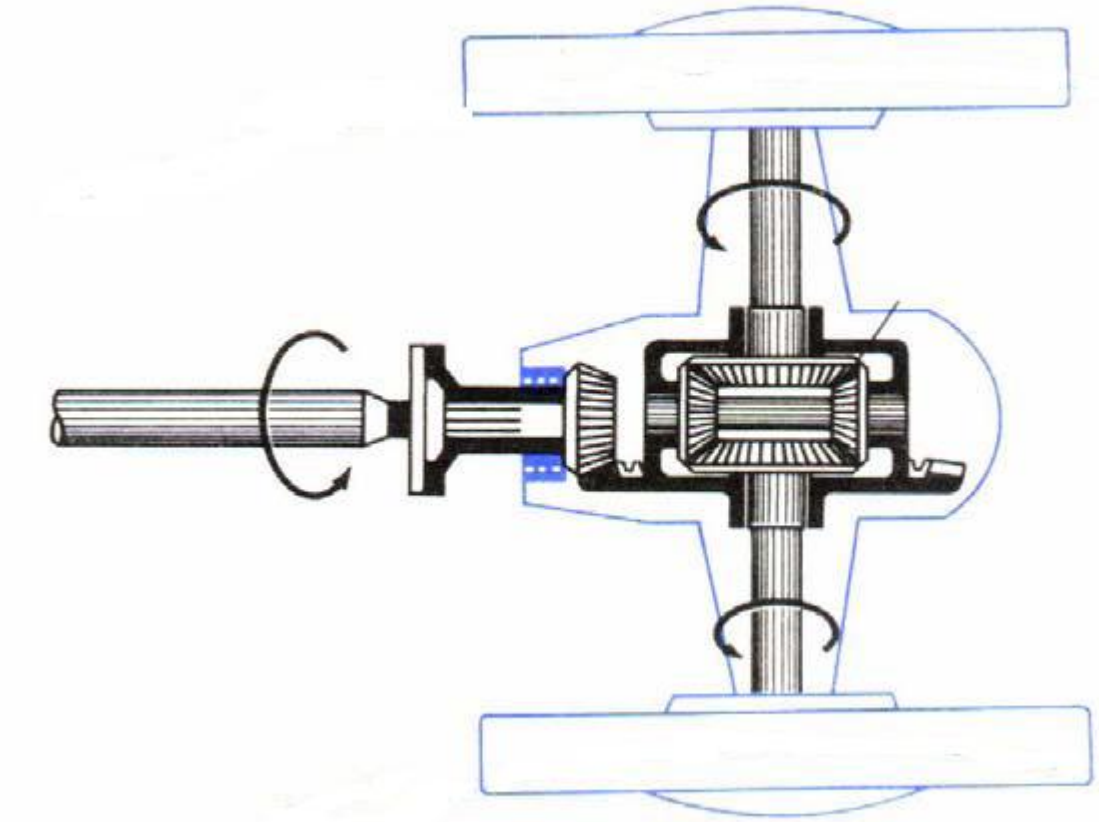
الوحدة الرابعة



المحاور

الهدف من الوحدة : -

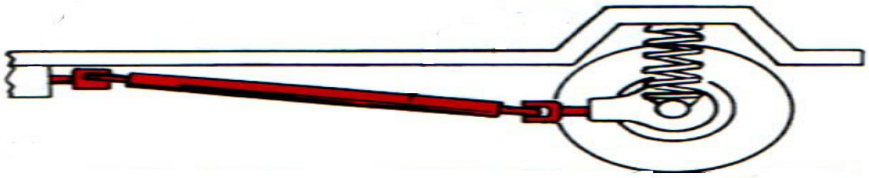
بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :
١- التعرف على الغرض من المحور الخلفى .
٢- التعرف على مكونات المحور الخلفى .
٣- التعرف على أنواع أعمدة المحور الخلفى
٤- التعرف على الغرض من المحور الأمامى
٥- التعرف على أنواع المحور الأمامى
٦- التعرف على أنواع الزوايا الهندسية للعجلات

٤- المحاور

٤-١ المحور الخلفى

٤-١-١ الغرض من المحور الخلفى .

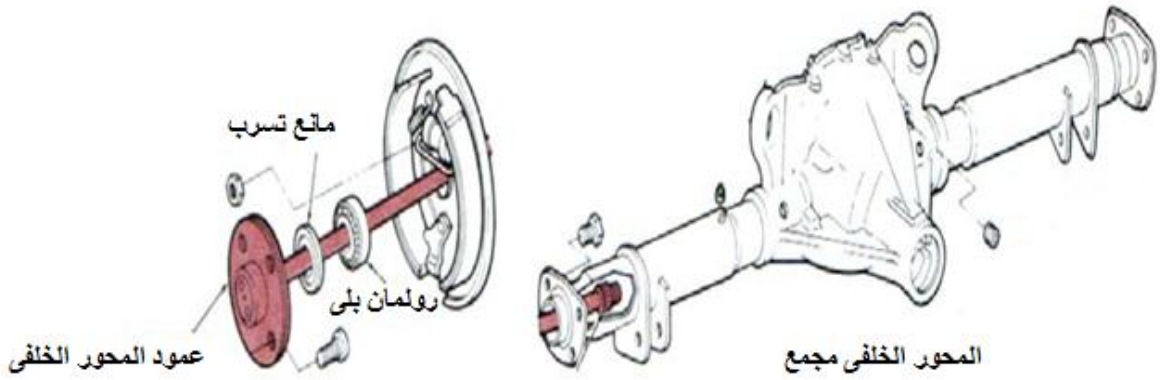
١- حمل السيارة من الخلف بواسطة الياءات المركبة عليه. أنظر شكل (٤-١) .
٢- دفع السيارة للحركة على الطريق عن طريق العمودين الجانبين وكل منهما متصل بأحد الإطارين.
٣- إيقاف السيارة بواسطة الفرامل المركبة على العجلات الخلفية .
كما يوجد أنواع من المحاور الخلفية محملة على مقصات وتضبط الزوايا للعجل الخلفى .



شكل (٤-١)

٤-١-١-١ أجزاء المحور الخلفى أنظر شكل (٤-٢)

١- علبة من جزء واحد أو من جزئين وتصنع من الصلب ويسمى الجزءان اللذان يحيطان بالعمود بالفخذتين، أما الجزء الأوسط فيغطى مجموعة التروس الفرقية.
٢- أعمدة المحور الخلفى التى تعمل على دفع السيارة إلى الأمام.

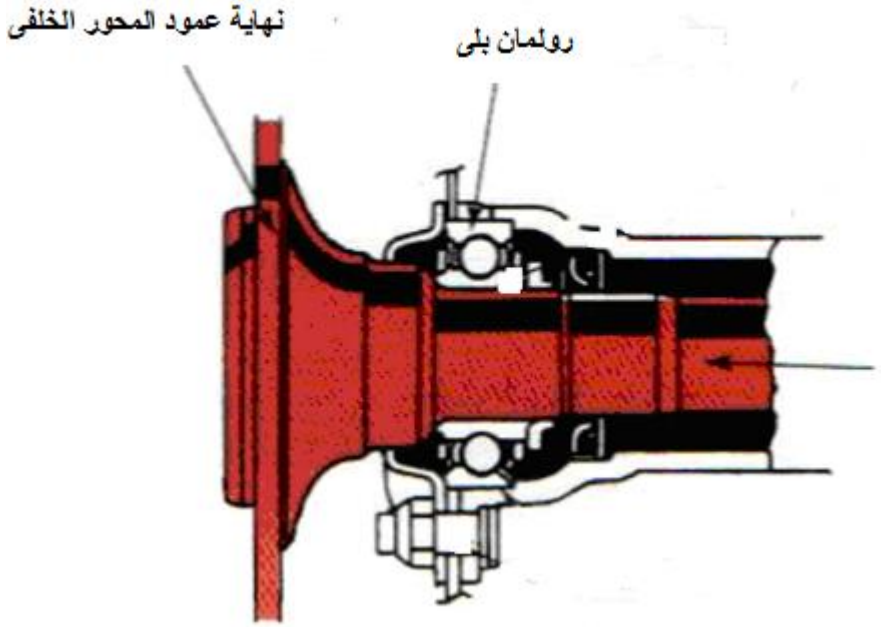


شكل (٤ – ٢)

٤ -١-١-٢ أنواع أعمدة المحور الخلفى

يوجد عدة أنواع لطرق تركيب عمودى المحور الخلفى داخل علبة المحور ويختلف ذلك من سيارة إلى أخرى تبعا للأحمال الواقعة على المحور والأنواع هى :

١- المحور نصف طافى أنظر شكل (٤-٣)
وفيه يرتكز نهاية المحور من جهة العجلة على كرسى رولمان بلى موجود بين عمود المحور والعلبة

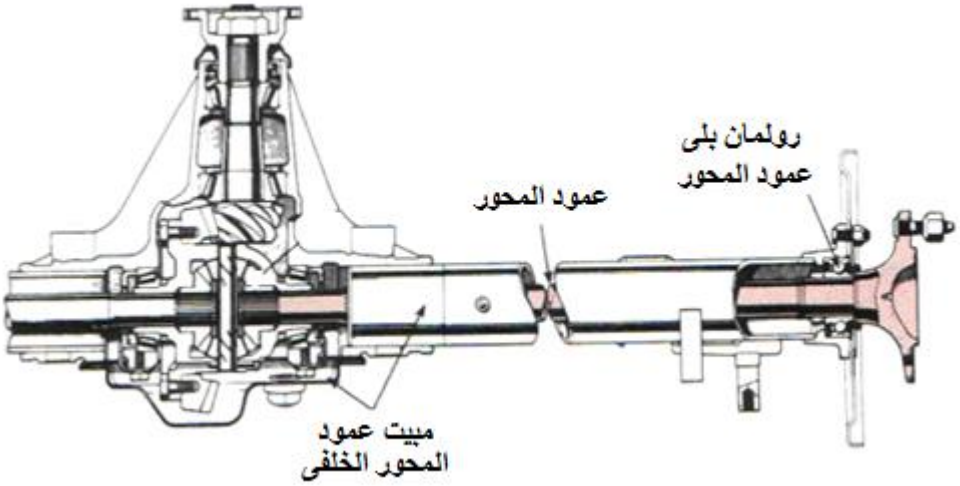


شكل (٤ – ٣)

ويمتاز هذا النوع برخص ثمنه غير لايصلح للأستخدام فى السيارات الثقيلة لأن محورى إدارة العجلتين يتحملان إجهادات لى وثنى كما يتعرض لجهد الإلتواء الذى ينتج عن عزم الدوران المنقول إليه.

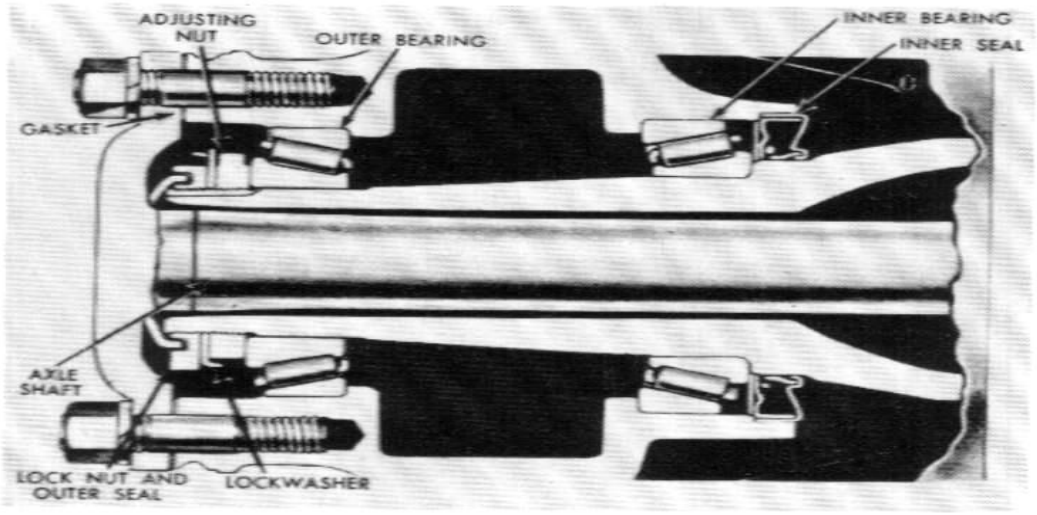
٢- المحور ثلاثة أرباع طافى أنظر شكل (٤-٤)

تركب العجلة على كرسى واحد حول العلبة موجود على الغلاف الخارجى ويصلح هذا النوع للأستخدام فى سيارات النقل الخفيفة لأن محورى ادارة العجلتين يتحملان اجهادات لى واجهادات ثنى بدرجة أقل عن النوع السابق .



شكل (٤-٤)

٣- المحور طافى كامل أنظر شكل (٤-٥)
تركب العجلة بحيث تكون الصرة مركبة على كرسيين من المحامل الاسطوانية المسلوبة حول الفخذة.
ويتميز هذا النوع بتحمل عمودى إدارة العجلتين لإجهادات لى فقط لذلك هو الأنسب للاستخدام فى سيارات النقل الثقيل .



شكل (٤-٥)

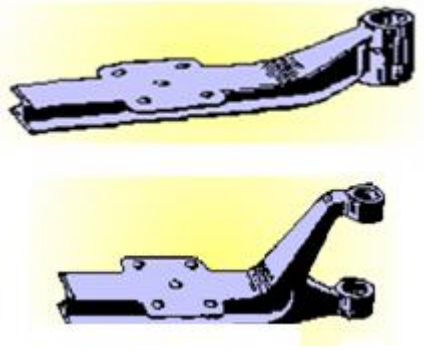
٤-٢ المحور الأمامى:

٤-٢-١ الغرض من المحور الأمامى

يحمل المحور الأمامى عل نهايته العجلتين الأماميتين وفى موضعين مناسبين يتصل باليايات التى يقع عليها حمل جزء السيارة الأمامى ويختلف عن المحور الخلفى فى أن العجلات الأمامية فى المحور الأمامى توجه السيارة يمينا ويسارا فى إطار منظومة عمل نظام التوجيه .

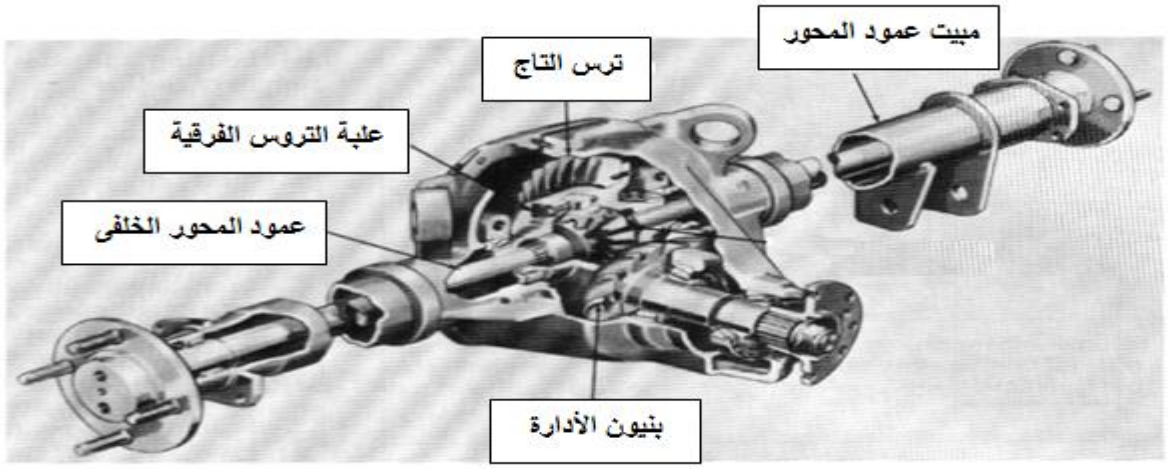
٤-٢-٢ أنواع المحور الأمامى

١- المحور الأمامى الميت:
يصنع من الصلب المطروق ويكون مقطعه على شكل حرف (I) فيما بين اليايين بينما يكون مقطع الطرفين الخارجين على شكل بيضاوى أو دائرى . وقد يكون للطرفين جلبة مفتوحة أو جلبة مقفلة أنظر شكل (٤-٦)
تصنع من البرونز بحيث يدور فك مفصلة التوجيه المطروق على بنز مفصلى من الصلب يمنع الحركة فى عين الجلبة المقفلة بواسطة تيلة مسلوبة .



شكل (٤-٦)

٢- المحور الحى:
لايختلف هذا النوع من المحاور الأمامية عن المحاور الخلفية العادية ذات التروس الفرقية من حيث التكوين .
إلا أن أعمدته نصفية (الأكسات) الناقلة للحركة إلى العجلات مجهزة بوصلات مفصلية بواسطتها يمكن للعجلة أن تأخذ حركتها الطبيعيةأثناء توجيهها جهة اليمين أو لجهة اليسار أنظر شكل (٤-٧) .
وتزود السيارات التى تسير فى الطرق الرملية بمحاور حية لتزويد هذه السيارات بعزم دوران للمحور الأمامى مساوى لعزم الدوران المنقول للمحور الخلفى وذلك فى حالة سيرها فى الطرق الرملية أو الأرض الرخوة مما يساعد على إمكان تحريكها فى حالة غرزها كما يزود هذا النوع من السيارات بصندوق تروس خاص (فتيس غرز) بالإضافة إلى صندوق التروس الرئيسى .



شكل (٤-٧)

٤-٣ الزوايا الهندسية للعجلات

تقع العجلات ذات التعليق المستمر أثناء تدحرجها سواء كانت أمامية أوخلفية تحت تأثير العديد من القوى وينشأ عن ذلك عدة زوايا تعمل على تغيير كل من :

- مستوى تدحرج العجلات .
- مستوى محور دوران العجل .
- محاور دوران مفصلات العجل (محاور التوجية المفصلية) .

وهكذا يتغير وضع العجلات وفقا لقيم وإتجاهات تلك القوى التى أهمها :

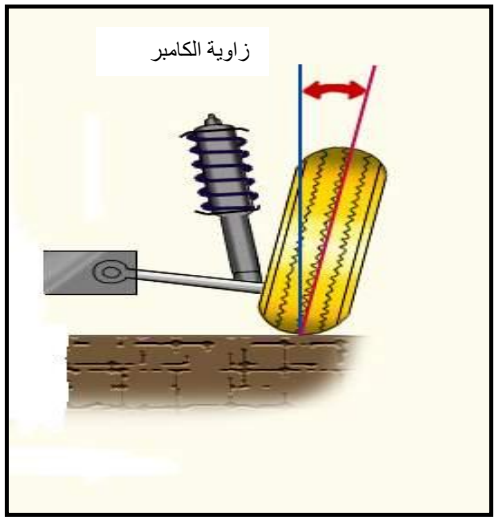
١- قوة وزن السيارة والحمولة وتؤثر رأسيا لأسفل على المحاور ومجموعة التعليق ومفصلة القيادة والمقصات والعجلة نفسها .
٢- قوة سحب أو دفع العجلات للسيارة والتى تؤثر عند المحور الرئيسى لمفصلة القيادة و مجموعة التعليق المستقل للعجلة .
٣- قوة مقاومة الطريق للتدحرج (قوة الأحتكاك) والتى تؤثر عند نقطة تقابل محور العجلة الكاوتش مع سطح الأرض

* ومن شروط القيادة والتوجية الصحيحة تدحرج العجلات تدحرجا منتظما دون انزلاق أثناء القيادة المستقيمة . ويتم ذلك عن طريق تصنيع المحورين (محور مستوى التدحرج ومحور الدوران أومحور العمود الرئيسى) غير متعامدين ويعملان مع بعضهما زاوية تعرف بزاو ية القيادة أو الزاوية الشاملة .
* ويتم ضبط زوايا العجل والسيارة واقفة وغير محملة على مستوى أفقى بجهاز خاص بما يقابل الزوايا الناتجة من تأثير تلك القوى أثناء تحرك السيارة وتدحرج العجلات

٤-٣-١ زوايا ميل العجل الأمامى

زاوية ميل العجلتين الأماميتين على المستوى الرأسى (زاوية الكامبر)

وهى الزاوية المحصورة بين محور العجلة الأمامية والمحور الرأسى عند النظر للعجل من الأمام (من مقدمة السيارة). ويكون الكامبر موجبا إذا كانت العجلة تميل الى الخارج من أعلى – شكل (٤-٨).



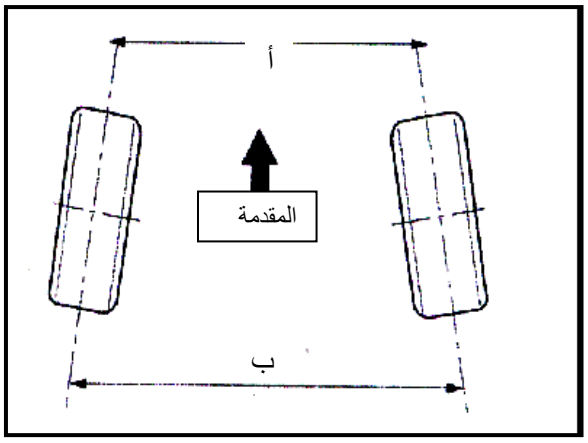
شكل (٤-٨) زاوية

الغرض من زاوية الكامبر :

إعطاء العجلة ميلا خفيفا للخارج من أعلى عند بدء الحركة
حتى إذا تم تحميل السيارة وسارت على الطريق عادت العجلات
الى الوضع الرأسى وذلك لسهولة القيادة ومنع تآكل الإطارات
ومنع إنحراف السيارة .

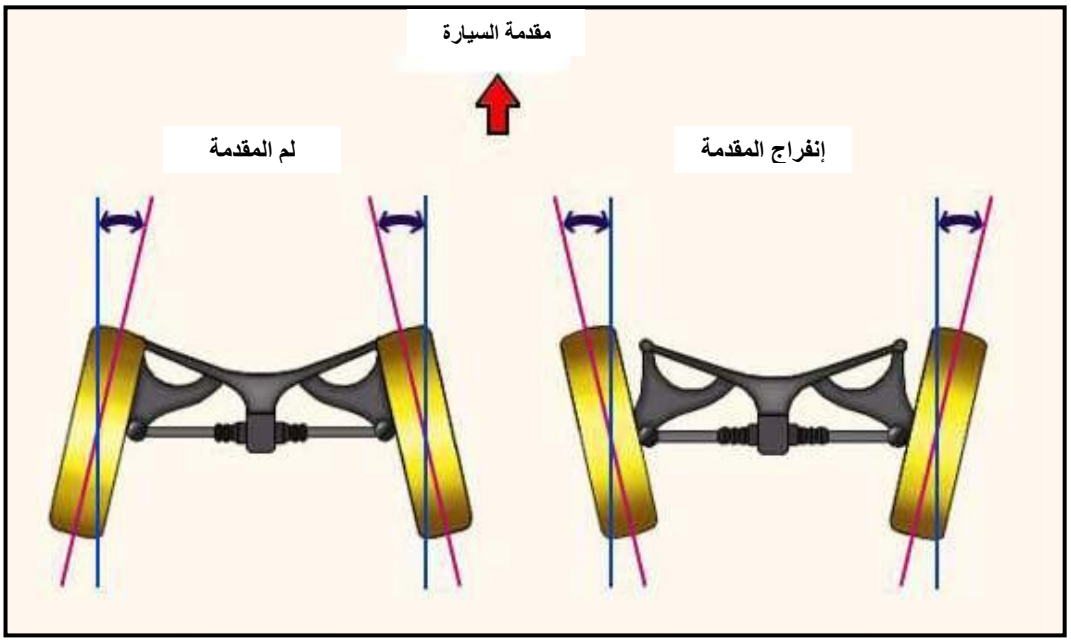
٤-٣-٢ زاوية لم المقدمة

يكون للعجل الأمامى الذى له زاوية ميل (كامبر) ميل للأبتعاد عن السيارة عند السير للأمام بدون حمل ، ولذلك يتم لم مقدمة العجلتين الأماميتين للسيارة أى تكون المسافة بين مقدمتهما أقصر من المسافة بين مؤخرتهما عند النظر للعجل من أعلى شكل (٤-٩)
البعد ب أكبر من البعد أ



شكل (٤-٩)

وفى بعض أنواع السيارات ذات الجر الأمامى حيث تميل الإطارات للإنحراف للداخل عند المقدمة عند سير السيارة للأمام مما يؤدى إلى صعوبة فى التوجيه وزيادة تآكل الإطارات ، ولذلك يتم عمل إنفراج (فتح) لمقدمة العجل من الأمام فيما يسمى بفتح المقدمة للعجل الأمامى - شكل (٤- ١٠)



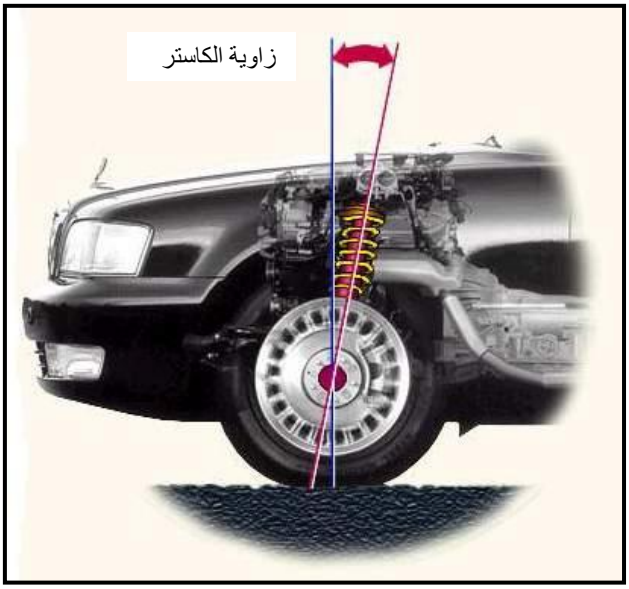
شكل (٤- ١٠)

٤-٣-٣ زاوية الأنقياد التتبعى (زاوية الكاستر)

وهى زاوية ميل المحور الرئيسى للمفصلة على المستوى الرأسى عند النظر للعجل من جانب السيارة ، حيث يكون المحور مائلا للخلف من أعلى والى الأمام من أسفل – شكل (٤- ١١).

والغرض منها :

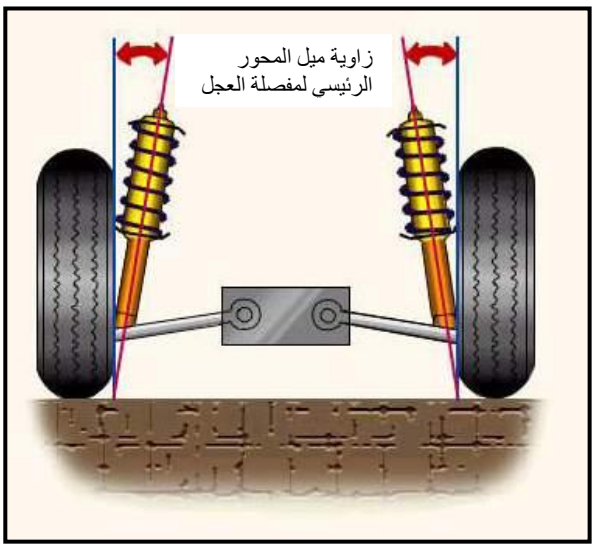
هو إعطاء العجلات الأمامية تأثير إندفاع للأمام للأستقامة الذاتية فى خط مستقيم ، اى أن العجلة تتجه تلقائيا الى وضع الخط المستقيم بعد الخروج من المنحنى .



شكل (٤- ١١) زاوية الكاستر

٤-٣-٤ زاوية ميل المحور الرئيسى لمفصلة العجل

هى زاوية ميل المحور الرئيسى للتوجيه(مفصلة العجل) أو المستوى المار بين الوصلتين الكرويتين العليا والسفلى للأذرع المتأرجحة لمجموعة التعليق المستقل (عند النظر للعجل من مقدمة السيارة) - شكل(٤ - ١٢).



شكل (٤-١٢) زاوية المحور الرئيسى

اسئلة الأختبار الذاتى

السؤال الأول

ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة أو أكثر الإجابات صحة من العبارات التالية

١- أ) وظيفة المحور الخلفى حمل جزء من السيارة فقط
ب) وظيفة المحور الخلفى حمل جزء من السيارة ودفع السيارة للأمام
ج) المحور النصف طافى هو الأكثر استخداماً فى سيارات النقل الثقيل
٢- أ) المحور النصف طافى يتحمل اجهادات ثنى ولى
ب) المحور ثلاثة أرباع طافى يتحمل اجهادات ثنى فقط
ج) المحور الطافى كامل يتحمل اجهادات شد
٣- أ) المحور الميت ينقل القدرة إلى العجلات
ب) المحور الميت يصنع من علبة مستديرة
ج) السيارات التى تسير فى أرض رخوة تزود بمحور أمامى حى

السؤال الثانى

ما الفرق بين المحور الأمامى الحى والمحور الخلفى ؟

السؤال الثالث

ما هى الإجهادات التى يتعرض لها المحور النصف طافى ؟

السؤال الرابع

أ) أكتب اسم الشكل

.....

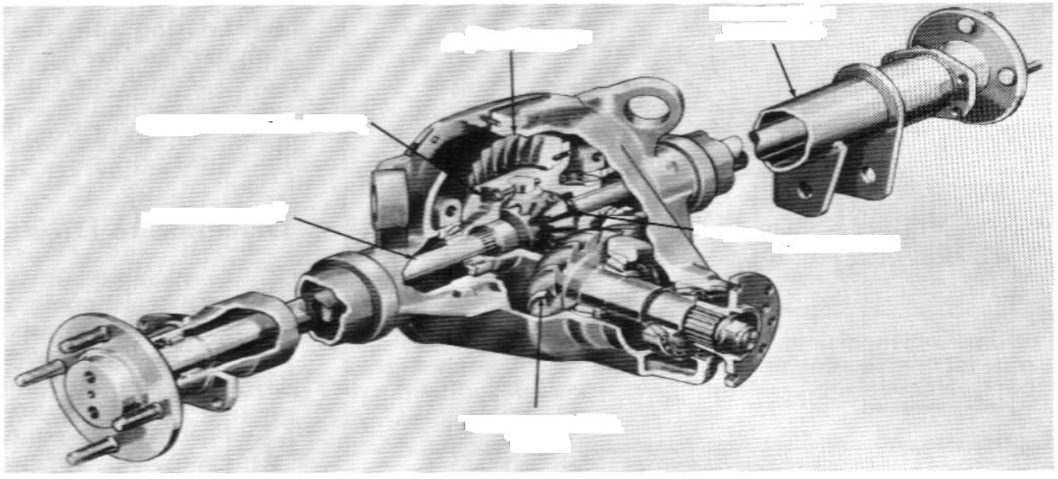
ب) أكتب البيانات على الرسم

.....

.....

.....

.....



السؤال الخامس :
ما الغرض من الزوايا الهندسية للعجلات ؟
السؤال السادس :
ما هى المتاعب التى تظهر بسبب عدم ضبط لم المقدمة (الضمة الأمامية) ؟

السؤال السابع أكمل مكان النقط :
١- ..... تعمل على سهولة الدوران مع إتزان السيارة .

٢- الزاوية الكلية هى مجموع زاوية..... + زاوية.....

٣- من مهام زاوية ميل البنز الرئيسى ..... و
.....

٤- الغرض من زاوية الكاستر المساعدة على سير السيارة بدون إنحراف أثناء السير وذلك بسبب

.....
السؤال الثامن ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات الأتية :
١- الكامبر الموجب هو الميل للداخل ( )

٢- الكامبر السالب هو الميل للخارج ( )

٣- مقدار لم المقدمة (الضمة الأمامية) ٢ إلى ٣ مم ( )

الإجابة النموذجية

رقم السؤال	الإجابة
الأول	١ (ب) ٢ (أ) ٣- (ج)
الثانى	لايختلف المحور الأمامى الحى عن المحور الخلفى العادى ذات التروس الفرقية من حيث التكوين إلا أن أعمدته النصفية (الأكسات) الناقلة للحركة إلى العجلات مجهزة بوصلات مفصلية بواسطتها يمكن للعجلة أن تأخذ حركتها الطبيعية أثناء توجهها جهة اليمين أو لجهة اليسار .
الثالث	المحور النصف طافى يتعرض للإجهادات الأتية ١- اجهاد لى ٢- اجهاد ثنى ٣- جهد الألتواء الذى ينتج عن عزم الدوران المقول إليه
الرابع	أ) المحور الأمامى الحى ب) ١- مبيت عمودى المحور الأمامى ٢- ترس بنيون ٣- بنيون الإدارة ٤- عمود المحور الأمامى ٥- علبة التروس الفرقية ٦- ترس التاج
الخامس	سهولة القيادة والتوجيه وثبات القيادة والمحافظة على الإطارات من التأكل .
السادس	١- رعشة العجلات ٢- زيادة خلوص وصلات التوجيه
السابع	١- زاوية الكامبر ٢- زاوية الكامبر + زاوية ميل البنز الرئيسى ٣- ثبات القيادة و التقليل من تأكل الإطارات ٤- جعل العجلتين الأماميتين موازيتين للمحور الطولى للسيارة
الثامن	١- خطأ ٢- خطأ ٣- صح

التدريب العملى

أ-الهدف من الوحدة :

بعد الإنتهاء من التدريب على المهارات الواردة فى هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :-

١- فك أجزاء المحور الخلفى من سيارة ذات دفع خلفى
٢- إعادة تجميع أجزاء المحور الخلفى فى السيارة
٣- فك أجزاء المحور الأمامى من سيارة ذات جر أمامى
٤- إعادة تركيب أجزاء المحور الأمامى فى السيارة

ب-الظروف المهنية :-

لكى يمكن التدريب على المهارات العملية المذكورة فى هذه الوحدة يلزم توفير المتطلبات الأتية :-

الخامات المستهلكة	العدد والمعدات	التجهيزات والتسهيلات الأخرى
مزيل للصدأ سائل تنظيف أسطبة زيت الكرونة (زيت فالفالينا)	شنطة عدة / زراجين خاصة تزجة ورشة مثبت عليها منجلة ونش رافع سيارة كهربى / هيدروليكى يعمل بضغط الزيت نظارات واقية حامل لتثبيت الكرونة	سيارة ذات جر خلفى سيارة ذات جر أمامى حوض لتفريغ الزيت كتيب الخدمة للشركة الصانعة أغطية لحماية رفارف السيارة

تعليمات الأمن والسلامة :-

١- أرتداء ملابس العمل المناسية

٢- أرتداء النظارة الواقية

٣- رفع السيارة بالرافع الهيدروليكى

٤- نظف العدة ومكان العمل بعد الإنتهاء من العمل – تخلص من المواد الخطرة كما تعلمت من وحدة الجدارة

٥- نفذ خطوات العمل بطريقة صحيحة مع مراعاة السلامة والصحة المهنية

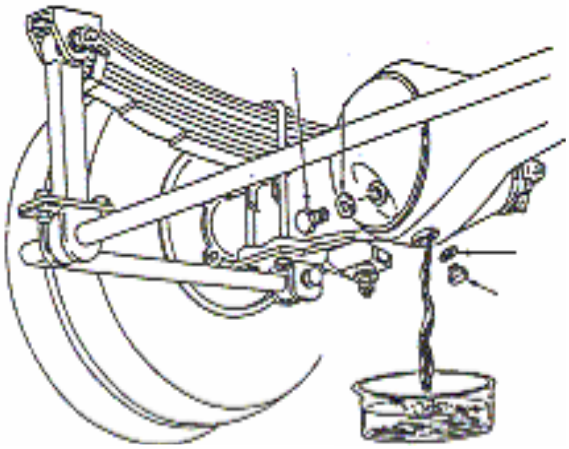
ج- الأداء :-

أولاً :- فك أجزاء المحور الخلفى من سيارة ذات دفع خلفى :-

خطوات التنفيذ

١- رفع السيارة – فك العجلة – فك الطنابير

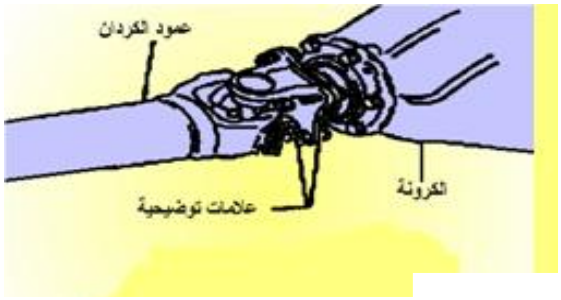
تصفية الزيت من الكرونة انظر شكل (٤-١٣)



شكل (٤-١٣)

٢- فك عمود الكردان من اتجاه الكرونة لاتنسى

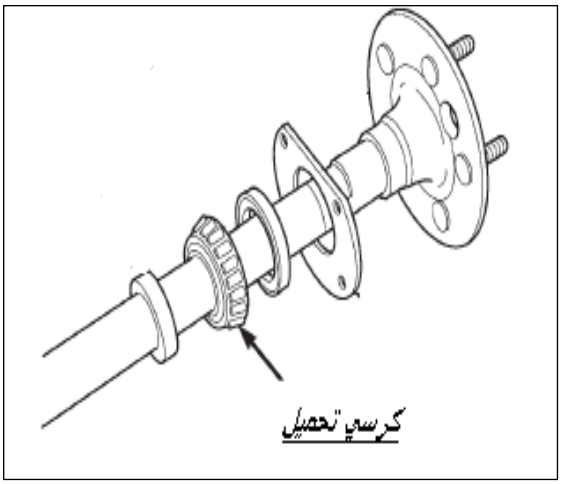
وضع علامات قبل القك أنظر شكل (٤-١٤)



شكل (٤-١٤)

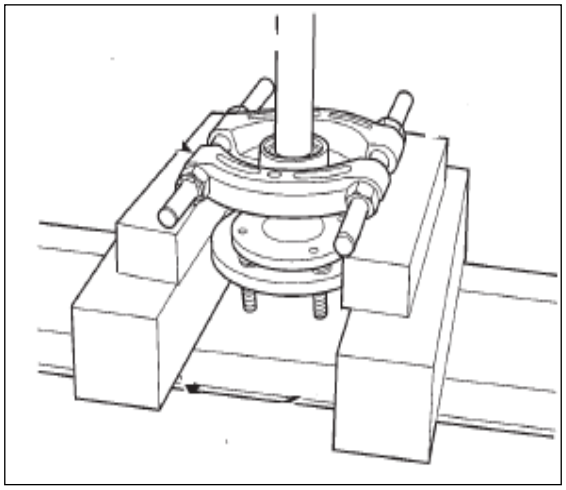
٣- فك الأكسات (الأكس اليمين والأكس الشمال)

واخرجهما من الغلاف أنظر شكل (٤-١٥)



شكل (٤-١٥)

٤- إخراج رولمان البلى بوضعه على ساند ثم اكبس العمود لإخراج رولمان البلى أنظر شكل (٤-١٦)



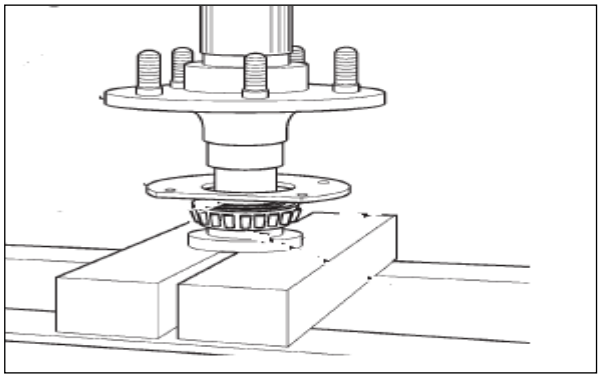
شكل(٤-١٦)

التمرين الثانى :- تجميع أجزاء المحور الخلفى فى السيارة

خطوات التنفيذ

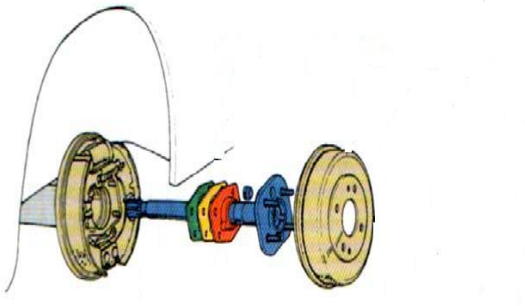
١- تركيب رولمان البلى بالأكس بوضع الأكس ورولمان البلى بالمقلوب وبالمكبس الهيدروليكى اكبس المجموعة حسب تعليمات الشركة الصانعة.

أنظر شكل (٤-١٧)



شكل (٤-١٧)

٢- تركيب الأكسات داخل الاغلاف وتأكد أن مراود الأكسات معشقة جيدا بالتروس الفرقية. شكل (٤-١٨)
- ركب الطنابير

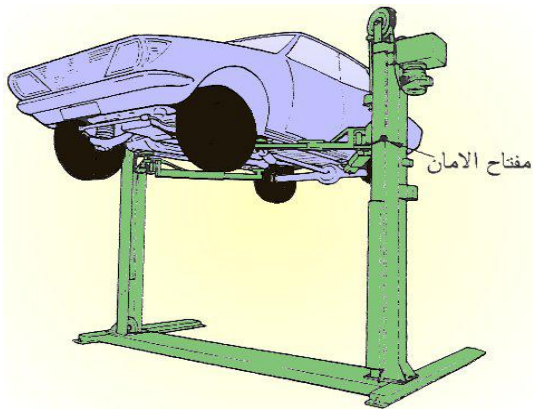


شكل (٤-١٨)

٣- تركيب عمود الكردان بالكرونة بالطريقة التى تم بها الفك مع مراعاة التركيب فى اتجاه العلامات أنظر شكل (٤-١٩)

شكل (٤-١٩)

٤- ملء الكرونة بالزيت الخاص (الفاالفالينا) حسب المواصفات الموصى به من الشركة الصانعة
- تركيب العجل أنظر الشكل (٤-٢٠)



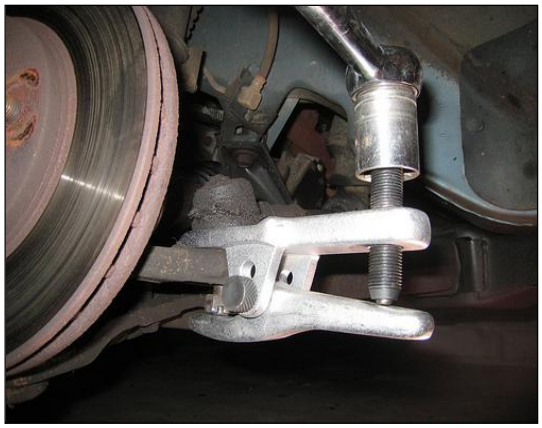
شكل (٤-٢٠)

التمرين الثالث :- فك اجزاء المحور الأمامى من سيارة ذات جر أمامى
خطوات التنفيذ

١- فك العجل الأمامى
- رفع السيارة بالرافع الهيدروليكى/ كوريك
- فك مسمار الوصلة الكروية للمقص السفلى
- أنظر الشكل (٤-٢١)

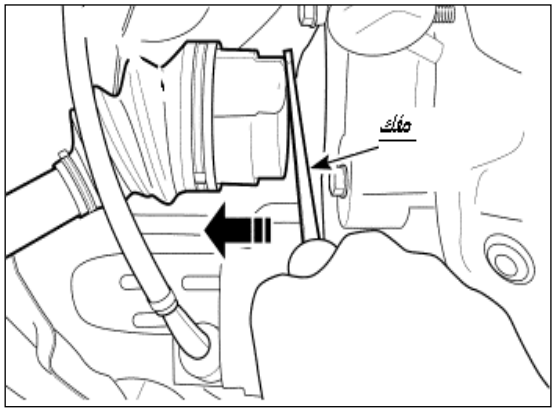
شكل (٤-٢١)

٢- استخدم الزرجينة المناسبة لفك مسمار زراع التوجيه أنظر شكل (٤-٢٢)



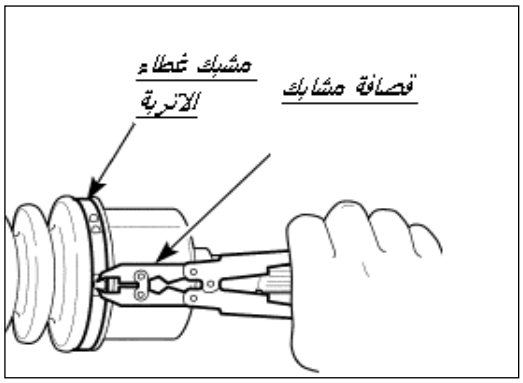
شكل (٤-٢٢)

٣- اخراج عمود إدارة المحور والكوبلنج مستخدما مفك مناسب لإخراج العمود من صندوق السرعات
أنظر شكل (٤-٢٣)



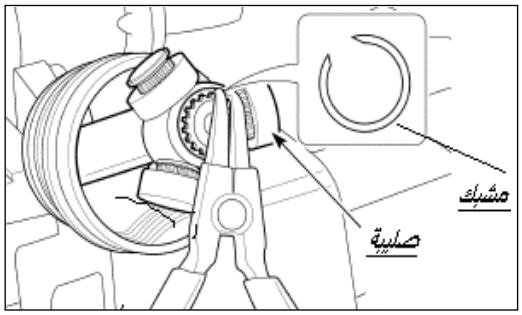
شكل (٤-٢٣)

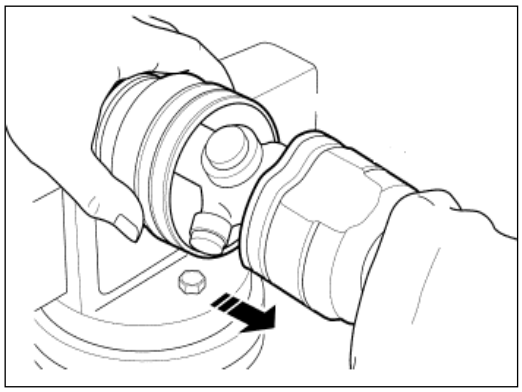
٤-استخدم البنسة المناسبة لإخراج قافيز كاوتش التراب
- اخرج العمود من الوصلة المرنة
- أنظر شكل (٤-٢٤)



شكل (٤-٢٤)

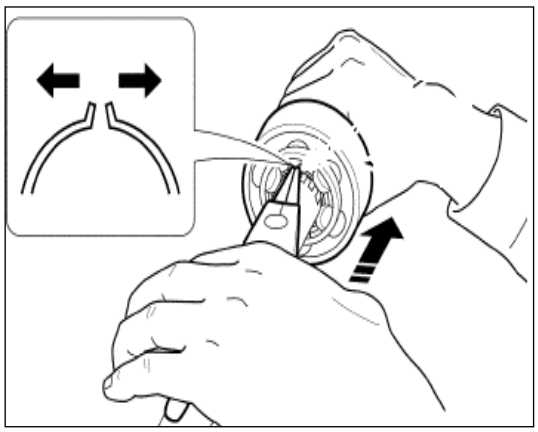
٥- اخراج تيلة الصليبة
- اخراج غطاء الأتربة من العمود
- انظر شكل (٤-٢٥)

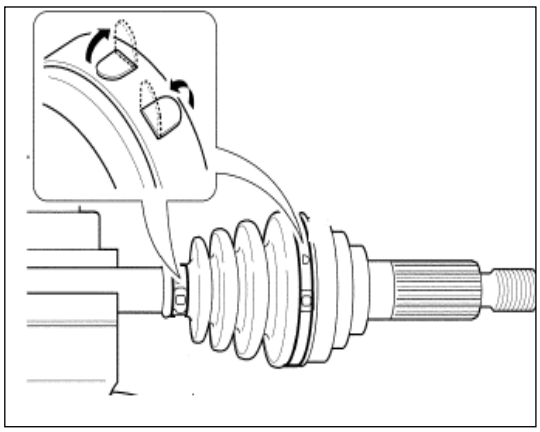




شكل (٤-٢٥)

٦- اخرج قافيز غطاء الأتربة الخارجى للكوبلنج، اخرج تيلة الزنق لعمود الإدارة من الكوبلنج، اخرج غطاء الأتربة من العمود. أنظر شكل (٤-٢٦)



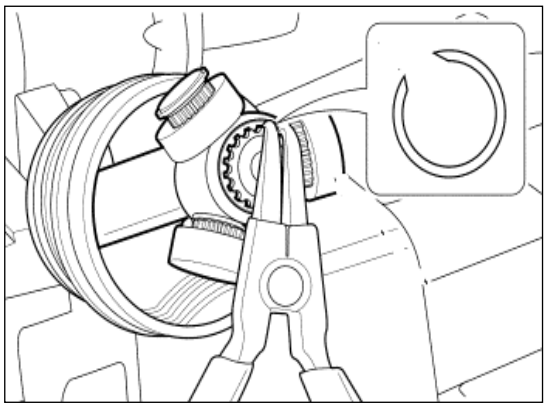


شكل (٤-٢٦)

التمرين الرابع :- تركيب أجزاء المحور الأمامى فى السيارة

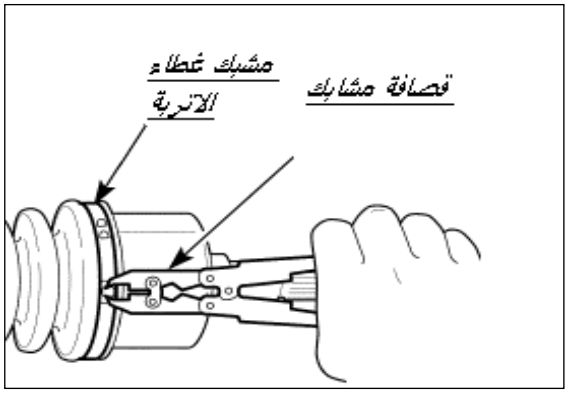
خطوات التنفيذ

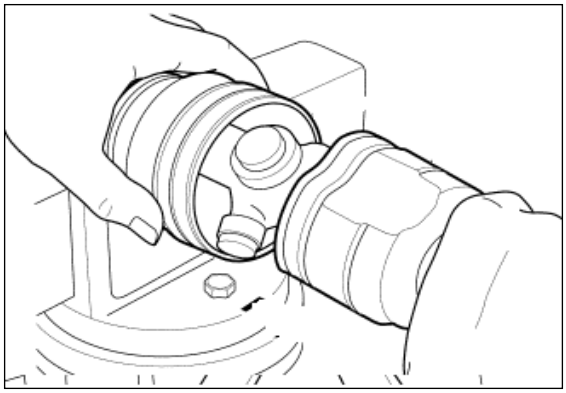
١- ركب غطاء الأتربة فى عمود المحور واملاه بالشحم
- ركب الصليبة - لا تنسى تركيب التيلة بالبنسة المناسبة
- أنظر شكل (٤-٢٧)



شكل (٤-٢٧)

٢- املء الكاوتشة بالشحم ثم ركبها مع الصليبة والعمود، ركب القافيز بالبنسة مستخدما البنسة المناسبة، أنظر شكل (٤-٢٨)





شكل (٤-٢٨)

٣-ركب الوصلة المرنة الخارجية
- ركب كاوتشة الأتربة من الخارج
- اربط قافيز الكاوتشة بإحكام
- ركب جميع الأجزاء التى تم فكها فى أماكنها
- نفذ خطوات التركيب عكس خطوات الفك
- أنظر شكل (٤-٢٩)

شكل (٤-٢٩)

تنبيه !

لاتنسى ملء الكاوتشة بالشحم الموصى به من قبل الشركة الصانعة .

معايير الأداء :-

م	دلائل الملاحظة	كفء	غير كفء
١	اعد المكان لتمكين العمل على السيارة بأمان وكفاءة		
٢	اختار ملابس العمل المناسبة		
٣	جهز المعدات والعدد اللازمة للعمل		
٤	فك أعمدة المحاور الخلفية		
٥	فك الكبالن.		
٦	راعى الترتيب أثناء عملية الفك والتركيب		
٧	راعى وضع التيل		
٨	راعى ربط القافيزات		
٩	نظف العدد ورتب مكان العمل وتخلص من المواد الخطرة		