

الوحدة الثالثة

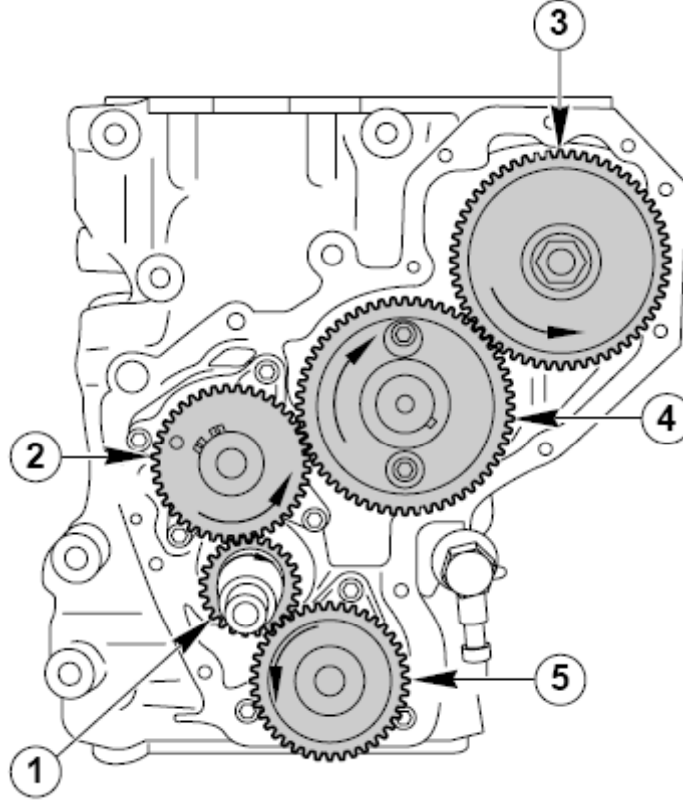
توقيت محركات الاحتراق الداخلي

مبدأ عمل محرك بنزين رباعي الأشواط (الدورة الرباعية)

- Engine timing توقيت المحرك

وهي العلاقة التي تربط بين حركة المكبس المسئول عنها **عامود المرفق**، وموعد فتح الصمامات (صمام العادم وصمام السحب) المسئول عنها **عامود الكامات**، وموعد إعطاء الشرارة في محركات البنزين أو حقن الديزل في محركات الديزل المسئول عنها **عامود الكامات**.

طرق ربط عامود الكامات مع عامود المرفق

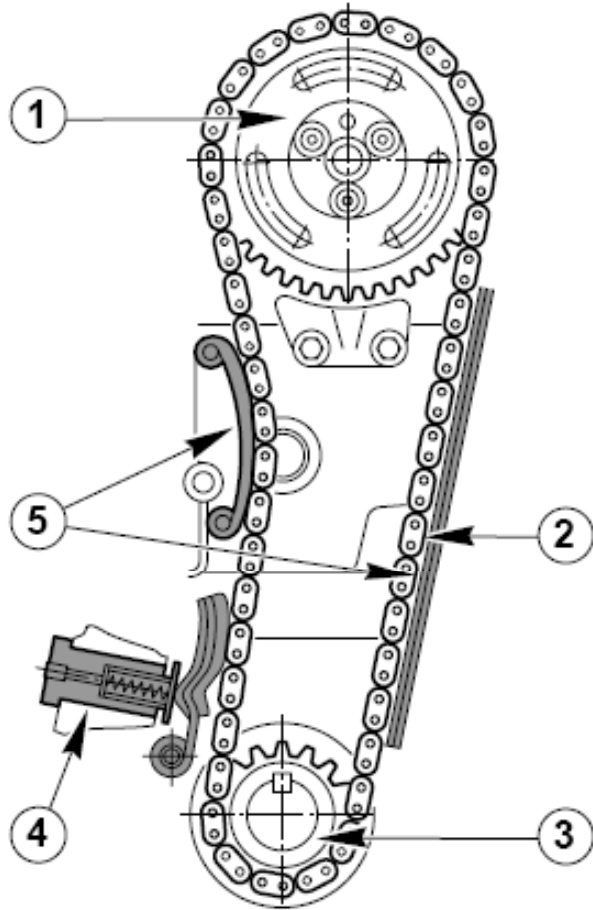


الربط بالمسننات

1. عامود المرفق الكرنك
2. مضخة فاكيوم خلخلة
3. عامود الكامات
4. مضخة الديزل
5. مضخة الزيت

□ لاحظ أن قطر مسنن عامود الكامات **ضعف** قطر مسنن عامود المرفق أي أن سرعة دوران عامود الكامات نصف سرعة عامود المرفق ولهما نفس اتجاه الحركة

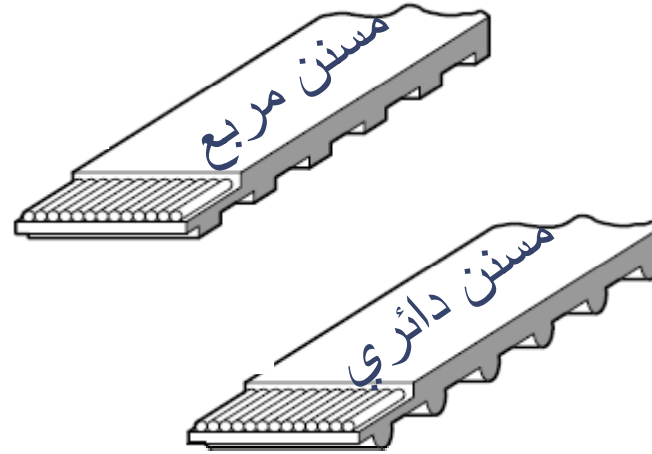
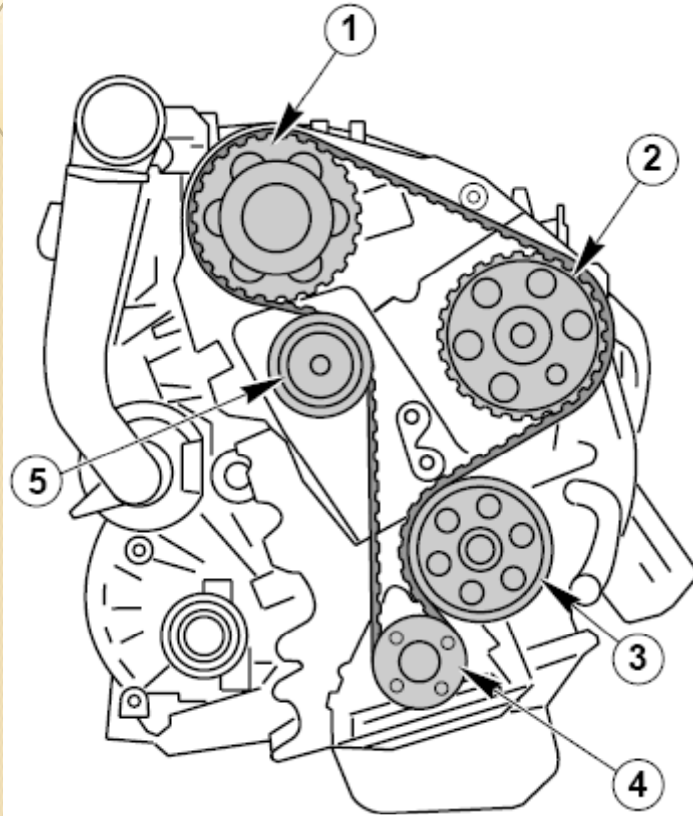
طرق ربط عامود الكامات مع عامود المرفق



جنزير التوقيت

1. عامود الكامات
2. جنزير التوقيت Timing chain
3. Crank shaft
4. صمام شد الجنزير
5. دليل الجنزير

طرق ربط عامود الكامات مع عامود المرفق



1. Camshaft pulley بكرة عامود
الكامات

2. بكرة مضخة الوقود

3. بكرة وسيطة

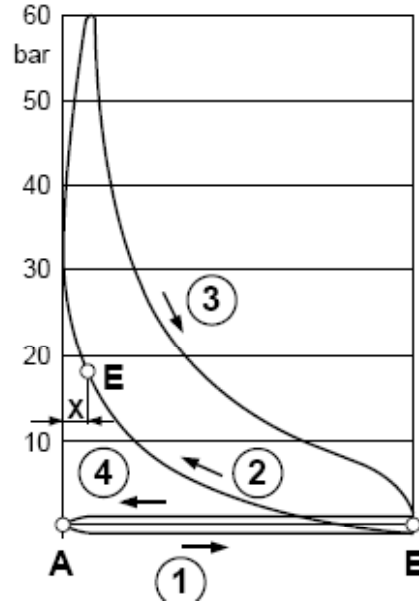
4. بكرة عامود المرفق

5. بكرة شد قشاط التوقيت

Trimming belt pulley

قشاط (سيور) التوقيت

توقيت المحرك Engine timing



A: النقطة الميتة العليا TDC
 B: النقطة الميتة السفلى BDC
 1: شوط السحب
 2: شوط الضغط
 3: شوط القدرة
 4: شوط العادم

1: موعد فتح صمام السحب قبل النقطة الميتة العليا

2: شوط السحب
 3: موعد إغلاق صمام السحب

4: شوط الضغط
 5: موعد الشرارة أو حقن الديزل

6: شوط القدرة
 7: فتح صمام العادم

8: النقطة الميتة السفلى
 9: شوط العادم

10: النقطة الميتة العليا
 11: إغلاق صمام العادم

12: فترة أرجحة الصمامات Overlapping



مخطط توقيت
 المحرك

توقيت المحرك Engine timing

- يفتح صمام السحب قبل النقطة الميتة العليا ويغلق بعد النقطة الميتة السفلى بعدة درجات وذلك ليتسنى دخول اكبر كمية خليط من الوقود والهواء إلى داخل.

- تعطى الشرارة أو حقن الديزل قبل النقطة الميتة العليا بعدة درجات أي في نهاية شوط الضغط حتى نحصل **على أعلى ضغط** من انفجار الخليط بعد النقطة الميتة العليا بعدة درجات أي أثناء حركة المكبس نزولا باتجاه النقطة الميتة السفلى.
(خليط الوقود والهواء يحتاج إلى فترة زمنية ليتحضر للانفجار)

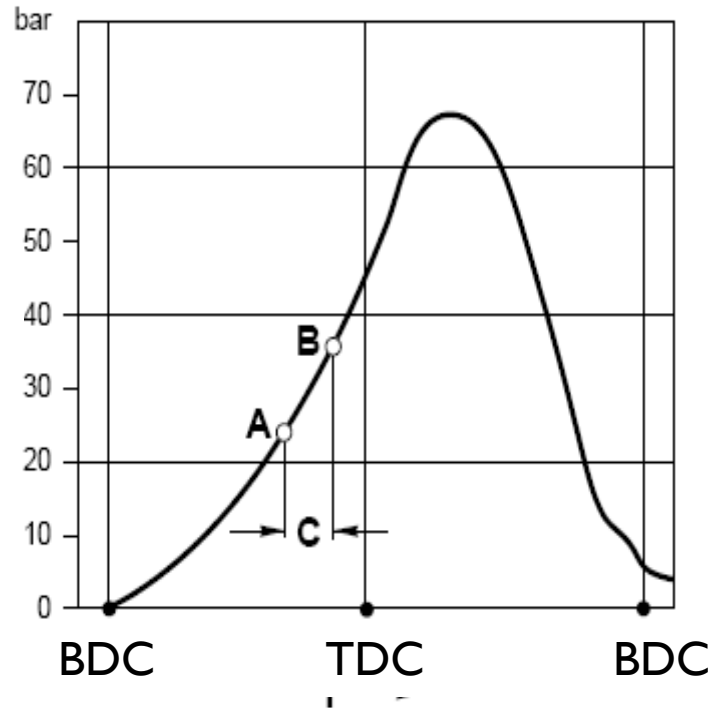
توقيت المحرك Engine timing

A: نقطة إعطاء الشرارة أو حقن الديزل

B: بداية الاشتعال

C: فترة تحضير الخليط للاشتعال أجزاء

من الثانية 1 \ 1000 تقريبا



• يعتمد موقع النقطة A موعد إعطاء

الشرارة أو حقن الديزل على سرعة

المحرك والحمل على المحرك حيث بتغير

السرعة يتغير موقع النقطة بتقديمها من

عدد الدرجات الحالي تقريبا 15 درجة

ليصبح أكثر من ذلك تسمى العملية **تقديم**

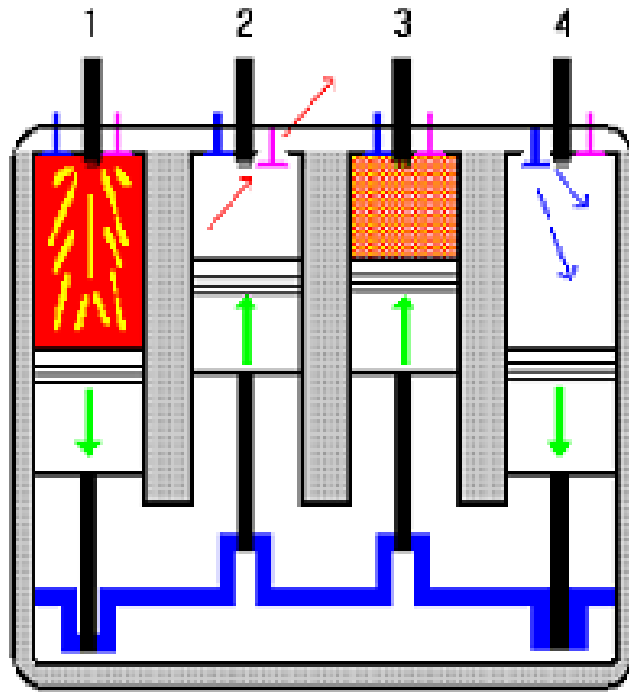
الشرارة . أو تقديم موعد حقن الديزل

توقيت المحرك Engine timing

- موعد إعطاء الشرارة أو حقن الديزل يعتمد على حركة عامود الكامات بالنسبة لعامود المرفق.
- وترتيب إعطاء الشرارة يعتمد على تقسيمة موزع الشرارة أو تقسيمة مضخة الديزل حيث يأخذ الموزع ومضخة الديزل حركتهما من عامود الكامات.
- شكل عامود المرفق أي معرفة أي المكابس تتحرك مع بعضها.

مبدأ عمل رباعي الأشواط خطي 4 اسطوانانات

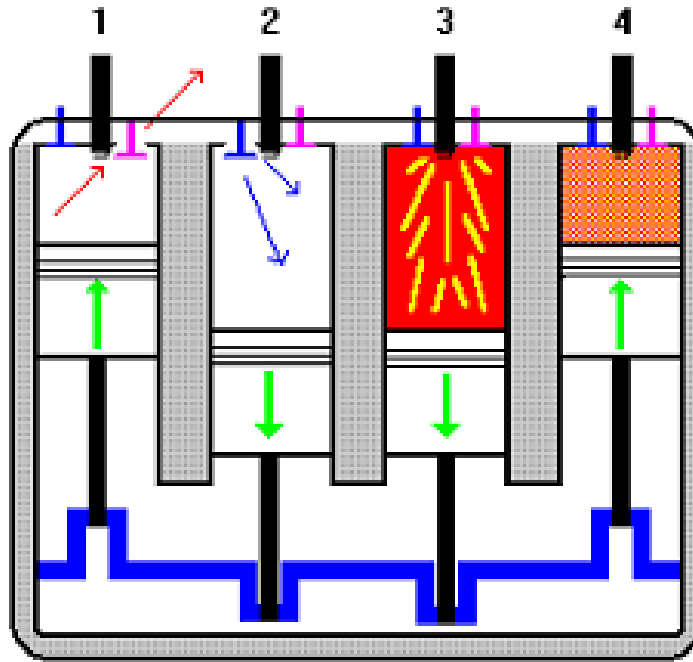
نصف الدورة الأولى
لحامود المرفق:



- مكبس 1 : شوط العمل
- مكبس 2 : شوط العادم
- مكبس 3 : شوط الضغط
- مكبس 4 : شوط السحب

مبدأ عمل رباعي الأشواط خطي 4 اسطوانات

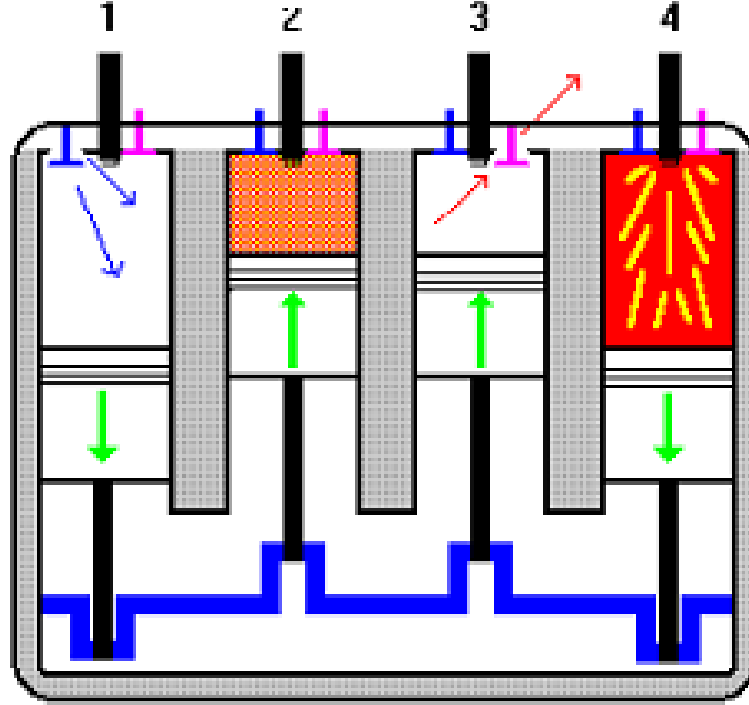
النصف الثاني من
الدورة الأولى:



- مكبس 1 : شوط العادم
- مكبس 2 : شوط السحب
- مكبس 3 : شوط العمل
- مكبس 4 : شوط الضغط

مبدأ عمل رباعي الأشواط خطي 4 اسطوانانات

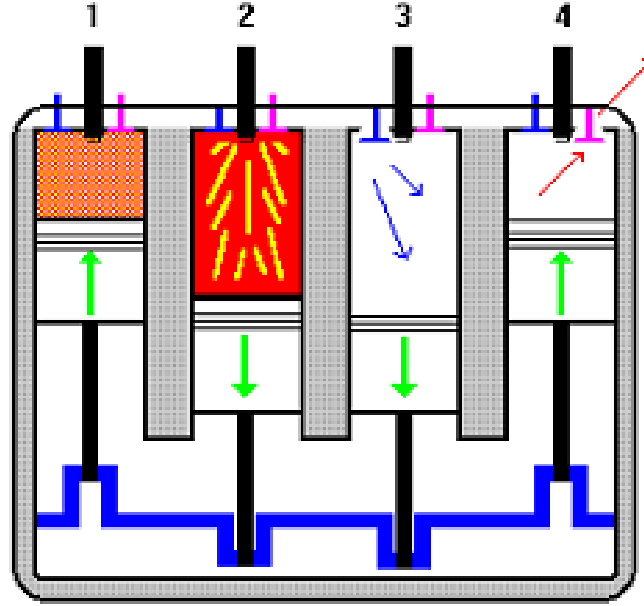
النصف الأول من الدورة
الثانية لعامود المرفق:



- مكبس 1 : شوط السحب
- مكبس 2 : شوط الضغط
- مكبس 3 : شوط العادم
- مكبس 4 : شوط العمل

مبدأ عمل رباعي الأشواط خطي 4 اسطوانات

النصف الثاني من الدورة
الثانية لعامود المرفق:




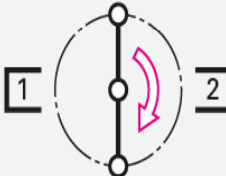
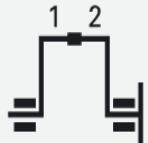


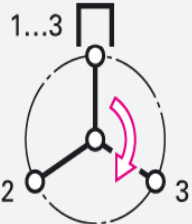
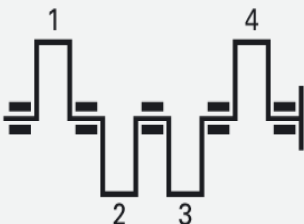



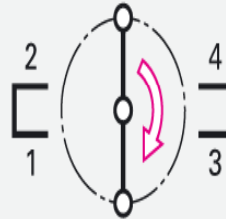
مكبس 1 : شوط الضغط

مكبس 2 : شوط العمل

مكبس 3 : شوط السحب

مكبس 4 : شوط العادم

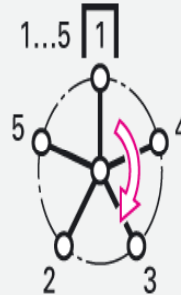
<p>محرك ذات اسطوانة واحدة</p>	  <p>رقم الاسطوانة</p> <p>الشوط</p> <p>1 2 3 4</p> <p>ضغط سحب عادم قدرة</p>	<p>فترة إعطاء شوط قدرة</p> <p>درجة 720</p>
<p>اسطوانتان متقابلتان</p>	  <p>1 2</p> <p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>360 درجة</p>
<p>محرك خطي 2</p>	  <p>1 2</p> <p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>360 درجة</p>
<p>3 اسطوانات خطية</p>	  <p>1...3</p> <p>1 2 3</p> <p>1 2 3 4 5 6</p> <p>1 2 3 4 5 6</p>	<p>240 درجة</p> <p>ترتيب الإشعال</p> <p>1-3-2</p>
<p>4 اسطوانات خطية</p>	  <p>1...4</p> <p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p>	<p>180 درجة</p> <p>ترتيب الإشعال</p> <p>1-3-4-2</p> <p>1-2-4-3</p>



1	Red	Yellow	Light Blue	Dark Blue
2	Yellow	Light Blue	Dark Blue	Red
3	Light Blue	Dark Blue	Red	Yellow
4	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue

180°

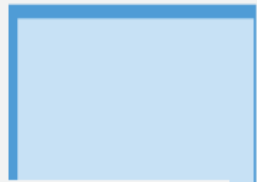
1-4-3-2



1	Red	Yellow	Light Blue	Dark Blue
2	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue
3	Red	Yellow	Light Blue	Dark Blue
4	Light Blue	Dark Blue	Red	Yellow
5	Yellow	Light Blue	Dark Blue	Red

144°

1-2-4-5-3



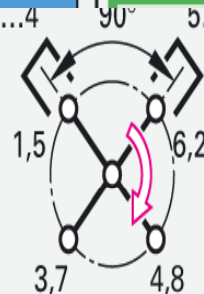
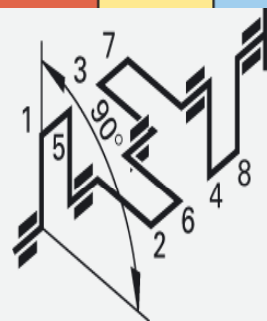
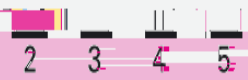
1	Red	Yellow	Light Blue	Dark Blue
2	Yellow	Light Blue	Dark Blue	Red
3	Light Blue	Dark Blue	Red	Yellow
4	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue

120°

1-5-3-6-2-4



(oder 1-2-4-6-5-3)
(oder 1-4-2-6-3-5)



1	Red	Yellow	Light Blue	Dark Blue
2	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue
3	Yellow	Light Blue	Dark Blue	Red
4	Light Blue	Dark Blue	Red	Yellow
5	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue
6	Light Blue	Dark Blue	Red	Yellow
7	Yellow	Light Blue	Dark Blue	Red
8	Dark Blue	Red	Yellow	Light Blue

90°

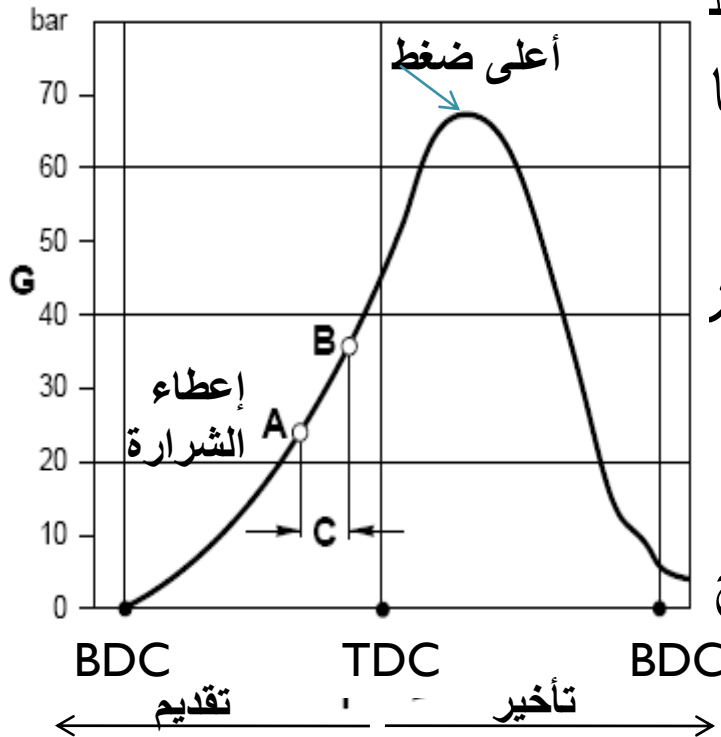
1-5-4-8-6-3-7-2
(1-8-2-7-4-5-3-6)
(1-6-3-5-4-7-3-8)

تقديم وتأخير الشرارة أو حقن الديزل

- كما ورد سابقا فان خليط الوقود يحتاج إلى فترة زمنية حتى يحدث الانفجار وهذه الفترة الزمنية ثابتة تسمى فترة تحضير الخليط للانفجار.

- أعلى ضغط يجب دائما أن يحدث بعد النقطة الميتة العليا بعدة درجات (تقريبا 10 درجات).

- وبما أن فترة تحضير الوقود للانفجار ثابتة فإذا زادت سرعة المحرك نحتاج إلى تقديم الشرارة للمحافظة الحصول على أعلى ضغط في موعده كما وضح سابقا



ظروف تقديم وتأخير موعد إعطاء الشرارة أو حقن الديزل

- زادت سرعة المحرك
- زاد درجة حرارة المحرك
- تقديم
- تأخير
- .
- .
- .

تقدم الشرارة وتأخر بواسطة آليات خاصة في أنظمة الإشعال في محركات البنزين (الثقلات أو أجهزة الخلخلة) وفي المحركات الحديثة بواسطة كمبيوتر المركبة أما في محركات الديزل بواسطة جهاز الطرد المركزي في مضخة الديزل

- مطلوب من جميع الطلبة القراءة عن أجهزة الإشعال وأجهزة تقديم وتأخير الشرارة في محركات البنزين والديزل . وإعداد تقرير عن ذلك وشرحه في المحاضرة.

وظيفة

- تقرير معد ببرنامج power point بعنوان
طريقة تركيب جنزير أو قشاط التوقيت لمحرك بنزين
ومحرك ديزل التقرير يجب أن يشمل:
1- خطوات التركيب والاحتياطات اللازمة
2- طريقة تقسيمة نظام الإشعال أو مضخة الديزل
3- التقرير مدعم بصور واضحة
4- يجب أن تكون المعلومات مترابطة وواضحة ومفهومة.
**يسلم التقرير ويشرح من قبل طلاب المجموعة بعد
اسبوعين من تاريخه.**