وحلقة تحديد الخلوص، والصامولة، لماذا؟ هل طبَّق الفني قوانين الرسم على إسقاط الأجسام الأسطوانية؟ هل يمكن تعرُّف تفاصيل القطعة وأبعادها من مسقط واحد؟



الشكل (2-6): مجموعة حامل محور دوران مع بكرة.



1 - خصائص الرسم التفصيلي

- أ - بيان طريقتي التصنيع والإنتاج المناسبين للقطعة.
- ب - بيان طريقة فك أجزاء المنظومة الميكانيكية وتركيبها.
- ج - بيان طريقة عمل أجزاء المنظومة الميكانيكية.
- د - في حالة القياسات العالمية للقطع (مثل: البراغي، والصواميل، وحلقات الإحكام)، يمكن الاكتفاء بذكر النوع، أو استعمال الرسم الرمزي للقطعة.
- هـ - ذكر معلومات ضرورية عن القطعة المراد إنتاجها، مثل: دقة التشغيل، والسماحية.

يُبيّن الجدول (1-6) المعلومات الأساسية التي يتضمّنّها جدول الرسم التجميعي، أو جدول الرسم التفصيلي، في حين يُبيّن الجدول (2-6) الجدول المبسط للتدرّب على الرسم التفصيلي.

الجدول (1-6): المعلومات الأساسية التي يتضمَّنها جدول الرسم التجميعي، أو جدول الرسم التفصيلي.

رقم القطعة	اسم القطعة	مادة الصنع	الأبعاد	العدد	الموصفة	ملاحظات
1						
2						
3						
4						
5						
مقياس الرسم:	رسمه:	يُعتمد:	اسم الشركة الصانعة، أو			
	راجعه:		اسم المؤسسة المُصمِّمة:			
اسم اللوحة التجميعية (المنظومة):		رقم اللوحة:				
		التاريخ:				

الجدول (2-6): جدول مبسط ومرفق بالرسم للتدرُّب على الرسم التفصيلي.

رقم القطعة	اسم القطعة	مادة الصنع	العدد
1			
2			
3			

2- خطوات الرسم التفصيلي من الرسم التجميعي

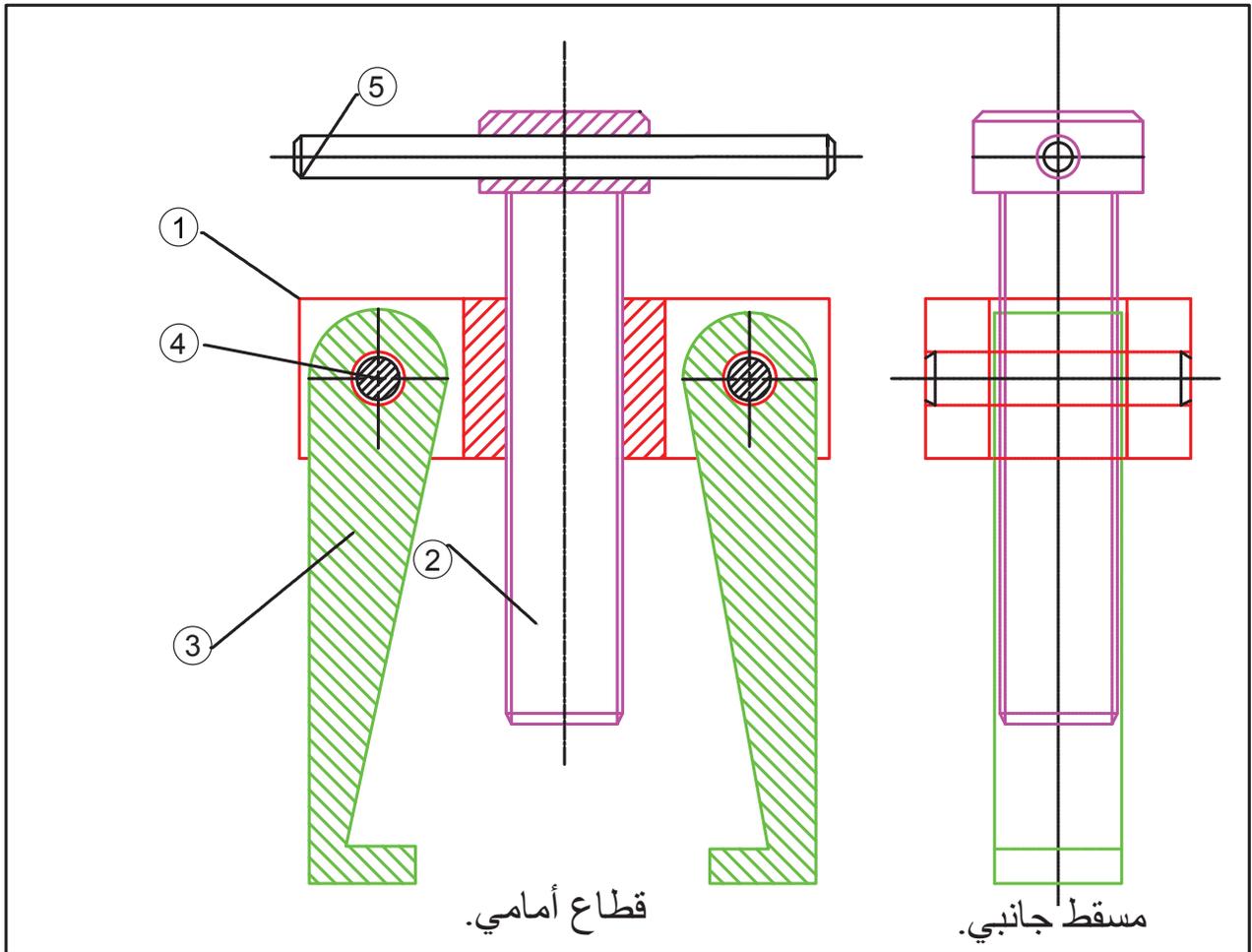
- دراسة الرسم التجميعي للمنظومة وفهمه بناءً على قائمة القطع، والمساقط المخالفة للقطع.
- دراسة وظيفة المنظومة؛ ما يساعد على تحديد ترتيب القطع.
- تخيُّل حجم القطع المُكوِّنة للمنظومة وشكلها.
- اختيار مقياس الرسم كما هو مُبيَّن على الرسم.
- اختيار رسم أقل عدد ممكن من المساقط للقطعة الواحدة بحيث يسهل فهمها.
- تتبع التسلسل المذكور على الرسم في الحل، ورسم القطع.
- التحقُّق من أبعاد القطع المتداخل بعضها في بعض.
- إعداد قائمة القطع.

3- أمثلة على الرسم التفصيلي

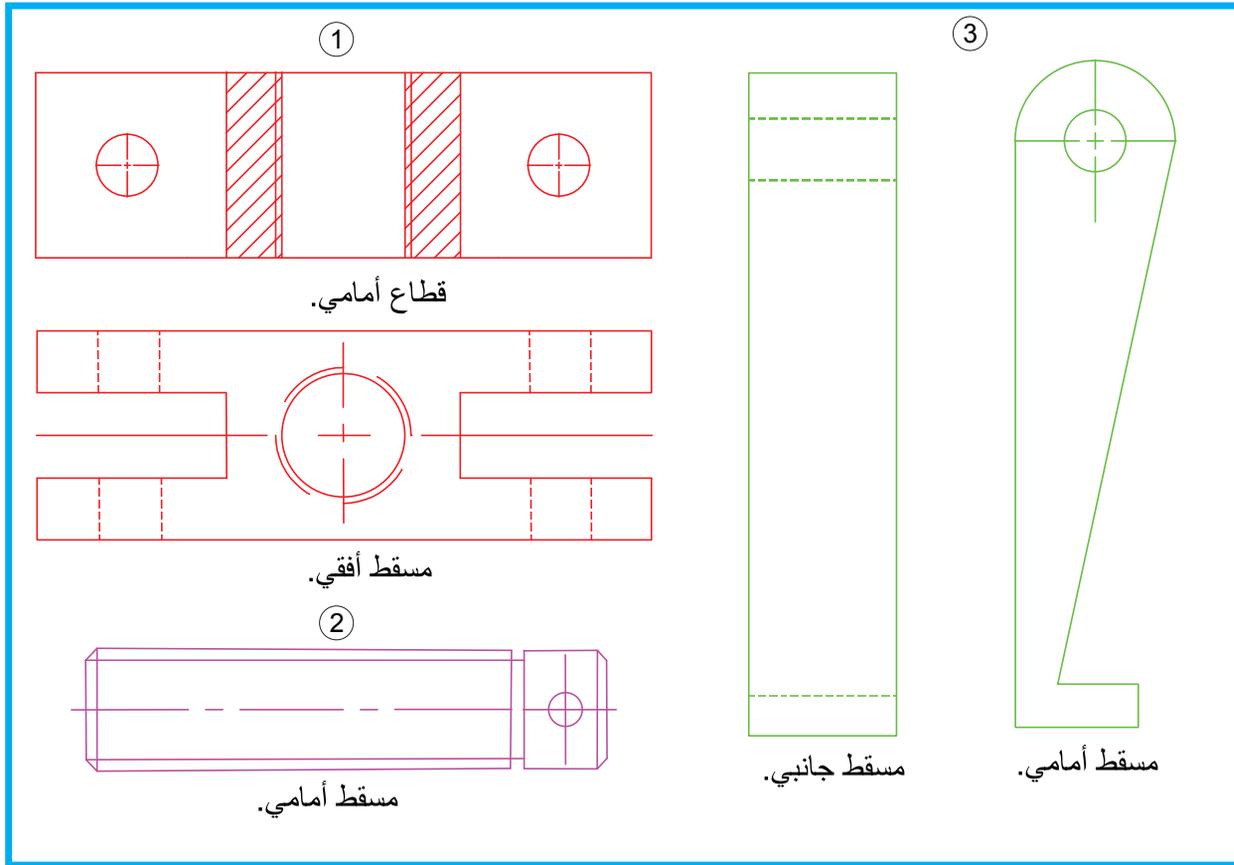
مثال (1)

يُبيّن الشكل (3-6) القطاع الأمامي والمسقط الجانبي لمجمعين لبريصة (ساحبة). ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

- 1 - القطاع الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (1).
- 2 - المسقط الأمامي للقطعة رقم (2).
- 3 - المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (3).



الشكل (3-6).

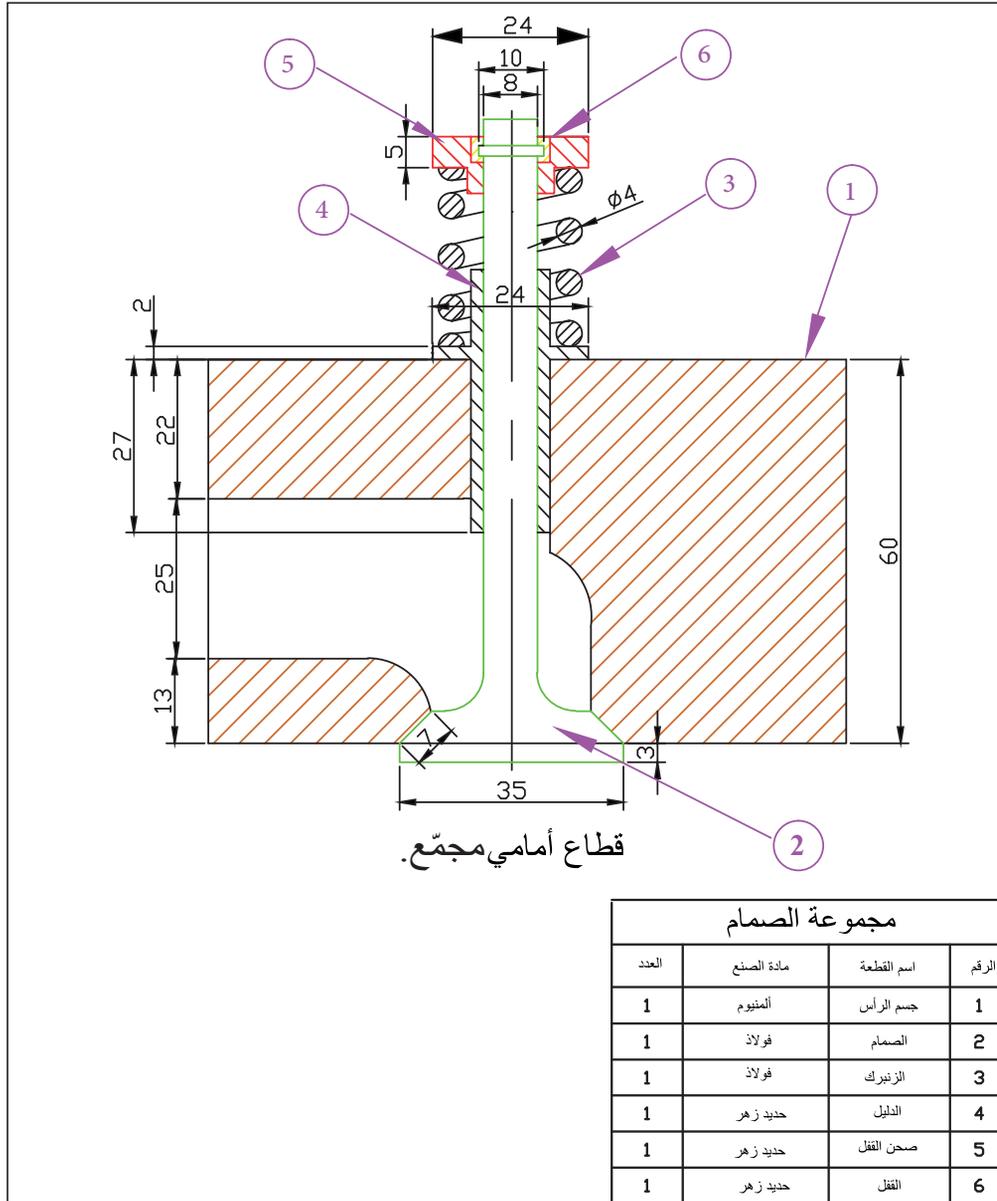


الشكل (4-6).

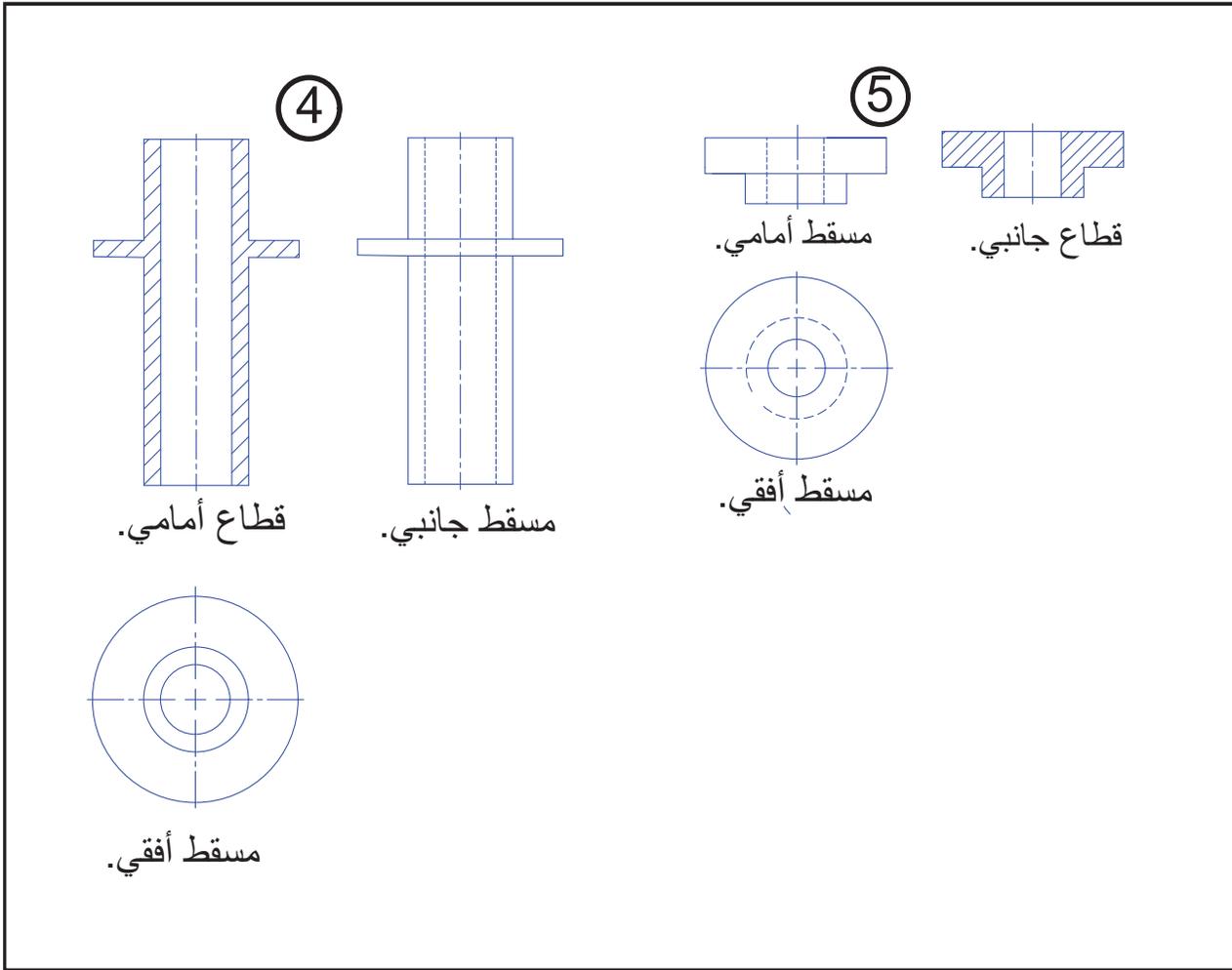
مثال (2)

يُبيّن الشكل (5-6) قطاعًا أماميًا مُجمَعًا لرأس محرك يحوي مجموعة الصمام. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

- 1 - القطاع الأمامي والمسقط الجانبي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (4).
- 2 - المسقط الأمامي والقطاع الجانبي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (5).



الشكل (5-6).

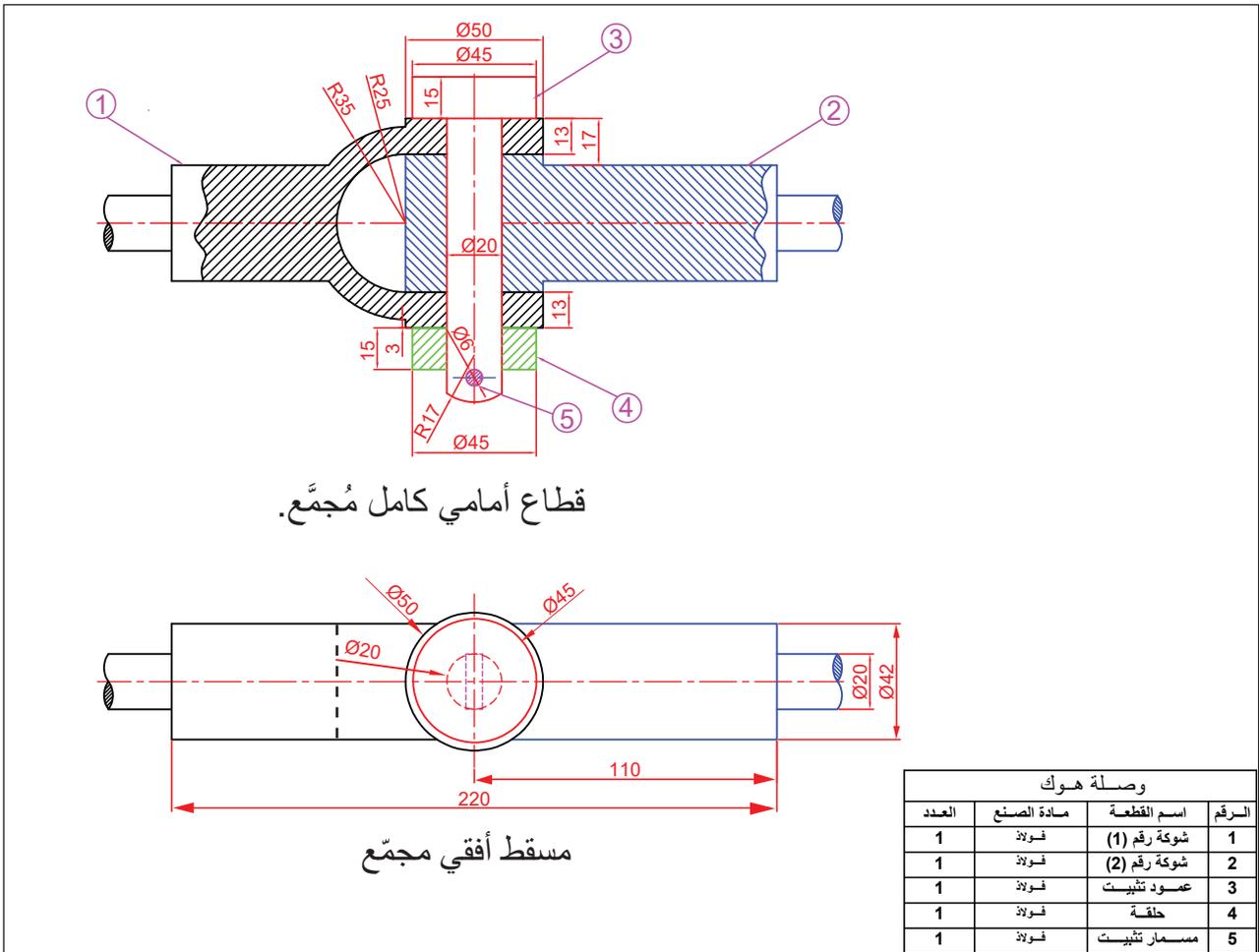


الشكل (6-6).

4- تمارين على الرسم التفصيلي.

أ - يُبيّن الشكل (6-7) القطاع الأمامي والمسقط الأفقي لوصلة هوك. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 2) ما يأتي:

1. المسقط الأمامي للقطعة رقم (1).
2. المسقط الأفقي للقطعة رقم (1).
3. القطاع الأمامي للقطعة رقم (4).



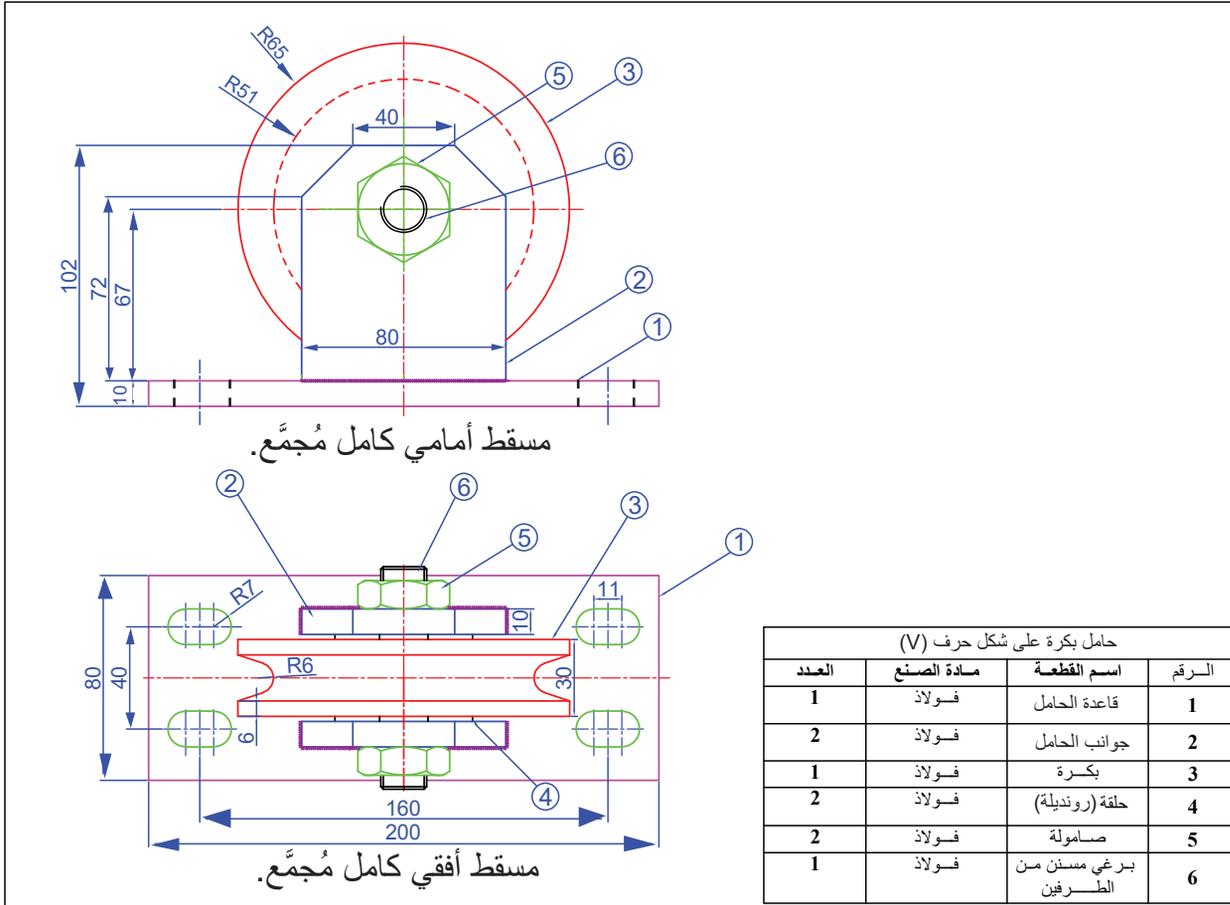
الشكل (6-7).

ب - يُبيِّن الشكل (8-6) المسقط الأمامي والمسقط الأفقي لحامل بكرة على شكل حرف (V) مُجمَّعين، وهو يتكوَّن من (5) قطع. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

1. المسقط الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (3).

2. المسقط الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (2).

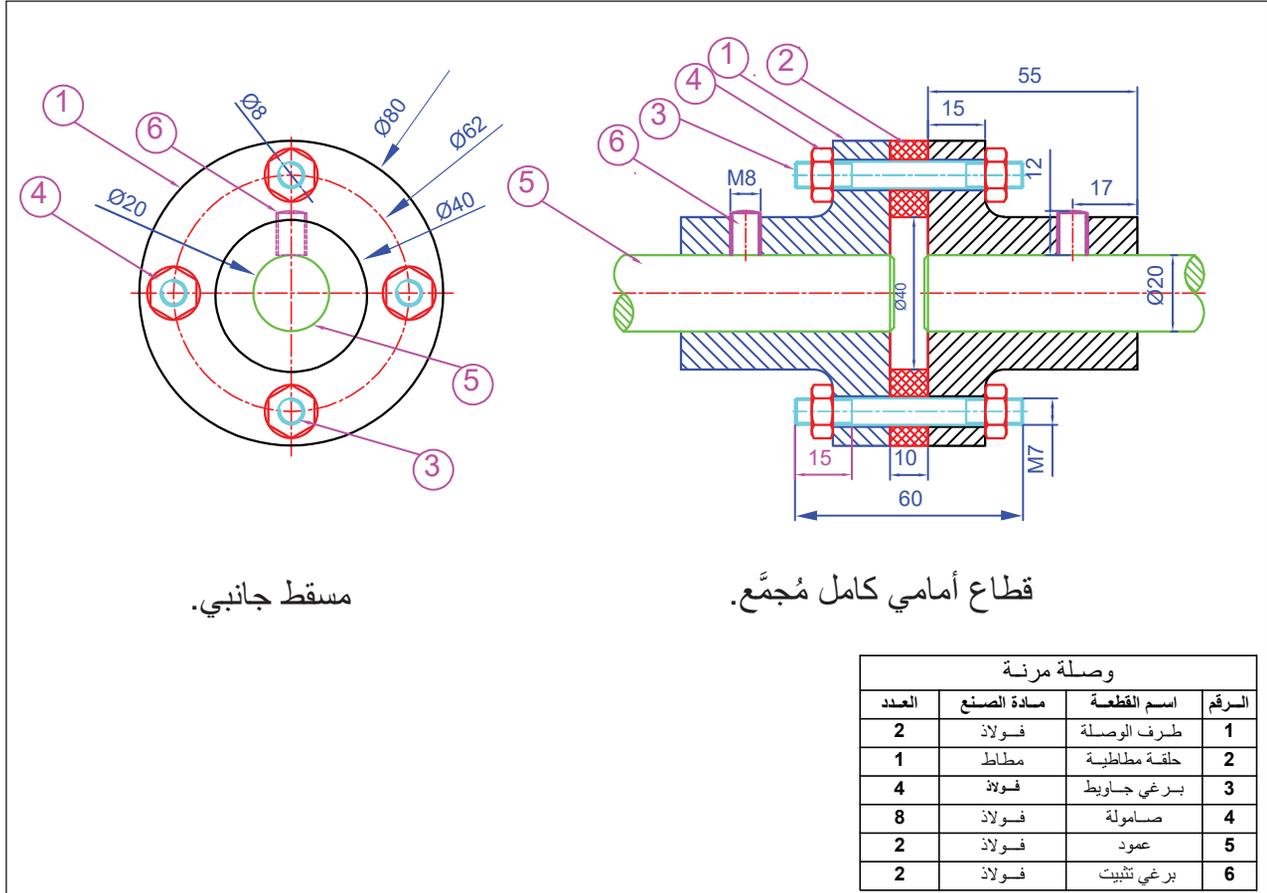
3. القطاع الأمامي للقطعة رقم (1).



الشكل (8-6).

ج - يُبيّن الشكل (9-6) القطاع الأمامي والمسقط الجانبي مُجمّعين لوصلة مرنة مُكوّنة من مجموعة قطع. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب ما يأتي:

1. القطاع الأمامي للقطعة رقم (1).
2. القطاع الأمامي للقطعة رقم (2).
3. المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (3).



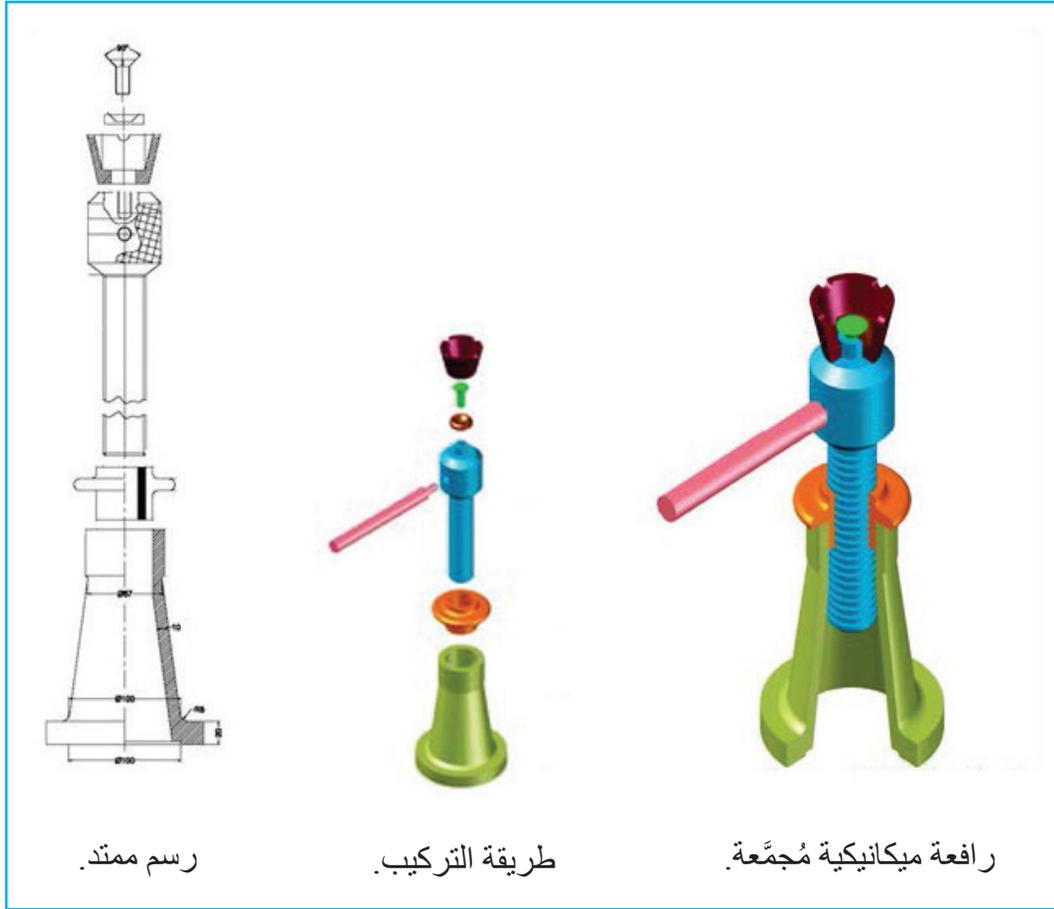
الشكل (9-6).

5 - الرسم التفصيلي الممتد (Exploded Views).

الرسم الممتد هو رسم تفصيلي تُرسم فيه المساقط بجانب بعضها وفق ترتيب عمودي أو ترتيب أفقي تبعاً لطريقة تركيب القطع، انظر الشكل (10-6). يُعدُّ الرسم الممتد دليلاً للفني يستخدمه عند التركيب وتجميع القطع والأجزاء المُكوّنة للمنظومة الميكانيكية، وكذلك تستخدم الشركات الرسم الثلاثي الأبعاد (المنظوري) الممتد للأجزاء المُكوّنة للمنظومة الميكانيكية لتعرّف طريقة التركيب الصحيحة للأجزاء، ويكثر استخدام هذا النوع من الرسم في أعمال النجارة والأثاث الجاهز للتركيب.

مثال (4)

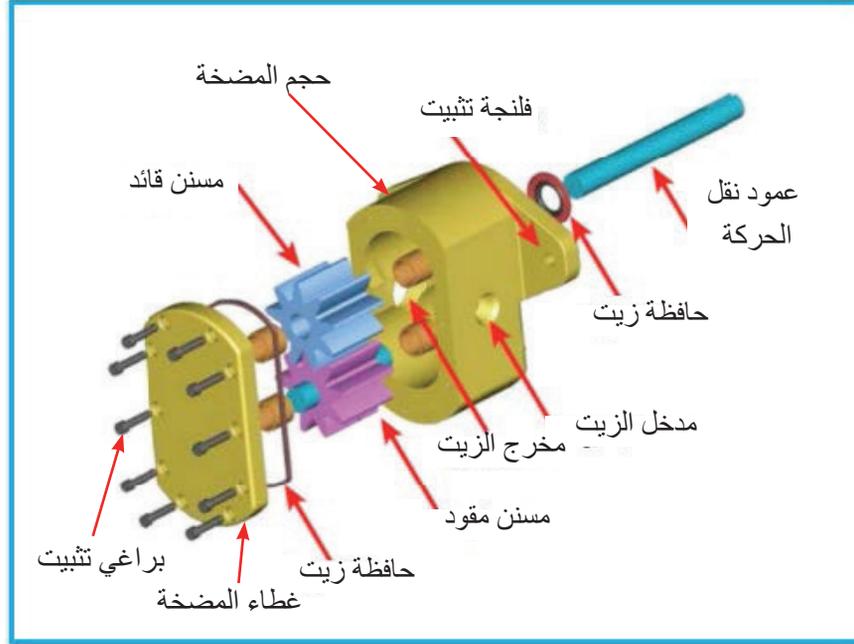
يُبيّن الشكل (10-6) رافعة ميكانيكية مُكوّنة من مجموعة قطع مُجمّعة على اليمين، ويظهر على اليسار كيفية رسم الرافعة رسمًا ممتدًا.



الشكل (10-6): رافعة ميكانيكية.

مثال (5)

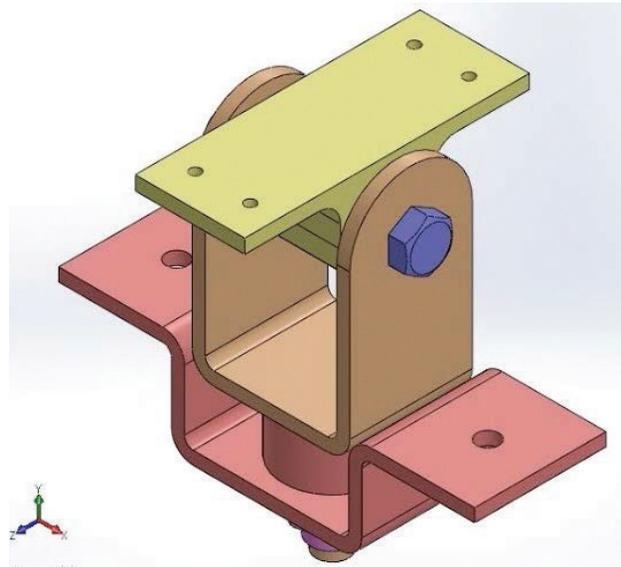
يُبيّن الشكل (11-6) رسماً منظوريًا ممتدًا لمضخة زيت المحرك. وتحرص الشركات الصانعة على إعداد كُتَيْب (دليل) يُبيّن طريقة التركيب الصحيحة للآلة أو الآلات التي تحوي أجزاء ميكانيكية.



الشكل (11-6): أجزاء مضخة زيت المحرك.

مثال (6)

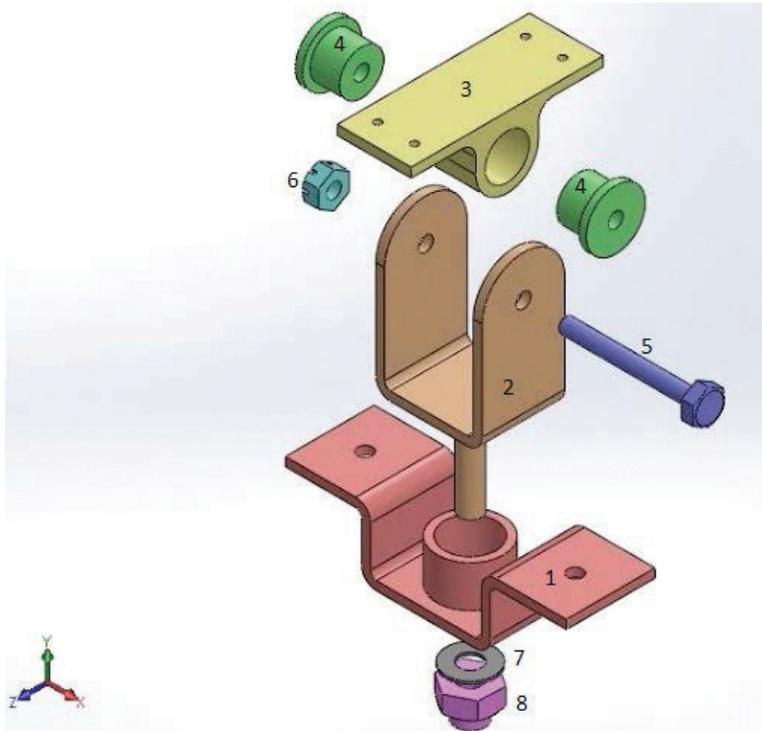
يُبيّن الشكل (12-6) رسماً منظوريًا لوصلة متحركة مرنة مُكوّنة من (8) قطع. ارسم رسماً منظوريًا ممتدًا يُبيّن طريقة التركيب.



الشكل (12-6).

الحل

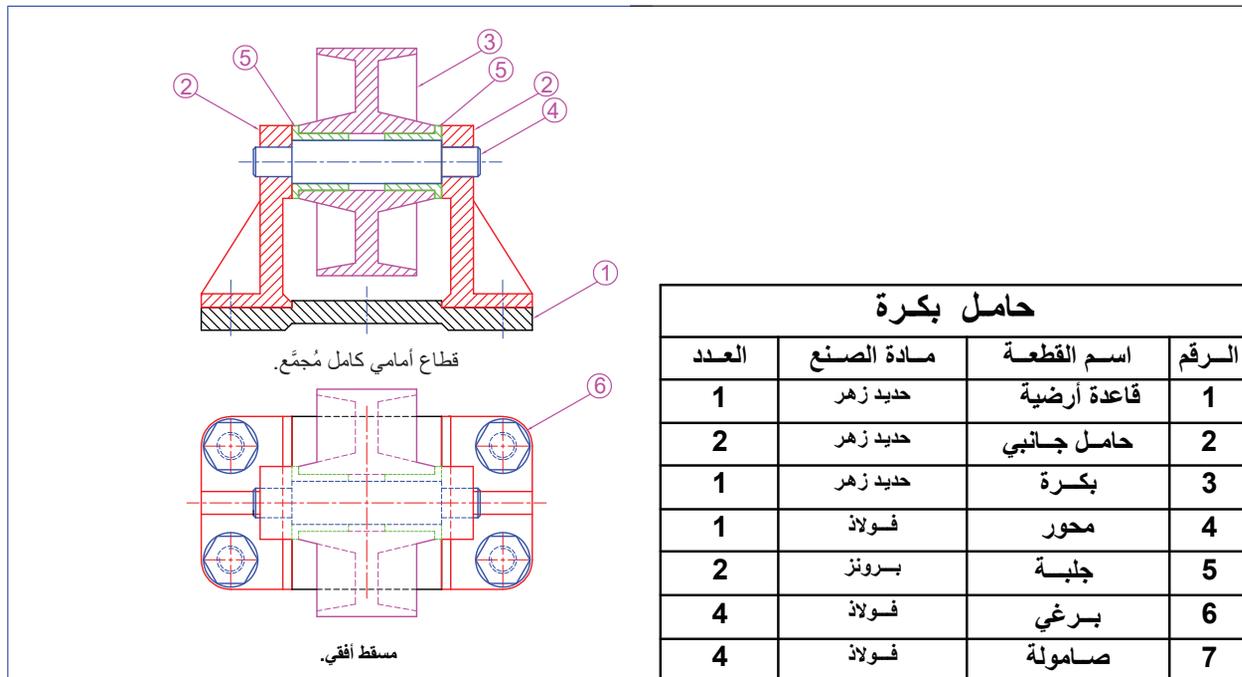
يُبيّن الشكل (6-13) رسماً منظوريًا ممتدًا لوصلة مرنة يُظهر طريقة تجميعها الصحيحة بحسب الأرقام المتسلسلة.



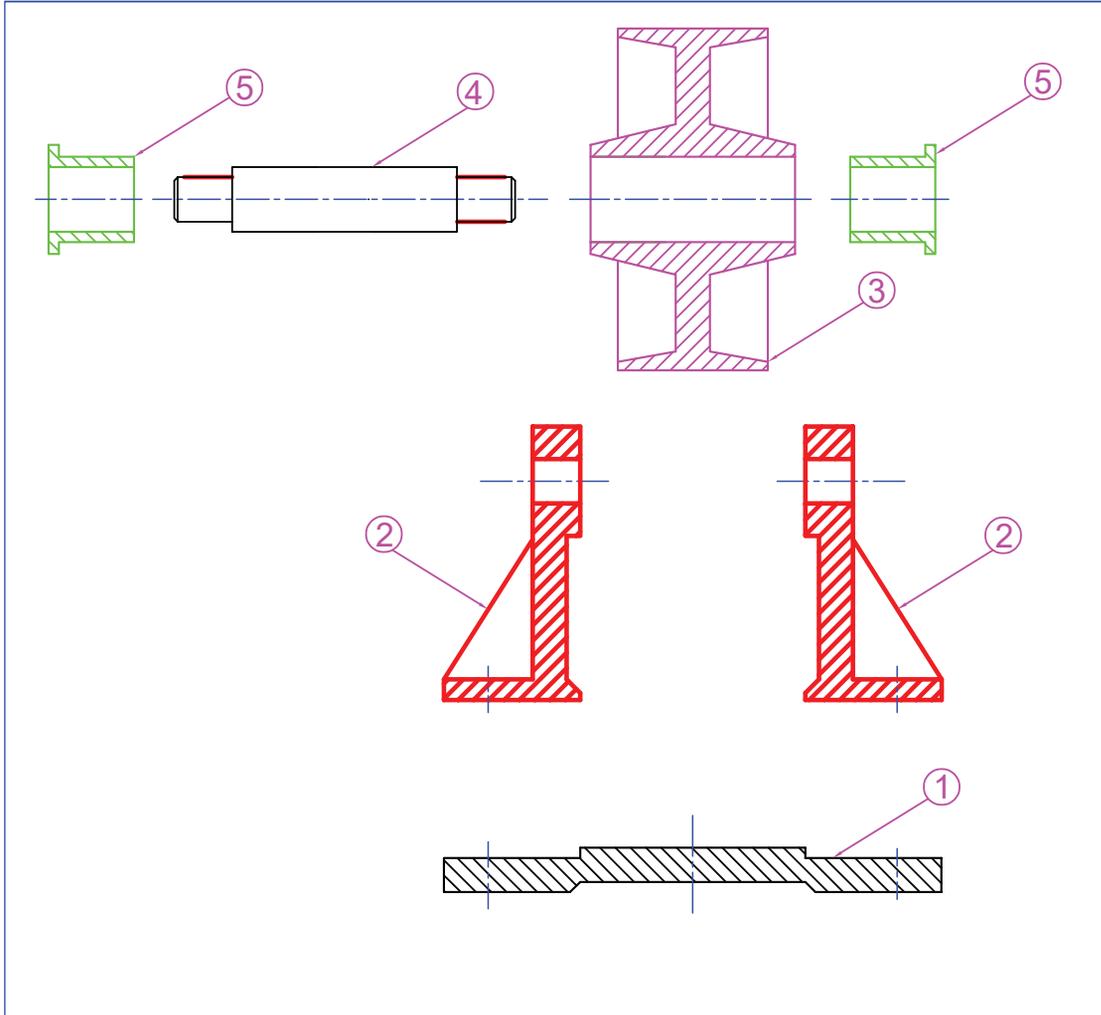
الشكل (6-13).

مثال (7)

يُبيّن الشكل (6-14) القطاع الأمامي المجمع والمسقط الأفقي المجمع لقاعدة حامل بكرة. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب القطاع الأمامي الممتد.



الشكل (6-14).



الشكل (15-6).



التقويم الذاتي



يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أوضح أهمية الرسم التفصيلي.			
2	أطبّق مبادئ الرسم التفصيلي.			
3	أحدّد أهداف الرسم التفصيلي.			
4	أقرأ الجداول الخاصة بالرسم التفصيلي.			
5	أقرأ المساقط لكل قطعة من حيث الأبعاد والقياسات.			
6	أنفّذ خطوات الرسم التفصيلي للمساقط.			
7	أنفّذ خطوات الرسم التفصيلي للقطاعات.			
8	أحدّد كيفية بدء الرسم بتتبع التسلسل في الرسم.			
9	أرسم المساقط والقطاعات المطلوبة.			



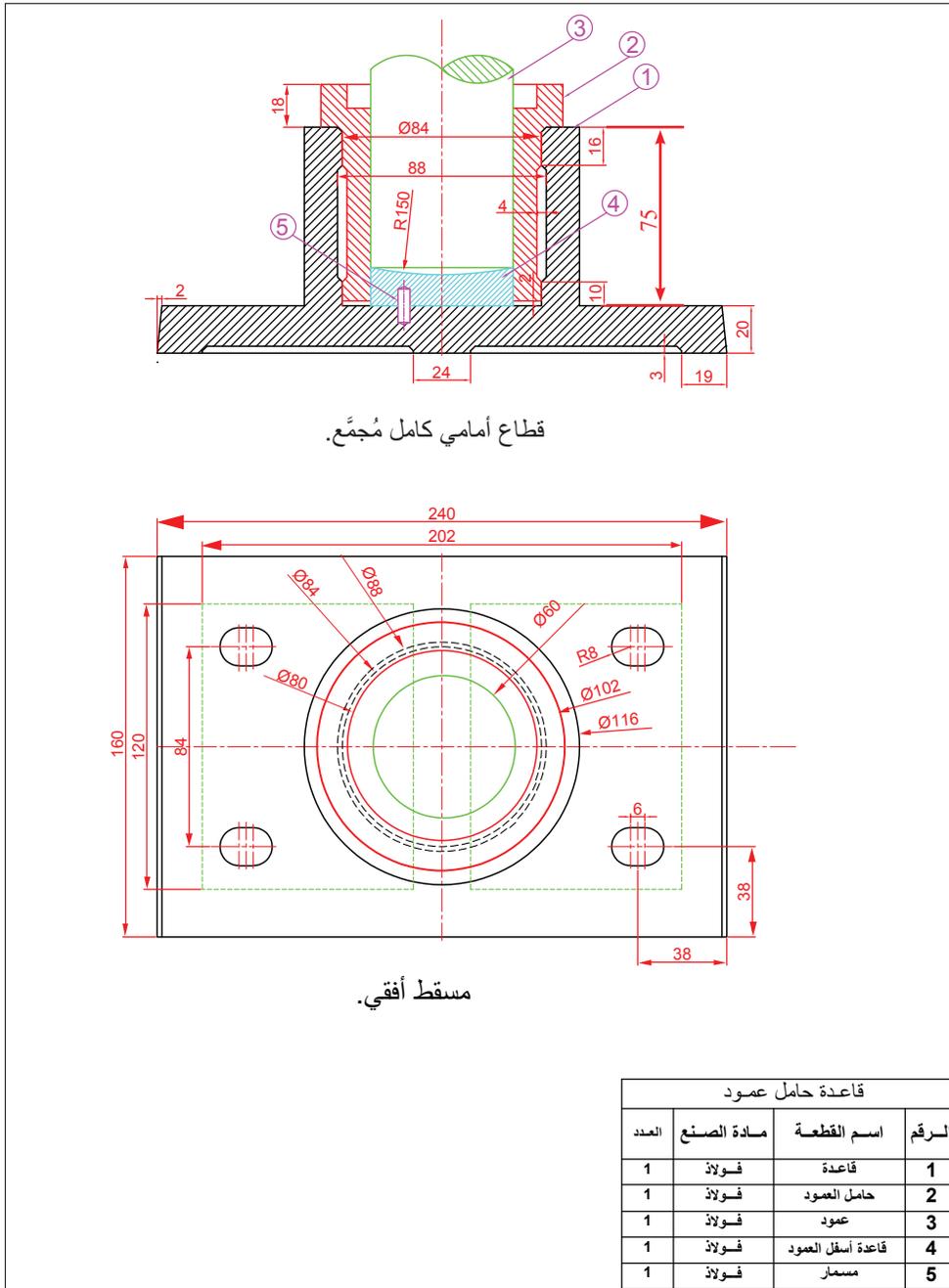
القياس والتقويم



1 - يُبيّن الشكل (16-6) قطاعاً أمامياً ومسقطاً أفقياً لقاعدة حامل عمود. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

أ - القطاع الأمامي والمسقط الأمامي للقطعة رقم (2).

ب - المسقط الأمامي للقطعة رقم (1).



الشكل (16-6).

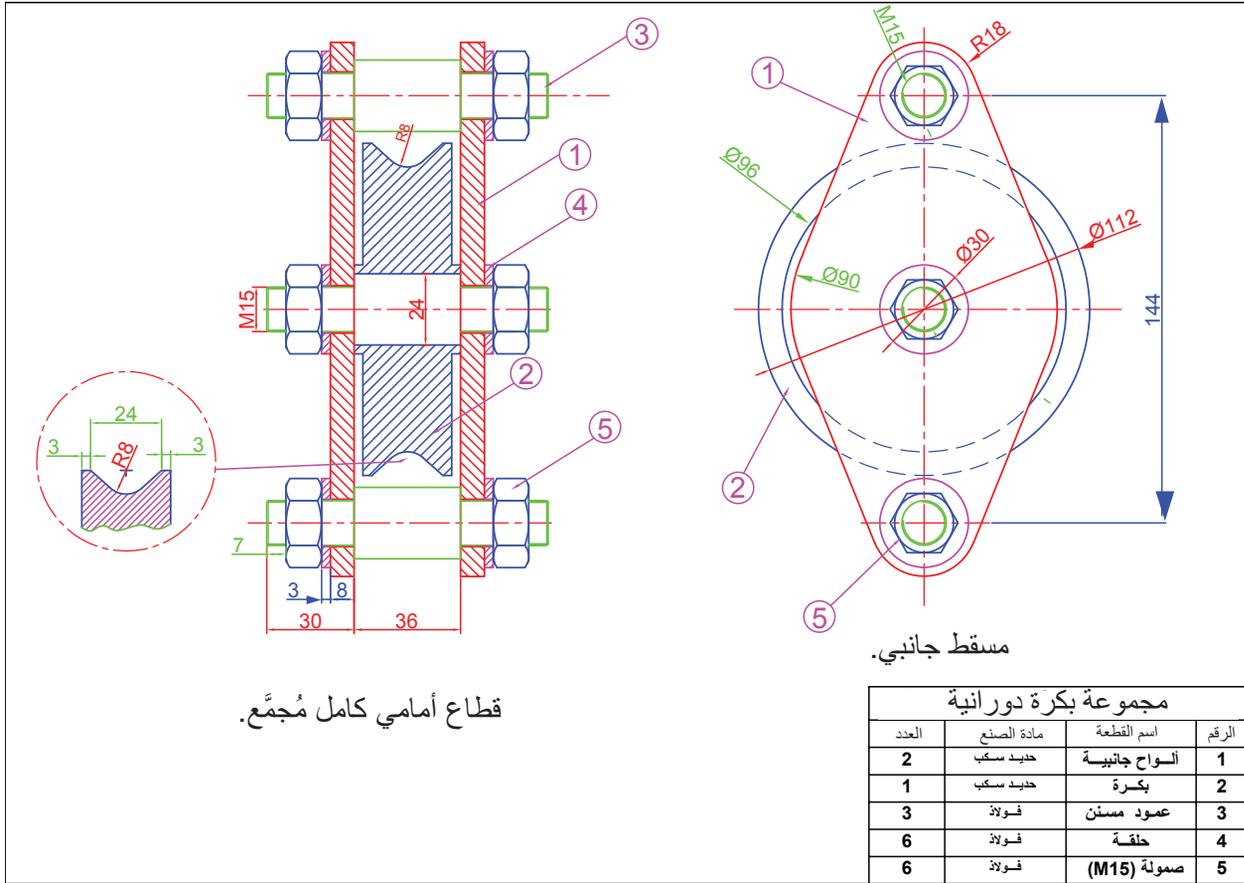
2 - يُبيّن الشكل (17-6) قطاعاً أمامياً كاملاً ومسقطاً جانبيّاً كاملاً لمجموعة حامل بكرة دورانية. ارسم

باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

أ - القطاع الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (1).

ب - القطاع الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (2).

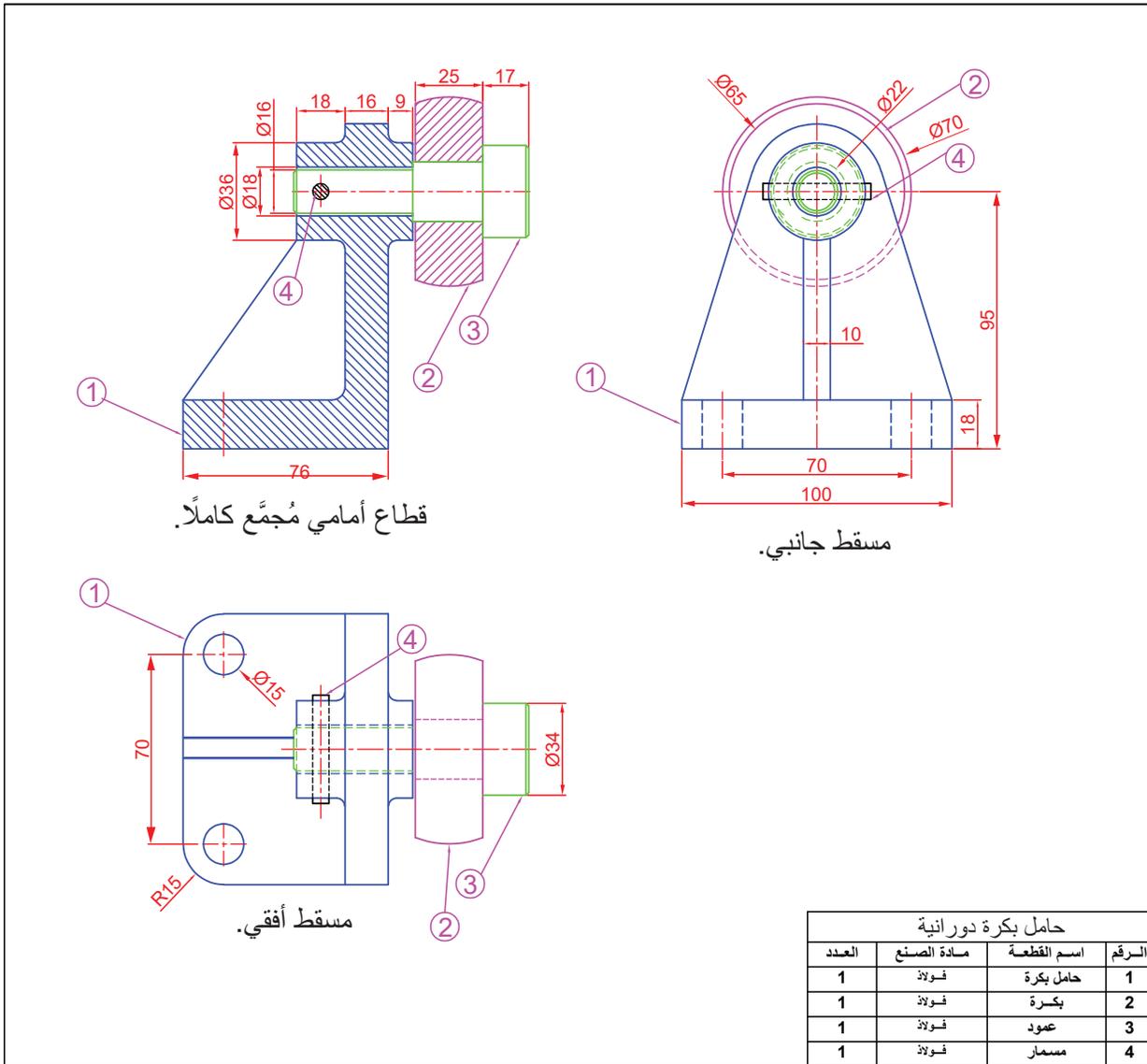
ج - المسقط الأفقي للقطعة رقم (3).



الشكل (17-6).

4 - يُبيّن الشكل (19-6) قطاعاً أمامياً ومسقطاً أفقيّاً ومسقطاً جانبيّاً لحامل بكرة دورانية. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

- أ - القطاع الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (1).
 ب - القطاع الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (2).
 ج - المسقط الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (3).



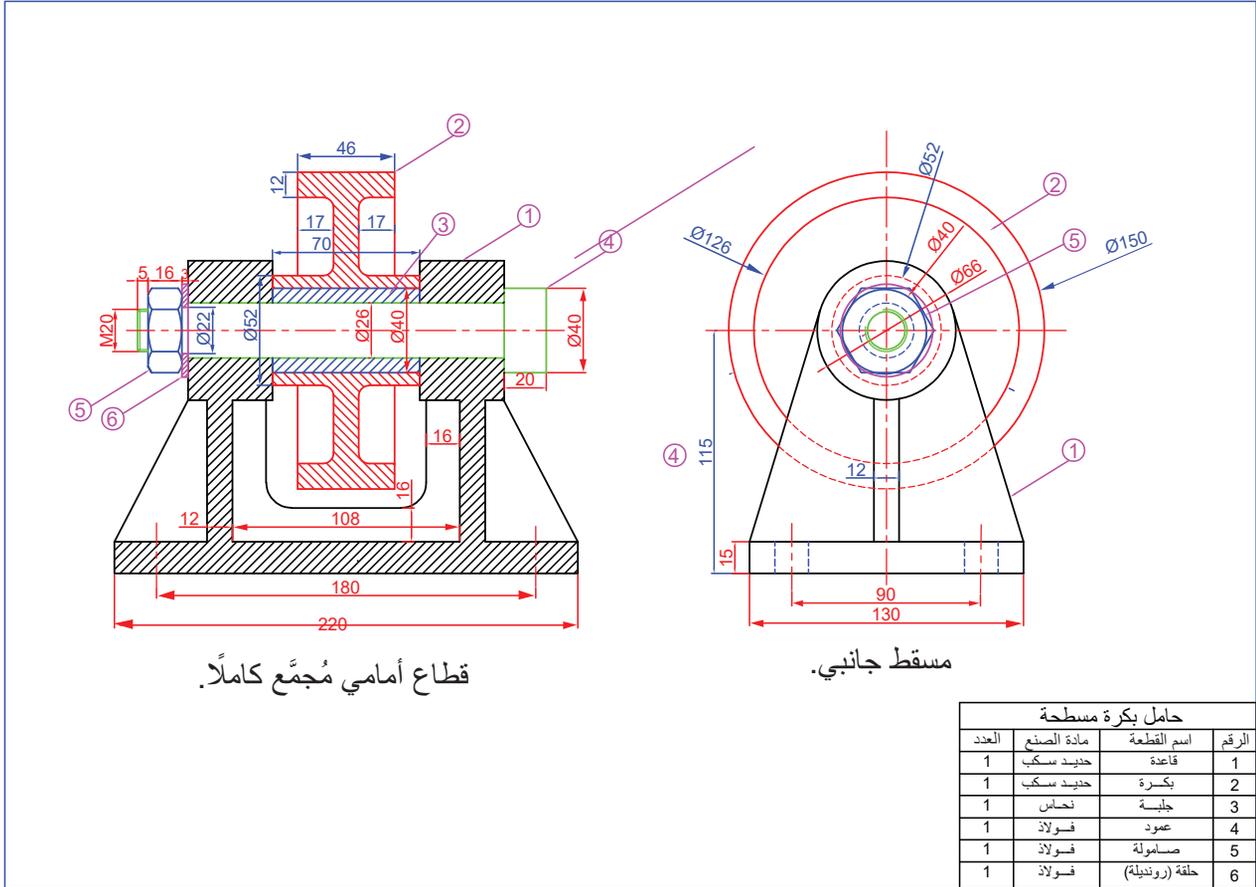
الشكل (19-6).

5- يُبيّن الشكل (6-20) القطاع الأمامي والمسقط الجانبي لحامل بكرة مسطحة. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

أ – المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (2).

ب – القطاع الأمامي للقطعة رقم (1).

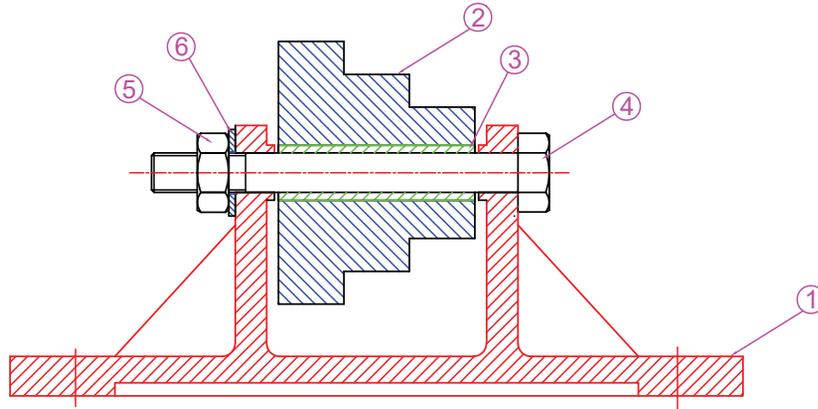
ج – المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (4).



الشكل (6-20).

6 - يُبيّن الشكل (21-6) قطاعًا أماميًا لحامل بكرة متدرجة. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1 : 1) ما يأتي:

- أ - القطاع الأمامي والمسقط الأفقي للقطعة رقم (2).
 ب - المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (1).
 ج - المسقط الأمامي والمسقط الجانبي للقطعة رقم (3).

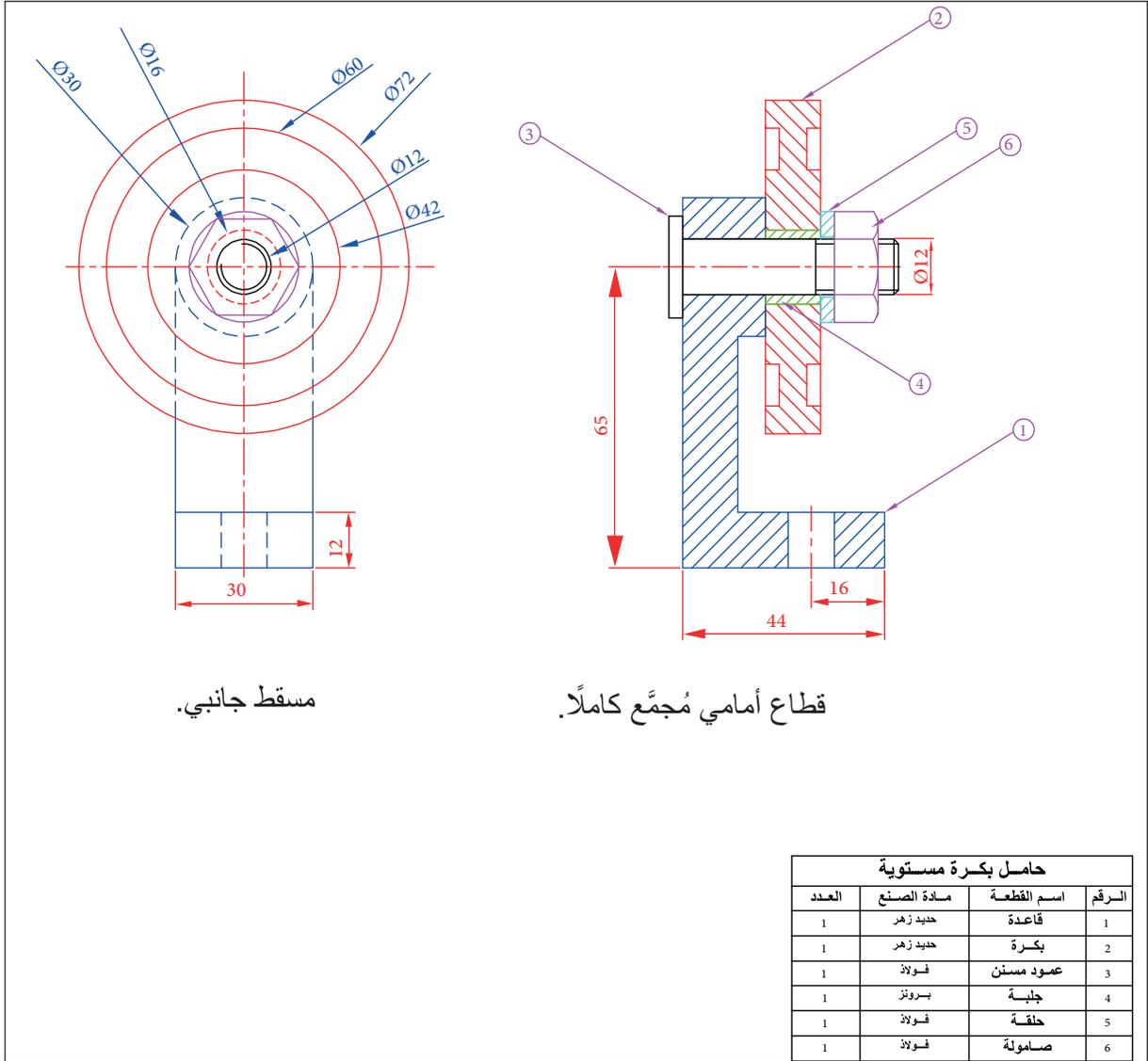


قطاع أمامي مُجمَع كاملاً.

حامل بكرة متدرجة			
العدد	مادة الصنع	اسم القطعة	الرقم
1	حديد زهر	قاعدة	1
1	حديد زهر	بكرة	2
1	برونز	جنبّة	3
1	فولاذ	برغي	4
1	فولاذ	صامولة	5
1	فولاذ	حلقة	6

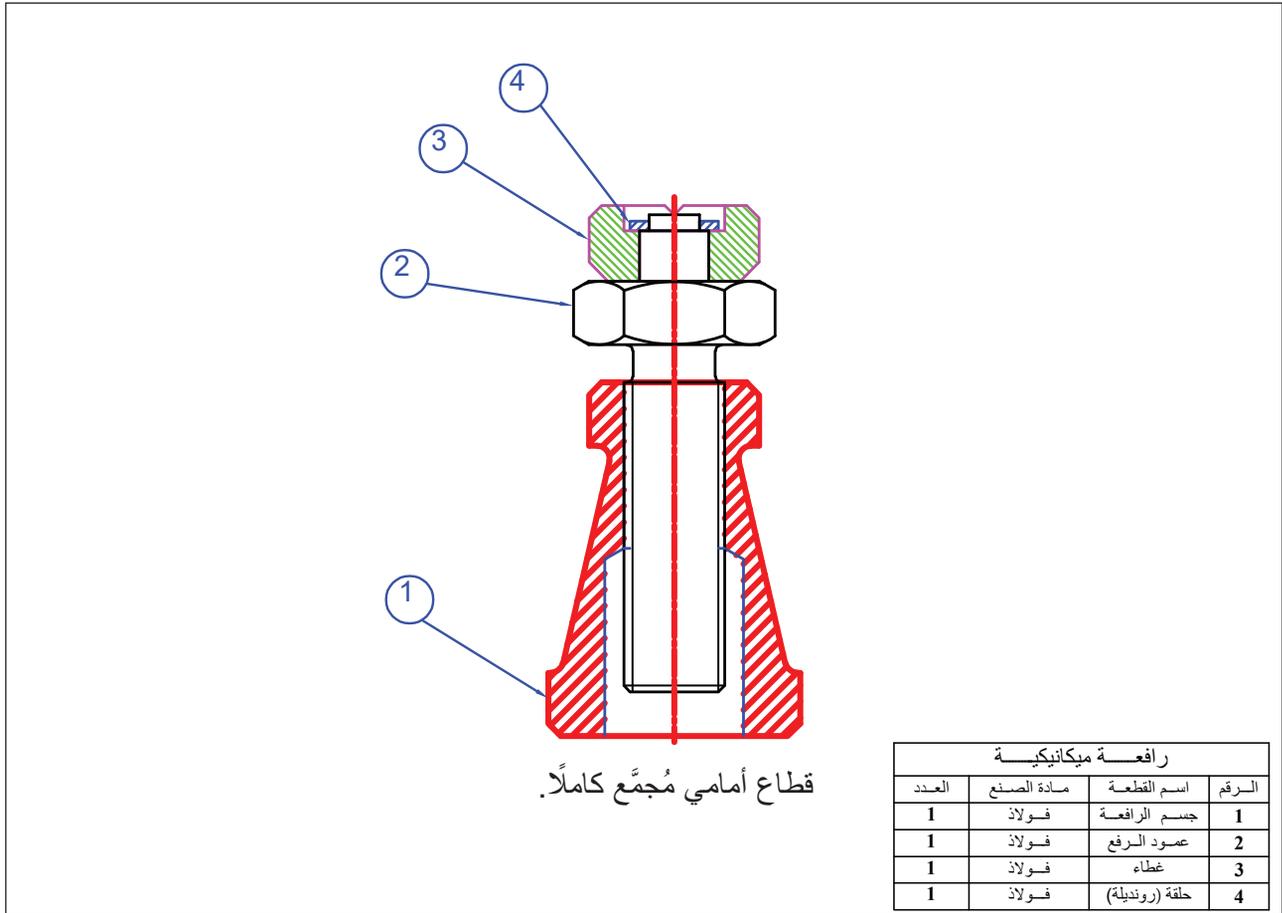
الشكل (21-6).

7 - يُبيّن الشكل (22-6) القطاع الأمامي والمسقط الجانبي لحامل بكرة مستوية. ارسم باستخدام مقياس مناسب القطاع الأمامي الممتد لحامل البكرة.



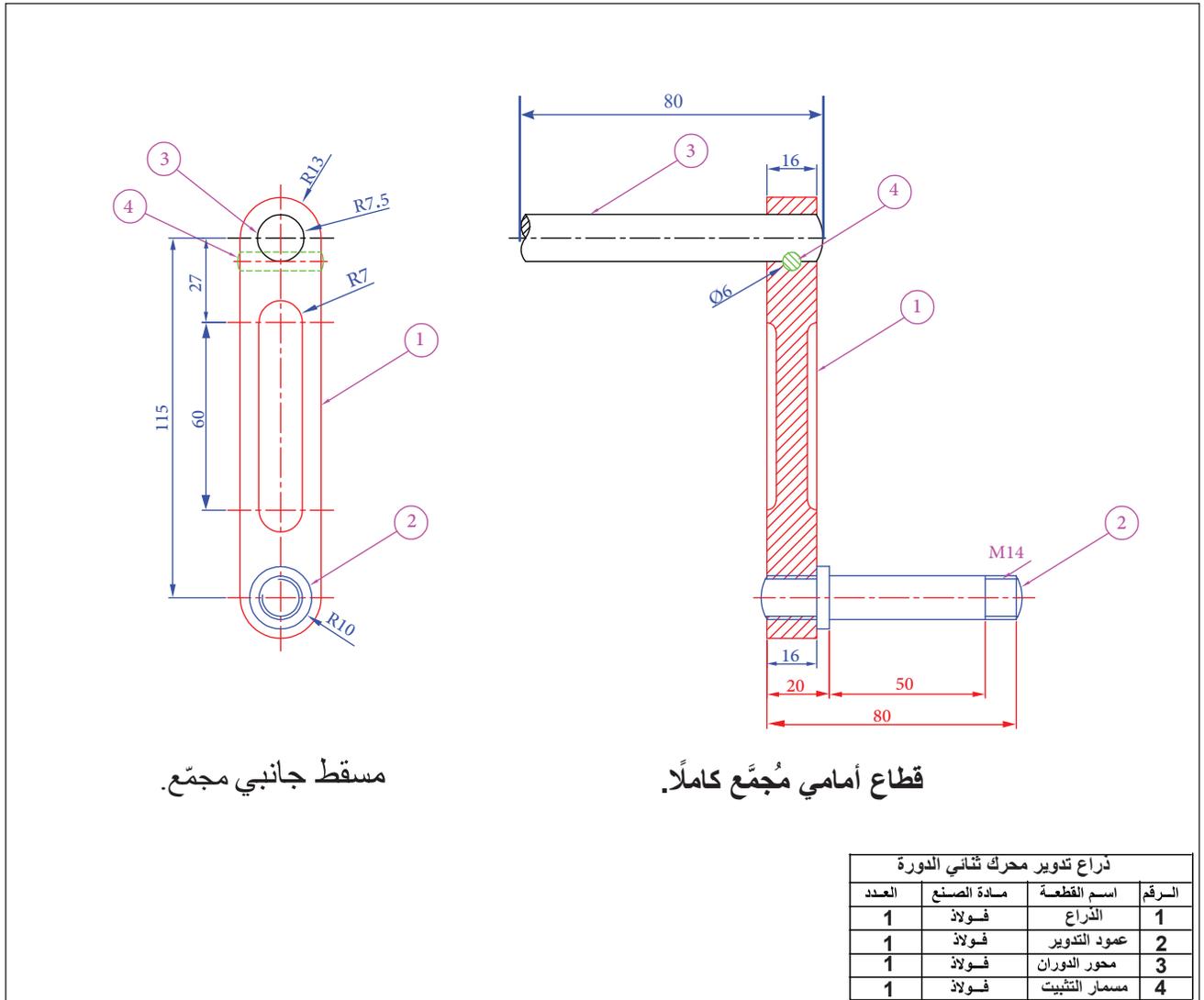
الشكل (22-6).

8 - يُبيّن الشكل (23-6) القطاع الأمامي المُجمّع لرافعة ميكانيكية. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب القطاع الأمامي الممتد.



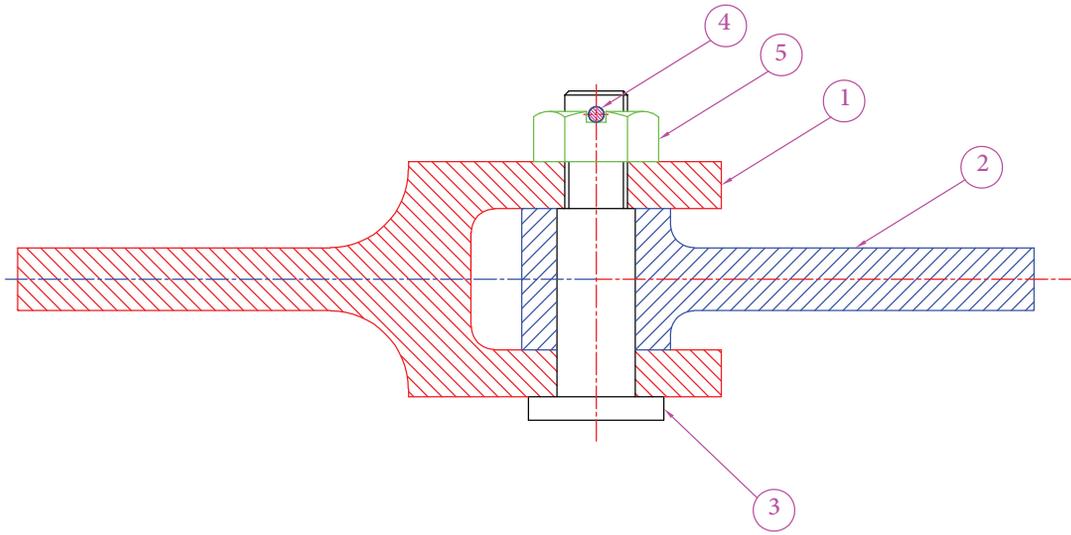
الشكل (23-6).

9 - يُبيّن الشكل (24-6) القطاع الأمامي والمسقط الجانبي لذراع تدوير محرك ثنائي الدورة.
 ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب القطاع الأمامي الممتد لذراع التدوير.



الشكل (24-6).

10 - يُبيّن الشكل (25-6) قطاعاً أمامياً لوصلة جر جاسنة. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب قطاعاً أمامياً ممتداً للوصلة.

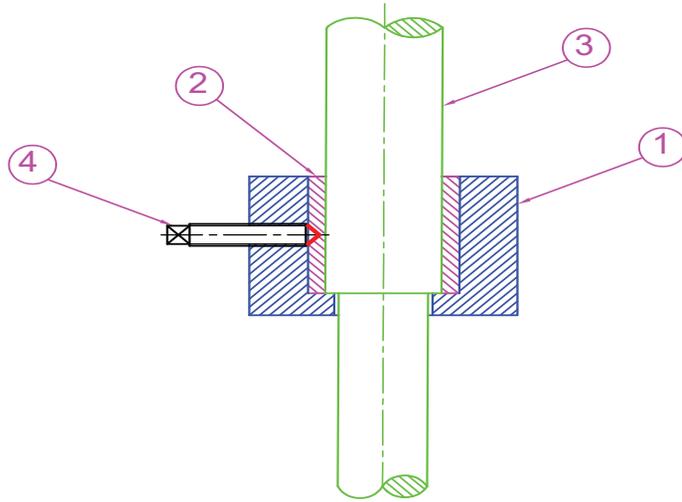


قطاع أمامي مُجمّع كاملاً.

وصلة جر جاسنة			
العدد	مادة الصنع	اسم القطعة	الرقم
1	حديد سكب	طرف الوصلة الأكبر	1
1	حديد سكب	طرف الوصلة الأصغر	2
1	فولاذ	عمود تثبيت مقلوظ	3
1	فولاذ	مسمار تثبيت	4
1	فولاذ	صامولة	5

الشكل (25-6).

11 - يُبيّن الشكل (26-6) قطاعاً أمامياً مُجمَّعاً لمحمل عمود دوراني. ارسم باستعمال مقياس رسم مناسب قطاعاً أمامياً ممتدّاً للمحمل.

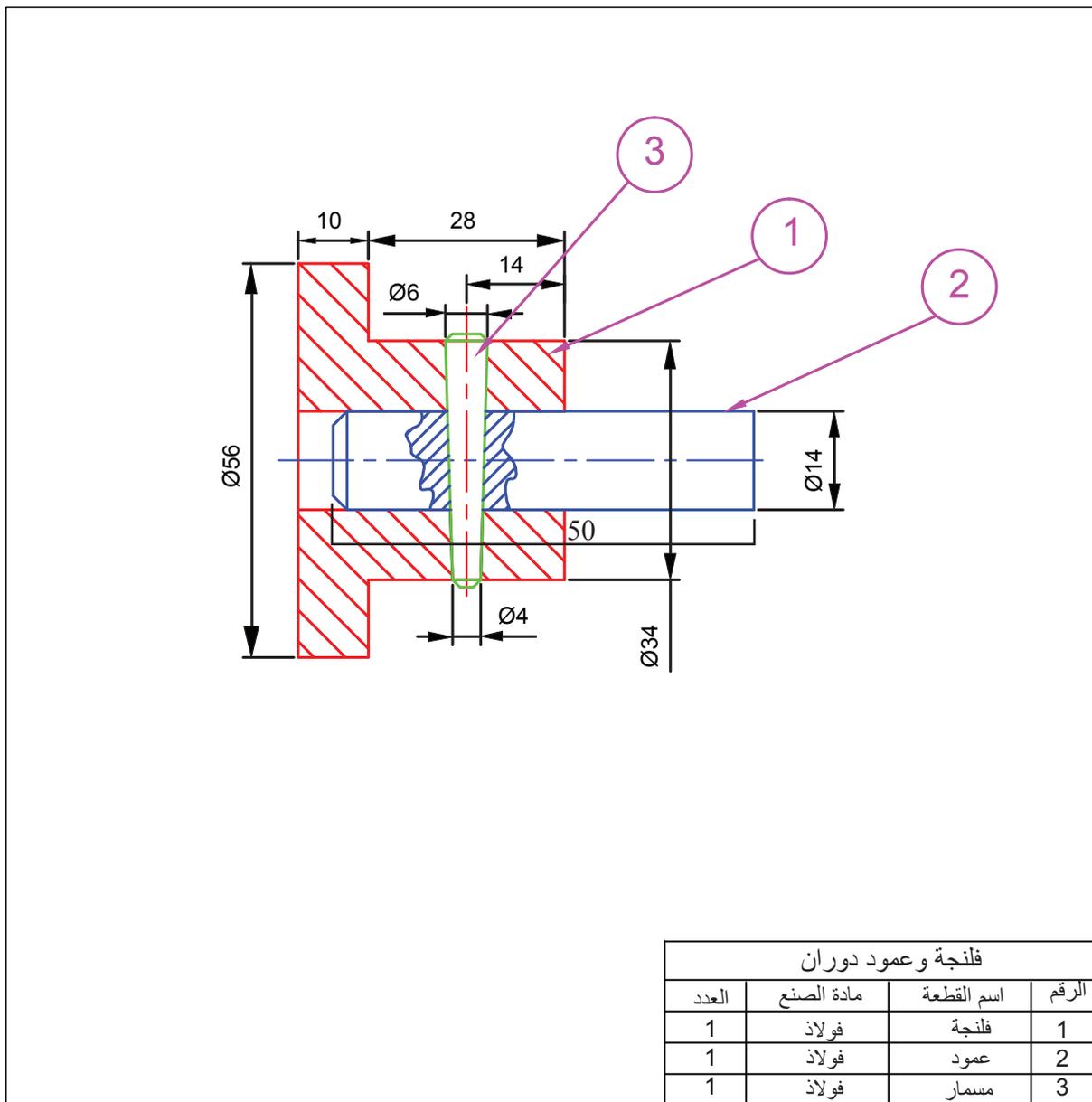


قطاع أمامي مُجمَّع كاملاً.

محمل عمود دوراني			
العدد	مادة الصنع	اسم القطعة	الرقم
1	حديد سكب	جسم المحمل	1
1	نحاس	جلبية	2
1	فولاذ	عمود	3
1	فولاذ	برغي مربع	4

الشكل (26-6).

12 - يُبيّن الشكل (27-6) قطاعاً أمامياً مُجمَّعاً لمجموعة وصلة (فلنجة) وعمود دوران. ارسم باستعمال مقياس الرسم (1:1) القطاع الأمامي الممتد.



الشكل (27-6).



الرسم التفصيلي



خصائص الرسم التفصيلي

- 1- بيان طريقتي التصنيع والإنتاج المناسبين للقطعة.
- 2- بيان طريقة فك أجزاء المنظومة الميكانيكية وتركيبها.
- 3- بيان طريقة عمل أجزاء المنظومة الميكانيكية.
- 4- في حالة القياسات العالمية للقطع (مثل: البراغي، والصواميل، وحلقات الإحكام)، يمكن الاكتفاء بذكر النوع، أو استعمال الرسم الرمزي للقطعة.
- 5- ذكر معلومات مهمة عن القطعة المراد إنتاجها، مثل: دقة التشغيل، والسماحية.



خطوات الرسم التفصيلي



- 1- دراسة الرسم التجميعي للمنظومة وفهمه بناءً على قائمة القطع، والمساقط المخالفة للقطع.
- 2- دراسة وظيفة المنظومة؛ ما يساعد على تحديد ترتيب القطع.
- 3- تخيل حجم القطع المكوّنة للمنظومة وشكلها.
- 4- اختيار مقياس الرسم كما هو مُبيّن على الرسم.
- 5- اختيار رسم أقل عدد ممكن من المساقط للقطعة الواحدة بحيث يسهل فهمها.
- 6- تتبّع التسلسل المذكور على الرسم في الحل، ورسم القطع.
- 7- التحقّق من أبعاد القطع المتداخل بعضها في بعض.
- 8- إعداد قائمة القطع.

مسرد المصطلحات

Puller	ساحبة (بريصة)	Aligned Section	قطاع المحاذاة السماحية
Pulley support	حامل بكرة	Allowance	قاعدة
Rivets	برشام	Base	كرسي محور
Root	الجذر	Bearing	جلبة محمل
Schematic drawing	رسم تخطيطي	Bearing bush	غطاء محمل
Section	قطاع	Bearing cap	حامل كرسي محور
Screw and bolt	برغي وصامولة	Bearing support	أقشطة
Symmetrical axis	محور تماثل	Belts	ترس مخروطي
Symmetrical	متماثل	Bevel gear	برغي
Tapped hole	ثقوب مسننة	Bolt	خطوط كسر
Theory of machines	نظرية آلات	Breaking line	خط مكسر
Thread	سن (قلاووظ)	Broken line	حدبة (كامة)
Tolerance	تفاوت	Cam	عمود حدبات
Universal coupling	وصلة عامة	Cam shaft	كرسي عمود حدبات
Upper deviation	انحراف علوي	Cam shaft bearing	صامولة برجية
Valve guide	دليل صمام	Castle nut	خلوص
Valve timing	توقيت صمام	Clearance	توافق خلوصي
V - belts	قشاط على شكل حرف (v)	Clearance fit	قوابض
Washers	حلقة زنبركية	Clutches	زنبرك أسطواناني
Web	عصب	Coil spring	زنبرك ضغط
Wet cylinder	أسطوانة جافة	Compression spring	صمام ضغط
Worm gears	تروس لولبية	Compression valve	شوط ضغط
Yoke joint	شوكة مفصالية	Compression stroke	وصلة
Zero line	خط صفر	Joint	خوابير
Connecting rod	ذراع توصيل	Keys	زنبرك ورقي
Connecting rod cap	غطاء ذراع توصيل	Leaf spring	صامولة إحكام
Coupling	فلنجة (وصلة)	Locking nuts	انحراف سفلي
Cover	غطاء	Lower deviation	بُعد اسمي
Crank shaft	عمود مرفق	Nominal size	صامولة
Crank shaft bearing	كرسي عمود مرفق	Nuts	قطاع متنقل
Cutting line	خط قطع	Offset section	قطاع جزئي
Cutting plane	مستوى قطع	Partial section	مكبس
Cylinder	أسطوانة	Piston	مسمار مكبس
Cylinder end cam	حدبة طرف أسطوانية	Piston pin	خطوة
Dedendum	جذر (سن)	Pitch	خطوة دائرة
Dedendum circle	دائرة جذر	Pitch circle	جلبة
Deviation	انحراف	Pivot bush	ارتكاز

مسرد المصطلحات

Hole basic system	نظام أساس الثقب	Drawber joint	شوكة جر
Hollow shaft	عمود أجوف	Dry cylinder sleeve	جلبة أسطوانية جافة
Inlet valve	صمام دخول	Drive shaft	عمود إدارة
Inlet valve cam	حدبة صمام دخول	Face cam	حدبة ذات وجه
Interference fit	توافق تداخلي	Fit	توافق
Internal threads	تسنين داخلي	Fit screw	برغي تداخل
Internal	داخلي	Flat belts	أقشطة مستوية
Sectional elevation	قطاع أمامي	Flat pulley	بكرة مستوية
Sectional plan	قطاع أفقي	Follower	تابع
Sectional side view	قطاع جانبي	Fork	شوكة
Self locking nuts	صواميل إحكام ذاتية	Free hand line	خط يرسم باليد
Set screw	مجموعة براغي	Friction	احتكاك
Shaft basic system	نظام أساس عمود	Full section	قطاع كامل
Shaft support	حامل عمود (كرسي)	Gear box	صندوق سرعات
Sheets	صفائح	Gear drive	إدارة بالترس
Spiral gear	ترس حلزوني	Gears	ترس
Spring	زنبرك	Guide	دليل
Super gear	ترس عدل	Half section	نصف قطاع
Square head bolt	برغي ذو رأس مربع	Hatching	تهشير
Square nut	صامولة مربعة	Hatching line	خطوط تهشير
Stroke	شوط (مشوار)	Helical gear	ترس لولبي
Stud	برغي مسنن الطرفين	Hexagon head bolt	برغي سداسي الرأس
Successive section	قطاعات متعاقبة	Hexagon nut	صامولة سداسية
Swivel pulley	بكرة دورانية	Hidden line	خط مخفي

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1 - أحمد زكي ومحمود سليم، الرسم الهندسي، مجموعة النيل العربية، ط (1)، 2005م.
- 2 - عوض خليل العوبلي وآخرون، الرسم الصناعي للآليات والمركبات، وزارة التربية والتعليم، 2012م.
- 3 - محمد شكري وآخرون، الرسم الصناعي التجميعي: المرحلة الثانية، وزارة التعليم والبحث العلمي، جامعة التكنولوجيا، العراق، 2016م.
- 4 - مركز المناهج والكتب المدرسية، رسم الميكانيك، وزارة التربية والتعليم العالي، فلسطين، 2005م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1 -Early, James, **Graphics For Engineering**, Pearson Education, Inc., NJ-USA,2003.
- 2- Reddy, Venkata, **Text Book Of Engineering Drawing**, BSP BS publication,2008.
- 3- Santosh Chauhan and Sanjeev Bhargav, **Basic Engineering Drawing (Mechanical Group)**, January2018.
- 4- Simmons, Colin, Dennis, and Phelps- **Manual of engineering drawing**- 3rd ed,2009.

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى