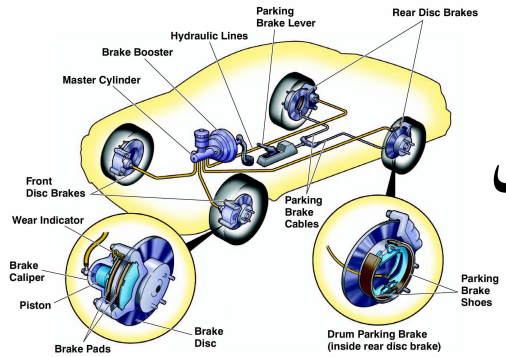
مقدمة في هندسة السيارات (12210101)
الفصل الأول 2014-2015



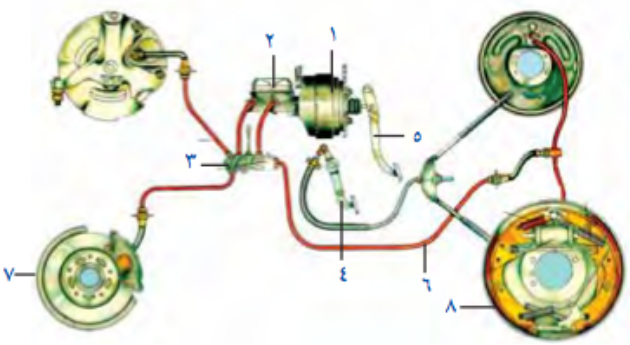
أنظمة الفرامل

د. فتحي عناية

المحاضرة 9 أ

وظائف نظام الفرامل

1. تقليل سرعة المركبة
2. إيقاف المركبة مؤقتا أو بشكل كامل



أجزاء نظام الفرامل

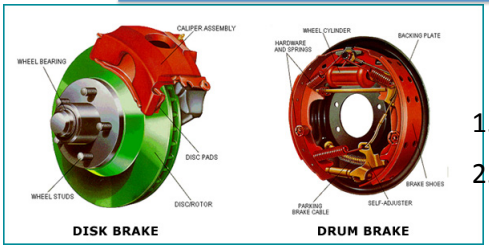
1. خزان الخلخلة
2. المضخة الرئيسية
3. صمام التحكم
4. فرامل التوقف
5. دواسة الفرامل
6. خطوط الفرامل
7. فرامل العجلات الأمامية
8. فرامل العجلات الخلفية

مبدأ عمل نظام الفرامل

1. عند الضغط على دواسة الفرملة، فأنت تضغط على مكبس المضخة الرئيسية
2. يتم ذلك بمساعدة خزان الخلخلة الذي يخفف من قوة الضغط على الدواسة
3. يصل زيت الفرامل من خلال مجموعة أنابيب إلى وحدات الفرملة الموجودة على كل عجلة
4. بما أن السائل غير قابل للانضغاط، فإنه يندفع وكأنه ذراع صلب يتحرك بنفس الاتجاه والضغط
5. هناك صمام يتحكم بضغط الزيت المؤثر على كل وحدة فرملة حسب الحاجة

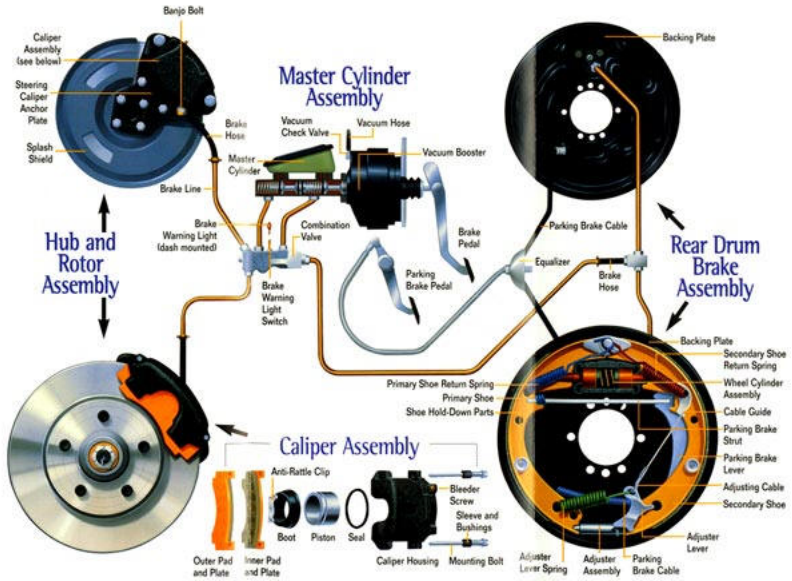
أجزاء نظام الفرامل

1. Disc brake فرامل القرص
2. Drum brake فرامل الأحذية

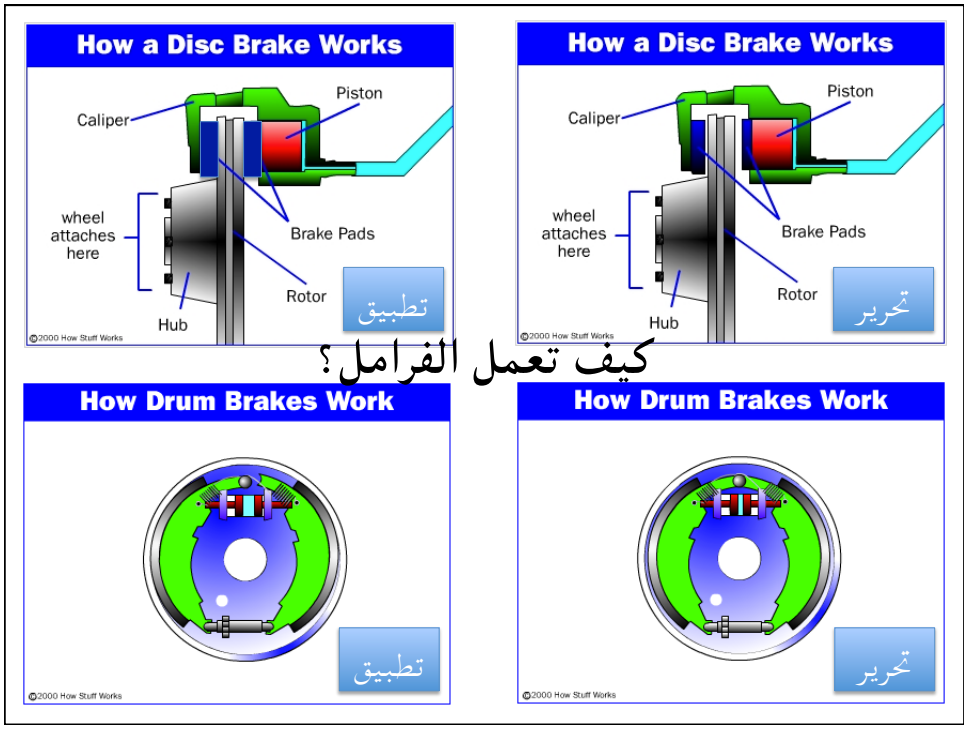


3

أنظمة الفرامل العادية



4



فرامل القرص وفرامل الأحذية

وجه المقارنة	فرامل القرص	فرامل الأحذية
التصميم	مستقيمة صغيرة الحجم وسميكة	دائرية كبيرة الحجم ورفيعة
طريقة العمل	تضغط للداخل	تضغط للخارج
قوة التأثير والمتانة	عالية	متواضعة
التهوية والتبريد	ممتازة	ضعيفة
النظافة وسلامة الأجزاء	ضعيفة تتعرض للظروف الجوية	ممتازة محكمة الإغلاق
الحاجة للضبط والمعايرة	ذاتية الضبط	بحاجة لضبط

نشاط ٤ :

عند زيارتك القادمة لمشغل السيارات بمدرسة طولكرم الصناعية، قم بالمهام التالية:

١ . حدد نوع نظام الفرملة على كل من العجلات الأمامية والخلفية للمركبة .

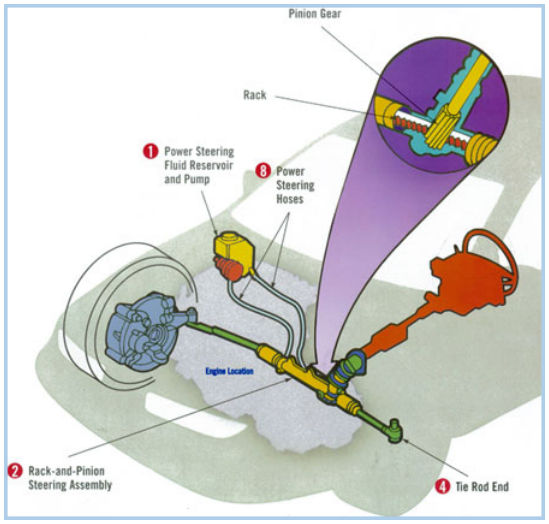
٢ . ما متوسط عمر فرامل القرص وفرامل الأحذية؟ أيهما أفضل؟

مقدمة في هندسة السيارات (12210101)
الفصل الأول 2014-2015

أنظمة التوجيه

د. فتحي عناية

المحاضرة 9 ب



وظائف نظام التوجيه

1. توجيه المركبة للمسار المطلوب حسب رغبة السائق
2. قيادة المركبة بشكل آمن وسهل ومريح للسائق

شروط نظام التوجيه

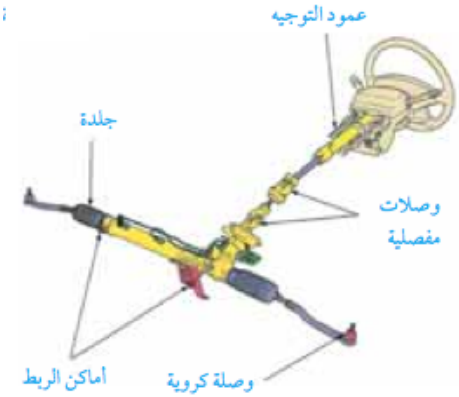
1. إيصال حركة عجلة القيادة للعجلات دون فقد في الحركة
2. تقليل الجهد المبذول لتوجيه المركبة من قبل السائق
3. عدم تأثر عملية التوجيه بصدمات الإطارات مع سطح الطريق
4. حماية السائق من عمود التوجيه وعجلة القيادة عند الاصطدام
5. عودة العجلات الأمامية إلى الخط المستقيم بعد الالتفاف

8

أنواع أنظمة التوجيه

1. الميكانيكي (التقليدي)
2. الهيدروليكي أو بالقدرة المساعدة (Power)

أجزاء نظام التوجيه



1. عجلة القيادة
2. ذراع التوجيه
3. عمود التوجيه
4. علبة تروس التوجيه
5. قضبان الربط ووصلات التوجيه
6. الوصلات المفصلية والكروية
7. في حال التوجيه بالقدرة المساعدة تضاف المضخة وخزان الزيت والخراطيم والصمامات الهيدروليكية

طريقة عمل نظام التوجيه

1. عند تحريك السائق لعجلة القيادة ينتج عن ذلك حركة دائرية
2. تنتقل تلك الحركة من خلال عمود التوجيه إلى علبة تروس التوجيه
3. تقوم علبة تروس التوجيه بتحويل الحركة الدائرية إلى حركة مستقيمة
4. تنتقل الحركة المستقيمة إلى قضبان الربط ووصلات التوجيه
5. تدفع الوصلات ذراع الربط الأيمن وتسحب الأيسر عند الانعطاف لليمين والعكس عند الانعطاف لليسار

أهم أجزاء نظام التوجيه

1. عجلة القيادة

حلقة دائرية الشكل تربط من منتصفها مع عمود التوجيه. يقل الجهد المطلوب للتوجيه بازدياد قطرها إلا أنها أصغر في السيارات الحديثة. علل ذلك.

10

أهم أجزاء نظام التوجيه

2.محور التوجيه

محور صلب ينقل الحركة الدورانية من عجلة القيادة إلى علبة تروس التوجيه. يزود بوصلة مطاطية لامتصاص الصدمات كما يصنع من أكثر من قطعة لحماية السائق عند الصدمات.

3.علبة تروس التوجيه

تحول الحركة الدائرية لعجلة القيادة إلى حركة مستقيمة للعجلات، ومضاعفة قوة التوجيه البسيطة وتحويلها إلى قوة كبيرة يمكنها تدوير العجلات التي تحمل كل ما على المركبة.

نسبة التوجيه: النسبة ما بين حركة عجلة القيادة حركة عجلات المركبة، تتراوح نسب التخفيض ما بين ١٢ :١ (التوجيه المساعد) إلى ٢٥ :١ (التقليدي) حسب نواع نظام التوجيه.

4.التوجيه المساعد

يقلل الجهد المبذول للتوجيه ويحسن ظروف القيادة. تأتي القوة المساعدة من نظام هيدروليكي بحيث يؤثر الزيت المضغوط ليحرك القضبان والوصلات بالاتجاه المطلوب.

هندسة العجلات

هناك ارتباط وثيق بين نظام التوجيه ونظام التعليق، يؤثر كل منهما على الآخر. تعلق العجلات الأمامية تعليقا مستقلا بمعنى كل عجلة تتحدك لوحدها بحرية دون التأثر بالأخرى. تؤثر حركة العجلة على زواياها وبالتالي نظام التوجيه بشكل كامل.

أهم **زوايا العجلات**: لم المقدمة، ميل الإطار، ميل محور التوجيه، الخ.

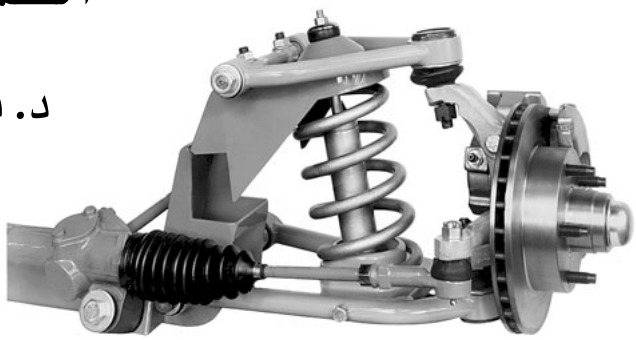
تشخيص أعطال نظام التوجيه

- ثقل التوجيه: انخفاض ضغط الهواء في العجلات، انخفاض مستوى الزيت في الخزان، وجود تسريب في الزيت، الحاجة لضبط زوايا العجلات
- جنوح المركبة نحو أحد الجوانب (حذف المركبة): ضغط الهواء منخفض في جهة الجنوح، حجم الإطارات غير متساو، الحاجة لضبط زوايا العجلات
- اهتزاز عجلة القيادة: تآكل العجلات، ضغط الهواء في العجلات غير صحيح، العجلات غير متوازنة، الحاجة لضبط زوايا العجلات

مقدمة في هندسة السيارات (12210101)
الفصل الأول 2014-2015

أنظمة التعليق

د. فتحي عناية



المحاضرة 9 ج

وظيفة نظام التعليق

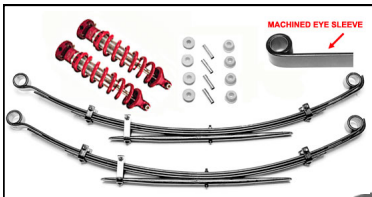
امتصاص الاهتزازات والصدمات الناتجة عن عدم استواء الطريق ويقلل من وصولها للهيكل الدئيسي للمركبة

شروط نظام التعليق

1. امتصاص صدمات الطريق وتقليل انتقالها للركاب
2. ضمان التصاق العجلات مع سطح الطريق
3. تحقيق راحة الركاب وحماية الأحمال من التلف
4. المحافظة على أجزاء المركبة من التلف
5. تقليل أجهاد وتوتر السائق مما يزيد من قدرته على قيادة آمنة

14

مكونات نظام التعليق



1.الزنبركات

وظيفتها : امتصاص طاقة الصدمة وتخزينها بداخلها عن طريق تغيير شكلها

أنواعها : فولاذية، هوائية، هيدروليكية

2.روادع الارتجاج (ماص الصدمات)

وظيفتها : تبديد الطاقة التي اختزنتها الزنبركات ومنع الزنبركات من التذبذب

3.الوصلات الميكانيكية

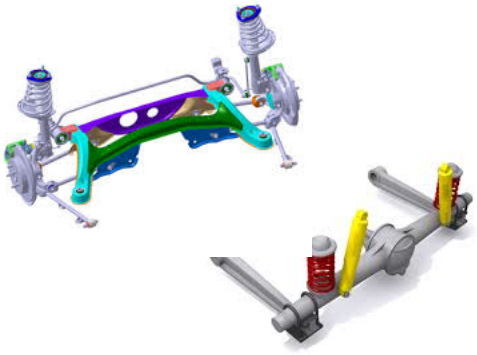
وظيفتها : وصل العجلات بهيكل المركبة وتثبيت جسم المركبة على المحاور

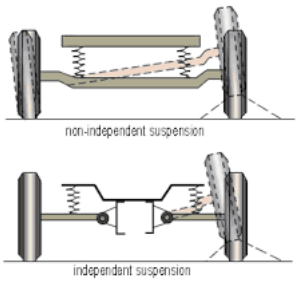
WWW.AUTOMATIVEXPERT.COM

15

أنواع أنظمة التعليق

١ . التعليق غير المستقل (المحور الصلب) : تكون العجلتان اليمنى واليسرى على محور صلب واحد بحيث تتأثر حركة كل منهما بالأخرى . عادة ما يستخدم في المحاور الخلفية . لا يحقق راحة للركاب بسبب تمايل المركبة .





٢ . التعليق المستقل : تعلق كل عجلة بواسطة منظومة مستقلة عن العجلة الأخرى . لا تتأثر حركة العجلة بالأخرى . أكثر راحة للركاب بسبب استقرار المركبة على الطريق .

16