

ความเป็นมาของรถจักรยาน



รถจักรยานคันแรกของโลกที่คิดขึ้นโดยชาวอเมริกัน
เมื่อปี ค.ศ.1790



จักรยานเดดวอน
สมัยรัชกาลที่ 5
ตามบันทึกชื่อ
ในจดหมายเหตุรายวัน



ความเป็นมาของรถจักรยาน

รถจักรยานเป็นพาหนะชนิดที่มีใช้ในกรุงปารีสประเทศฝรั่งเศสในปี ค.ศ. 1790 เมื่อประมาณ 200 ปีมาแล้ว ได้มีชาวฝรั่งเศสชื่อ เคอัสท์ มิด์ เด ซิวีเลค

ได้ประดิษฐ์ยานพาหนะขึ้นครั้งแรกมีโครงทำด้วยไม้มีล้อ 2 ล้อ (เลี้ยวไม่ได้ต้องขี่ไปตรงๆ)



Count Mede de Sivrac

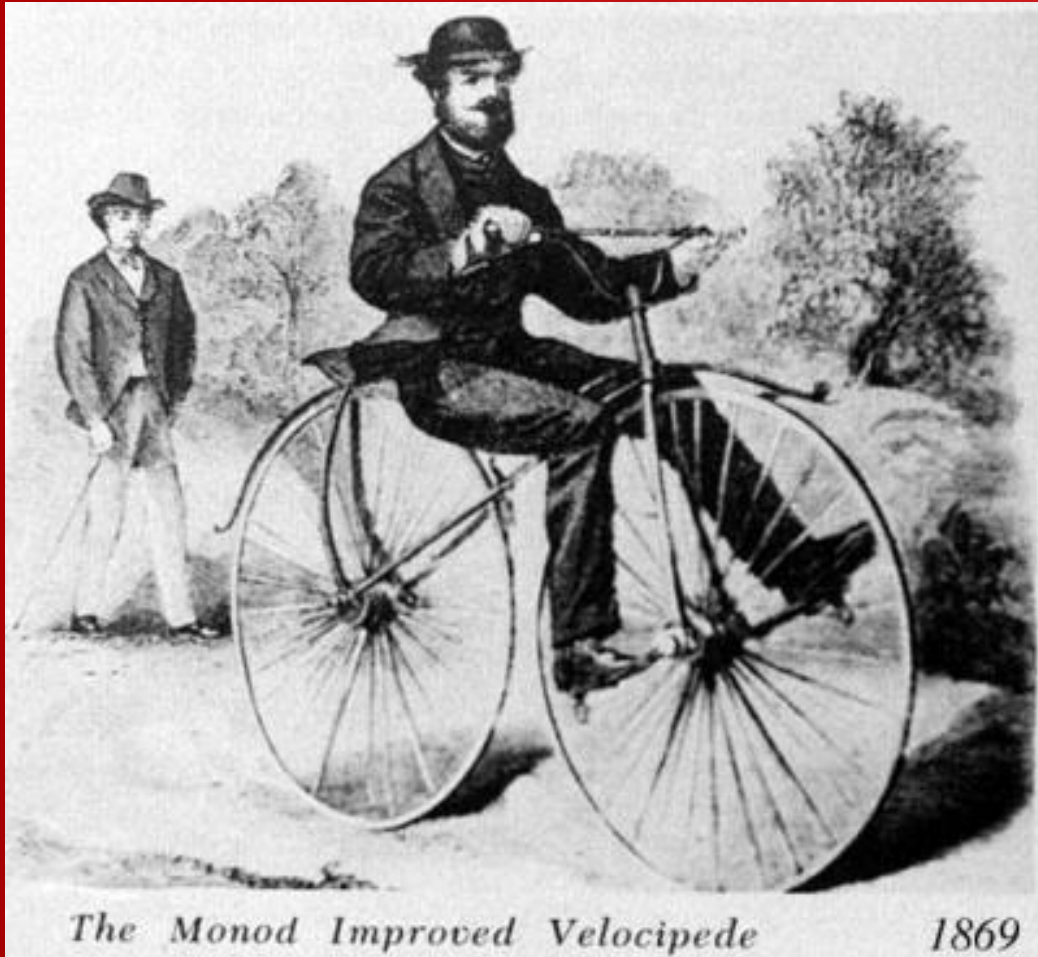
[//sites.google.com/site/bussayanat45308/bicycle/history](https://sites.google.com/site/bussayanat45308/bicycle/history)

YOU'LL NEVER WALK ALONE

ต่อมาได้มี การปรับปรุงรูปทรงและคุณภาพในการใช้งาน จนกลายมาเป็นรถจักรยานชนิดต่างๆ ดังที่เห็นอยู่ในปัจจุบันนี้ การใช้รถจักรยานได้แพร่หลายไปยังประเทศต่างๆทั่วโลก

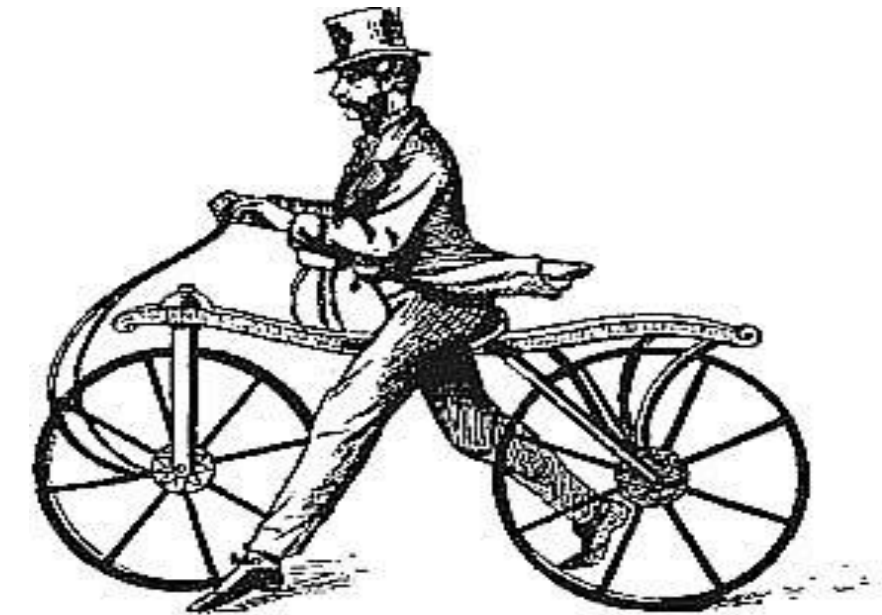


ความเป็นมาของรถจักรยานในไทย



สำหรับประเทศไทยได้มีการนำเข้ารถจักรยาน
โดยเจ้านายในสมัยรัชกาลที่ 5 (ธงชัย พรรณ
สวัสดิ์. 2536: 250) ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2

รถจักรยานคือพาหนะส่วนบุคคลสำหรับ
ประชาชนโดยแท้ แต่เมื่ออุตสาหกรรมการผลิต
รถยนต์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว หลัง
สงครามโลกครั้งที่ 2 ความนิยมใช้รถจักรยาน
จึงได้ลดลง (ธเนศวร์ เจริญเมือง. 2539: 22)



ประวัติจักรยานยนต์ หรือ มอเตอร์ไซด์ (อังกฤษ: motorcycle หรือ motorbike)



ประวัติรถจักรยานยนต์

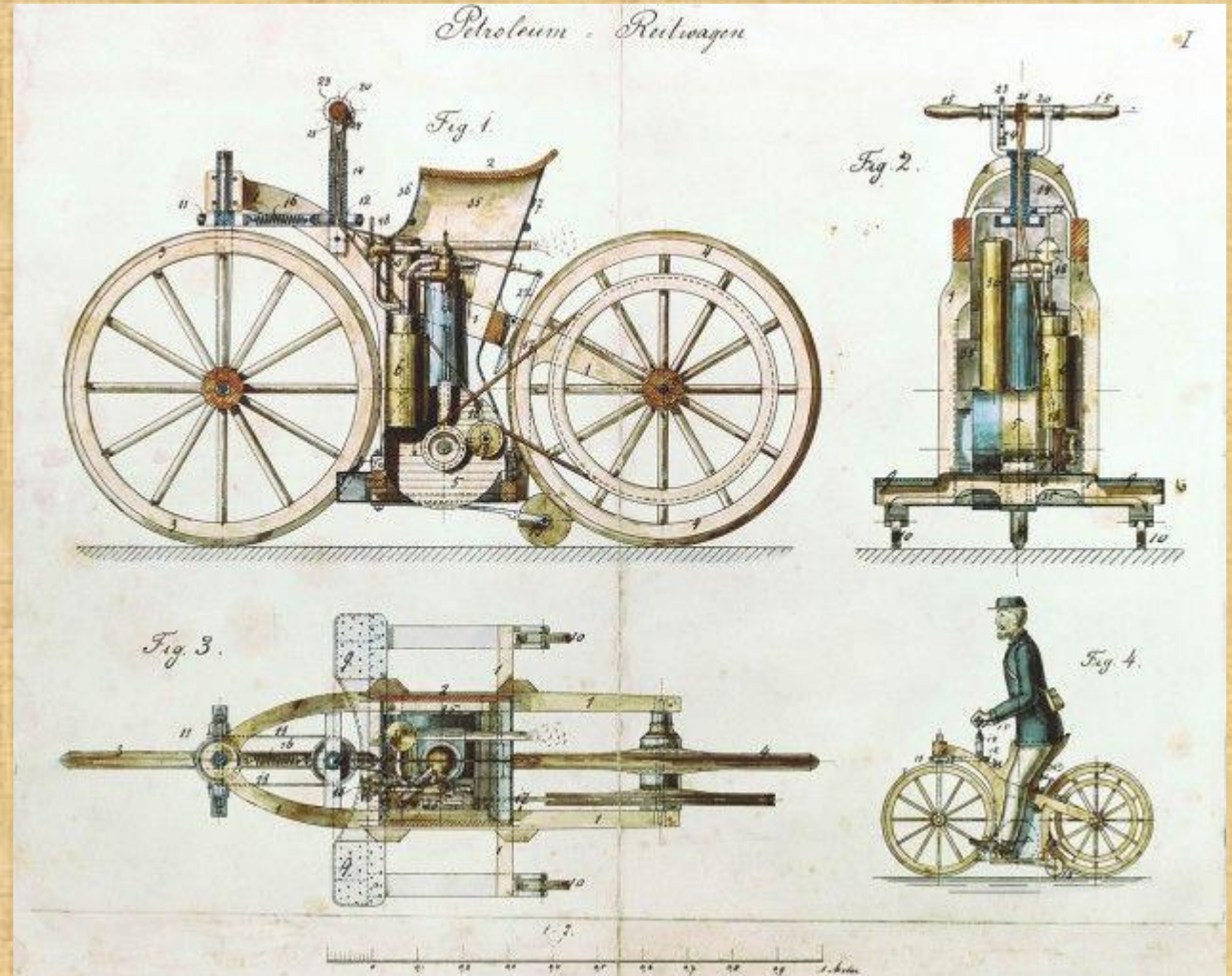
วิวัฒนาการของรถจักรยานยนต์ เริ่มตั้งแต่
ศตวรรษที่ 17 พลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อน
ได้แก่ ไอน้ำ รถที่ออกแบบมามีขนาดใหญ่
ต่อมาในศตวรรษที่ 18 จึงเริ่มมีการปรับปรุง
ให้มีขนาดเล็กลง

storybyku.blogspot.com/2008/06/blog-post.html

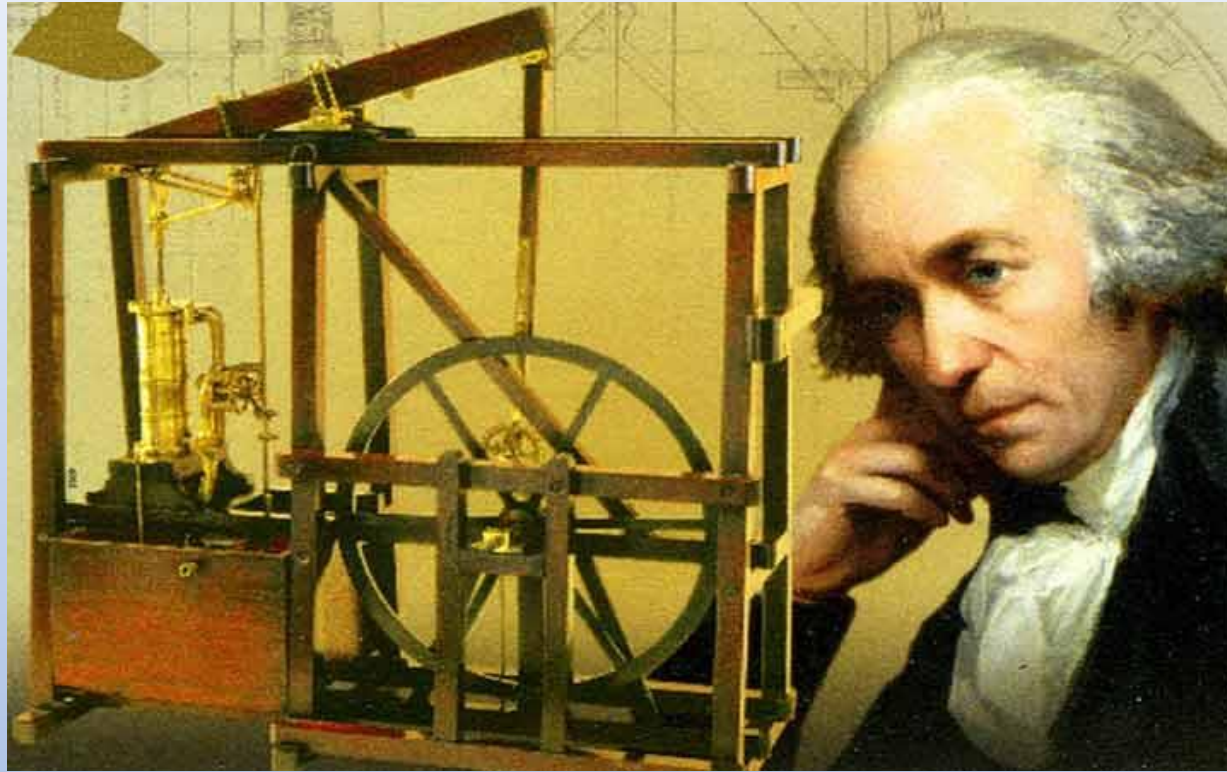
รถจักรยานยนต์คันแรกของโลก

<https://sites.google.com/site/inventivemachine/cakryanynt>

ได้ถือกำเนิดขึ้นมาในโลกแห่ง
วิศวกรรม เกือบจะเป็นเวลาเดียวกับ
รถยนต์ที่ใช้พลังขับเคลื่อนแบบ
สันดาปภายในทั่วไป เพียงแต่ว่า
รูปทรงในระยะแรกต้องอาศัยรถพ่วงเข้า
มาเสริมบ้างอาศัยล้อที่ 3 เข้ามาช่วยบ้าง
เพื่อการทรงตัวดีขึ้น



โดยระยะแรก ๆ นั้น เจมส์ วัตต์ ได้สร้างเครื่องจักรไอน้ำขึ้นมาเป็นตัวต้นกำลัง



:เจมส์ วัตต์ (James Watt)

เชื้อชาติ:ชาวสก๊อต

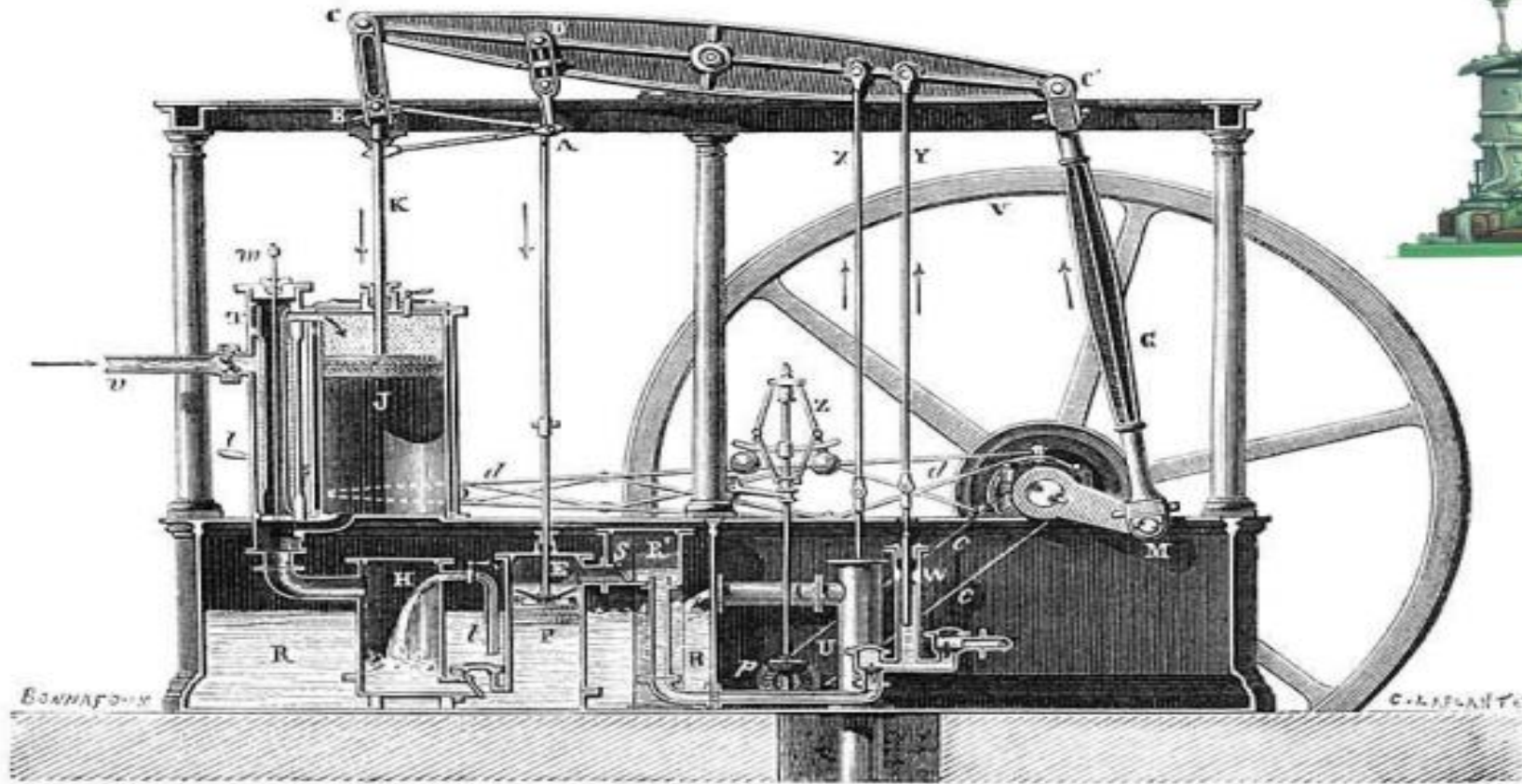
มีชีวิตในช่วง:พ.ศ. 2279 - 2362

ผลงานที่สำคัญ:สร้างเครื่องจักรไอน้ำสำเร็จเป็นคนแรก

<https://sites.google.com/site/bogiemmmckfmfkmb/cems-watt>

ซึ่งมีชิ้นส่วนขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีน้ำหนักมาก ขีดจำกัดในการใช้งานของเครื่องยนต์ ชนิดนี้จึงถูกนำไปใช้ในยานพาหนะขนาดใหญ่ เพื่อให้เกิดการสมดุลในน้ำหนักที่ค่อนข้างมากของตัวต้นกำลัง เช่นรถจักรไอน้ำที่เราคุ้นตา มาแต่ยุคบุกเบิก หรือเรือกลไฟที่เราเคยใช้งานเพื่อขนถ่ายสินค้าตามลำน้ำกันนั่นเอง

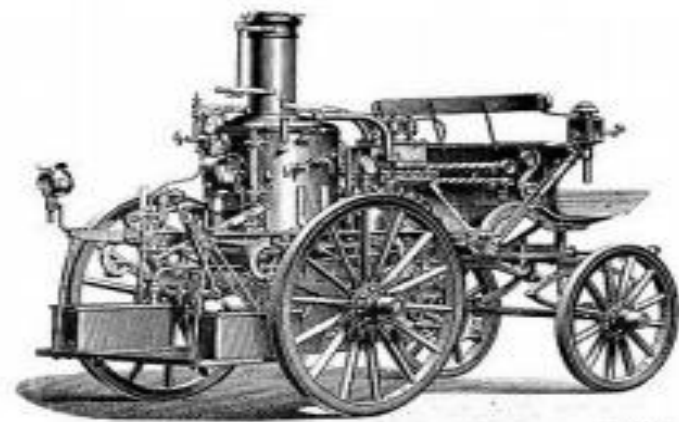
เจมส์ วัตต์ (James Watt) ประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำได้ โดยใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรกลแทนพลังงาน น้ำ ซึ่งส่งผลให้นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เหมืองแร่และการทอผ้า ต่างใช้เครื่องจักรไอน้ำ เป็นพลังขับเคลื่อนเครื่องจักรกลทั้งสิ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเหล็ก เมื่อมีการพัฒนาเครื่องจักร กลไอน้ำ ทำให้อุตสาหกรรมเหล็กขยายปริมาณการผลิตได้อย่างรวดเร็ว



หลักการของเครื่องจักรไอน้ำ

เครื่องจักรไอน้ำ (Steam engine)

รถไฟสมัยโบราณได้กำลังจากเครื่องจักรไอน้ำ ในเครื่องจักรไอน้ำ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลง (หรือเดินหน้าและถอยหลัง) อยู่ในกระบอกสูบเช่นเดียวกับลูกสูบในเครื่องยนต์ของรถยนต์ ไอน้ำร้อนที่มีความดันสูงจะไหลจากหม้อต้มน้ำไปยังกระบอกสูบ แล้วไอน้ำนี้จะขยายตัวดันลูกสูบทำให้ได้กำลังงานออกมา



เครื่องจักรไอน้ำเป็นกลไกลูกสูบ-ข้อเหวี่ยง ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนที่อยู่ในไอน้ำให้เป็นพลังงานกลที่เพลาค้อนเหวี่ยง ไอน้ำมีความดันสูงจะดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่กลับไปกลับมา และกลไก ลูกสูบ-ข้อเหวี่ยงจะทำหน้าที่เปลี่ยนการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรงของลูกสูบให้เป็นการเคลื่อนที่เชิงมุมของข้อเหวี่ยง

ในปีพ.ศ.2419 ดร.ออตโต(Dr. Otto) ชาวเยอรมัน



เครื่องยนต์ 4 จังหวะของออตโต้

ที่มา: xion1313.blogspot.com

ได้สร้างเครื่องยนต์ 4 จังหวะเผาไหม้ภายในขึ้น ซึ่งก็คือเครื่องยนต์ 4 จังหวะในปัจจุบันนี้ และเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ คือเชื้อเพลิงที่มีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอน (น้ำมันดิบที่นำมากลั่นเป็นน้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล)

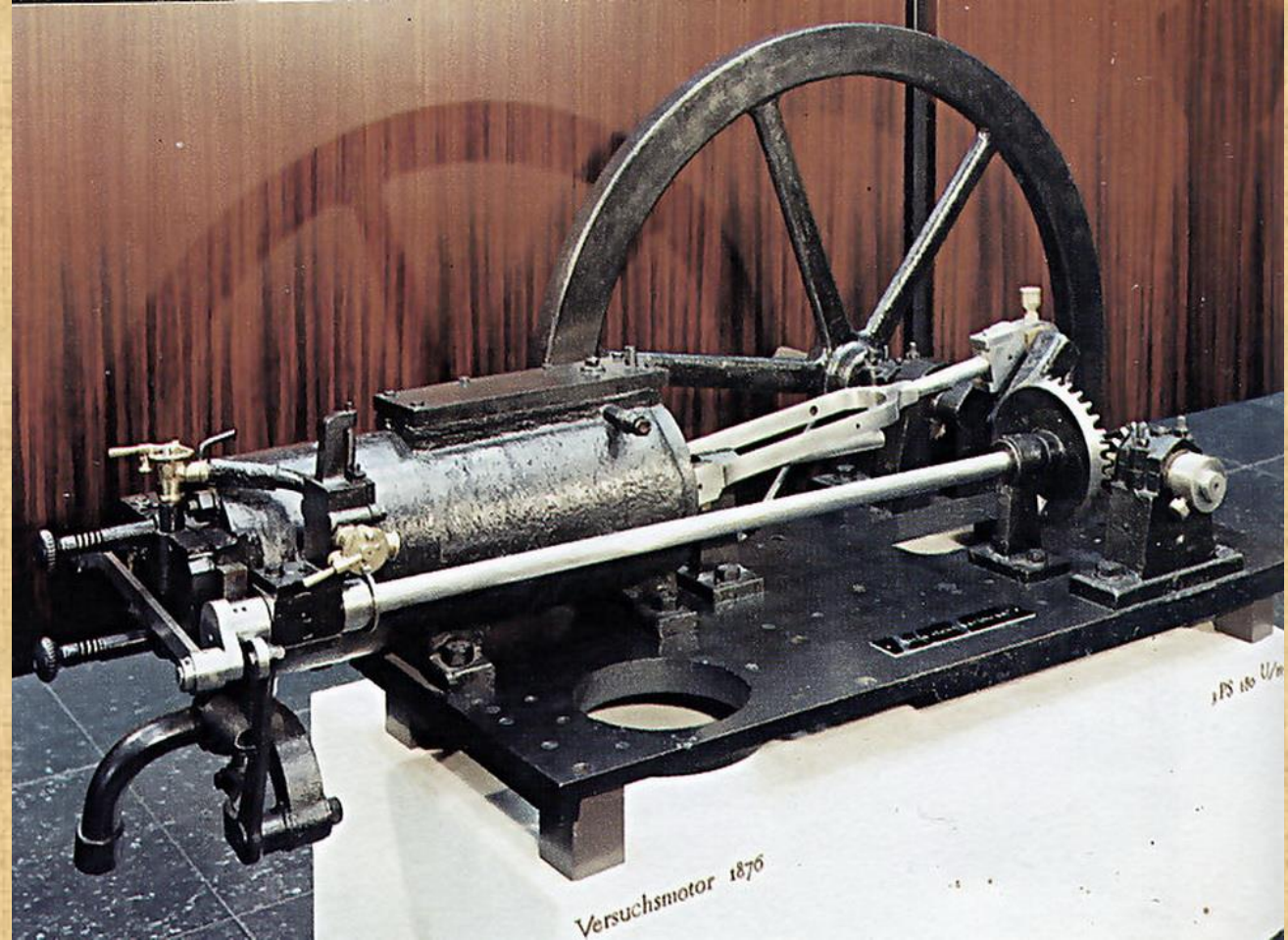
storybyku.blogspot.com/2008/06/blog-post.html

เครื่องยนต์ที่ ดร.ออตโต คิดขึ้นมีวัฏจักรการทำงาน 4 ครั้งครบรอบการทำงาน คือ

www.carrushome.com/the-legend-of-automobile-ตอนที่-11-nicolaus-august-otto-สร้างเครื่อง/

- (1) จังหวะดูด
- (2) จังหวะอัด
- (3) จังหวะระเบิดหรือกำลัง
- (4) จังหวะคาย

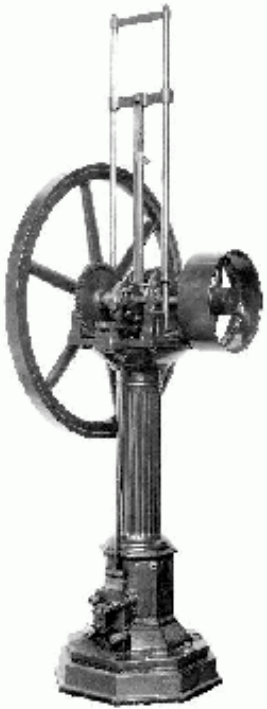
และเป็นเครื่องยนต์ที่จะเกิดการเผาไหม้
ได้ก็โดยการจุดประกายไฟ เชื้อเพลิงที่
ใช้เป็นเชื้อเพลิงชนิดเบา เช่น น้ำมันเบนซิน



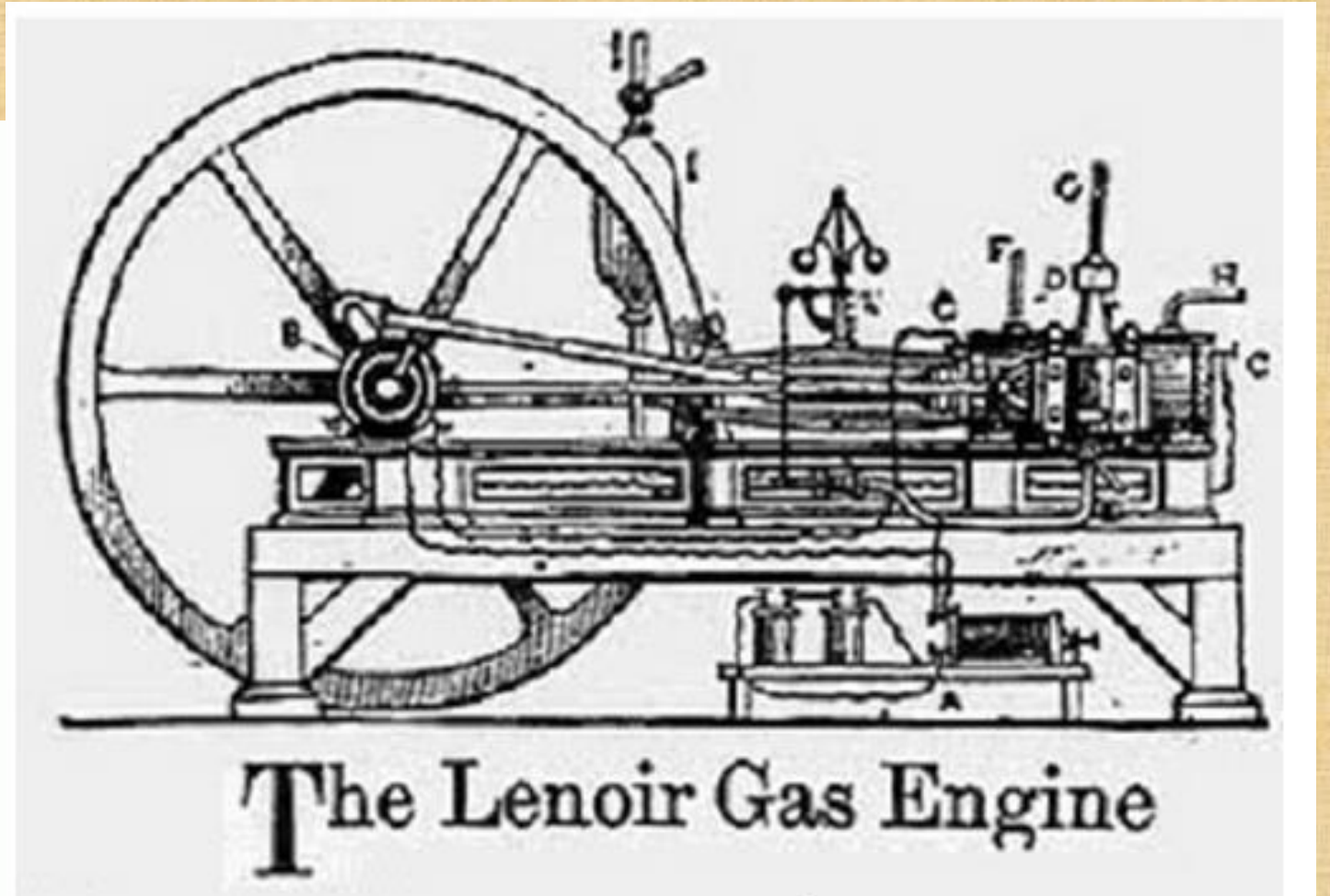
เครื่องยนต์ 4 จังหวะเครื่องแรกของโลกที่เผาไหม้ภายในขึ้น หรือเครื่องยนต์วัฏจักร ออตโต(**Otto Cycle**)

และในปีค.ศ.1876 ดร.ออตโต(Dr. Otto) ชาวเยอรมัน

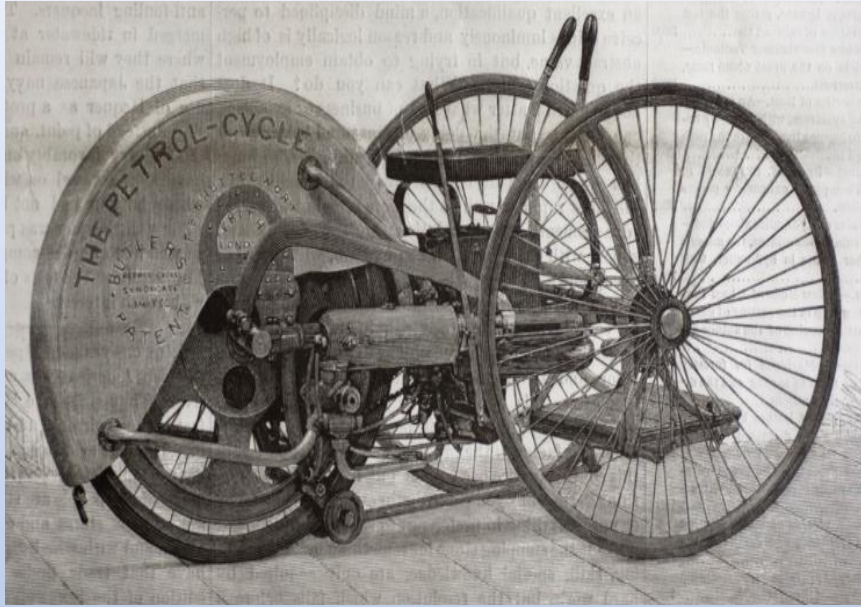
ได้พัฒนาเครื่องยนต์ 4 จังหวะที่เผาไหม้ภายในให้มีระบบจุดระเบิดแบบ **Magneto** เพื่อใช้จุดเชื้อเพลิงขึ้นเป็นครั้งแรก



รูปที่ 1 เครื่องยนต์ atmospheric gas engine ของออตโต ปี 1876

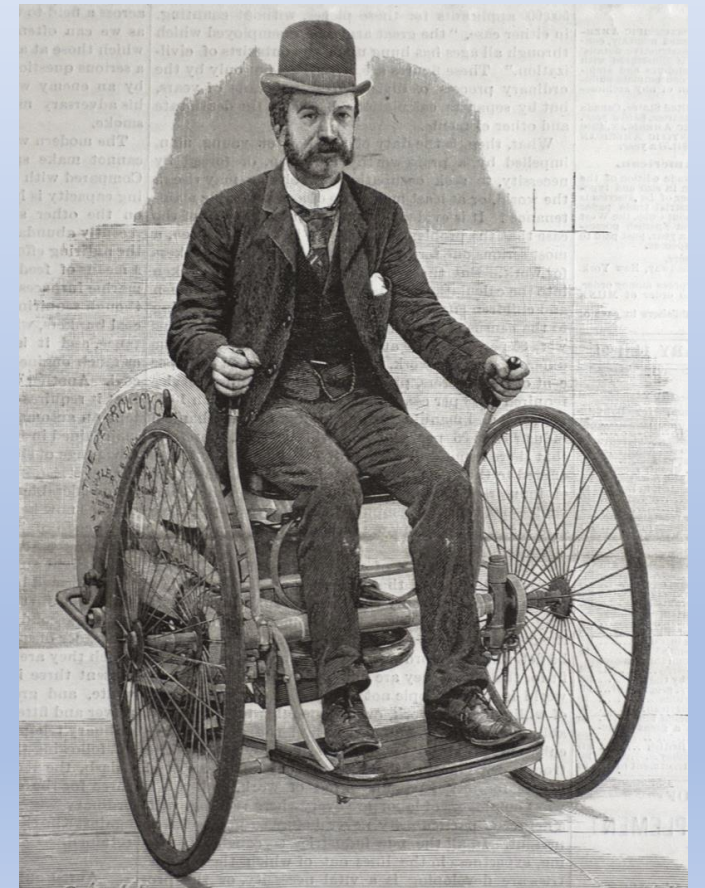


ในช่วงปลายค.ศ 1884 นั้นน่าเป็นครั้งแรกที่มีการบันทึกถึงการเสนอผลงาน "พิมพ์เขียว"



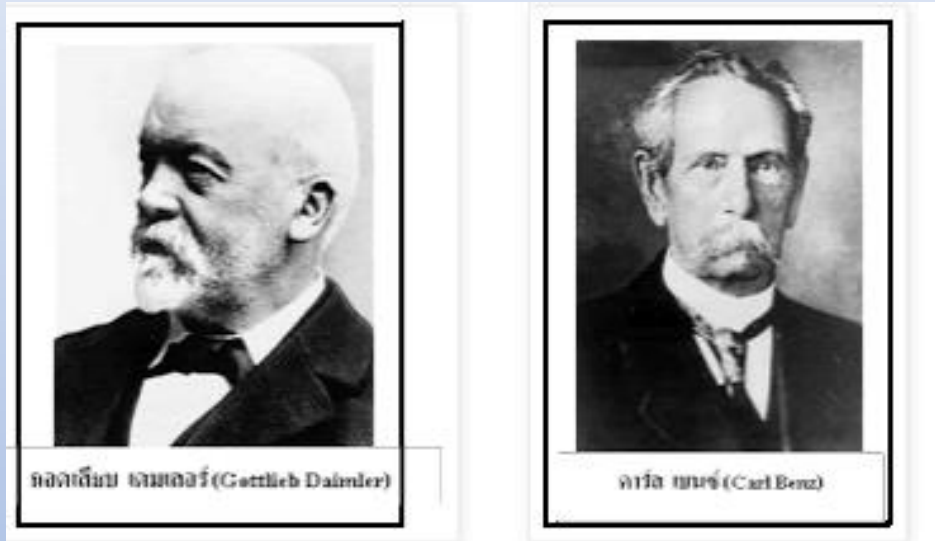
แสดงให้เห็นถึงการทำงานของเครื่องยนต์ สันดาปภายใน ขนาดเล็กที่จะมีการพัฒนาสำหรับการนำมาติดตั้งใน รถจักรยานยนต์เป็นครั้งแรก

โดยทุนสนับสนุนของมหาเศรษฐีชาวอังกฤษชื่อ Edward Butler ด้วยเครื่องยนต์ ที่ใช้คาบูเรเตอร์เป็นตัวผสม อากาศเป็นครั้งแรก โดยใช้คอยล์จุดระเบิดเป็นตัวกระตุ้นให้ เกิดการสันดาปภายใน



โดยทางประเทศเยอรมัน ก็ตั้งความหวังในการสร้างรถจักรยานยนต์คันแรก

ด้วยทีมงานของ ในปี 1885 Gottlieb Daimler และ Karl Benz ได้นำพัฒนาเครื่องยนต์ให้ มีขนาดเล็กลง และสามารถติดตั้งในรถจักรยานได้เป็นคันแรกของโลก



ทำข้อมูล : [://sites.google.com/site/inventivemachine/cakryanynt](https://sites.google.com/site/inventivemachine/cakryanynt)

ซึ่งต่อมาทั้งคู่สามารถสร้างได้สำเร็จ แต่เสียดายที่รถต้นแบบถูกไฟไหม้ไป พร้อมๆ กับโรงงานในปี ค.ศ. 1903

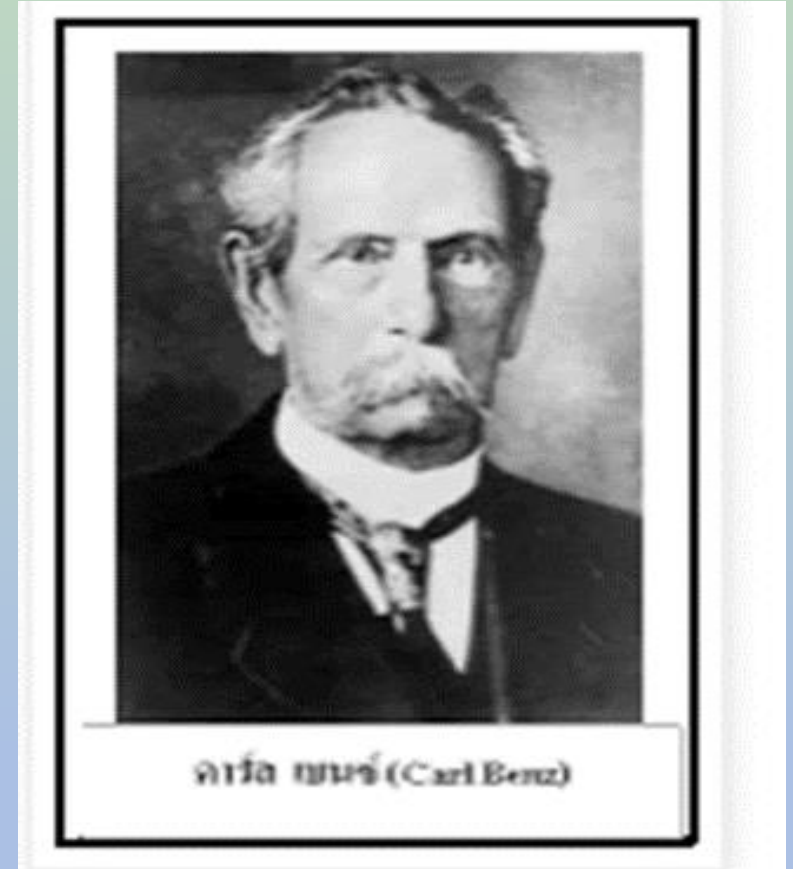


ที่มารูป : [://sites.google.com/site/mxtexrsitschool/prawati-mx-tex-sikh](https://sites.google.com/site/mxtexrsitschool/prawati-mx-tex-sikh)

หากจะนับเป็นรถยนต์แบบที่ใช้เครื่องยนต์แบบ **Combustion** และผลิตมาเพื่อขายด้วย
ก็คือรถยนต์ 3 ล้อที่ประดิษฐ์โดย **Karl Benz** เมื่อปี ค.ศ.1885 ครับ



รถคันแรกของโลกมี 3 ล้อ



[://pantip.com/topic/39496796](http://pantip.com/topic/39496796)

ในช่วงปีค.ศ. 1892 เฟลิกซ์ ธีโอดอร์ มิลล์เลอร์ นักค้นคว้าชาวอังกฤษ ได้นำเอาเครื่องยนต์แบบ 5 สูบ (ในวงการวิศวกรรมยานยนต์เรียกกันว่าสตูดาว)

ส่งกำลังโดยตรงจากห้องข้อเหวี่ยงลงสู่ดุมของวงล้อโดยตรง โดยมีมิลเลอร์ตั้งชื่อรถของเขาว่า **Stellar** ซึ่งมีความหมายว่าดวงดาว อย่างไรก็ตามในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศอังกฤษ ยุคบุกเบิกในปลายศตวรรษที่ 18 Mr. John Boyd Dunlop ซึ่งเป็นลูกชายของบริษัทผู้ผลิตยางดันล้อปได้เข้ามามีบทบาทเสริมในด้านการผลิตยานยนต์ด้วย



นักประดิษฐ์ประเทศอิตาลีชื่อ **Enrico Bernardi** โดยมีการประกอบกับสามล้อ 1882 บ้างก็บอกว่าเริ่มประดิษฐ์ใช้เครื่องสูบเดียว 1878

ได้นำเอาเครื่องยนต์ตัดหญ้ามาเป็นตัว
ต้นกำลังขับ-ผลักดันให้รถจักรยานธรรมดา
กลายเป็นรถมอเตอร์ไซค์ได้สำเร็จเป็นคนแรก
ของประเทศอิตาลี

ในช่วงปี ค.ศ. 1893 โดยเครื่องยนต์
ชนิดนี้ ให้แรงม้าสุทธิเพียงครึ่งแรงม้า ที่รอบ
เครื่อง 280-500 รอบ/นาที



Mr. Enrico Bernardi

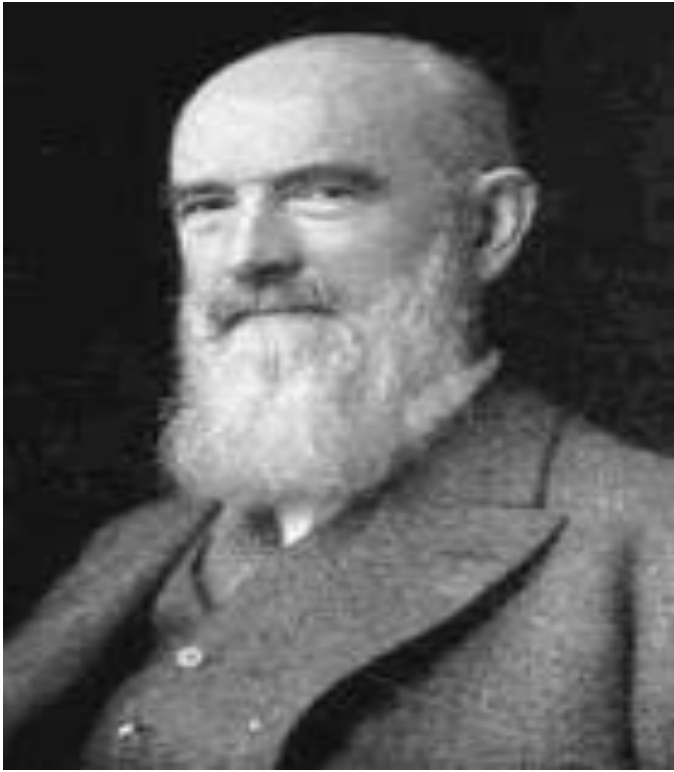
ขยับขึ้นมาอีก 2 ปี

การพัฒนาเครื่องยนต์ขนาดเล็ก เพื่อนำมาติดตั้งในพาหนะระดับย่อย ก็เริ่มได้จุดลงตัว

โดย **Mr. De Dion** สามารถนำเอาเครื่องยนต์ แบบสูบเดี่ยว 4 จังหวะลงมาติดตั้งในรถ 3 ล้อขนาดเล็กได้สำเร็จโดยเครื่องยนต์ต้นแบบชุดนี้ ยังไม่มีคาบูเรเตอร์ แต่ใช้กรรมวิธีในการดึงเอาไอระเหยจากน้ำมันเบนซิน ป้อนเข้าไปในห้องเผาไหม้ในจังหวะดูด

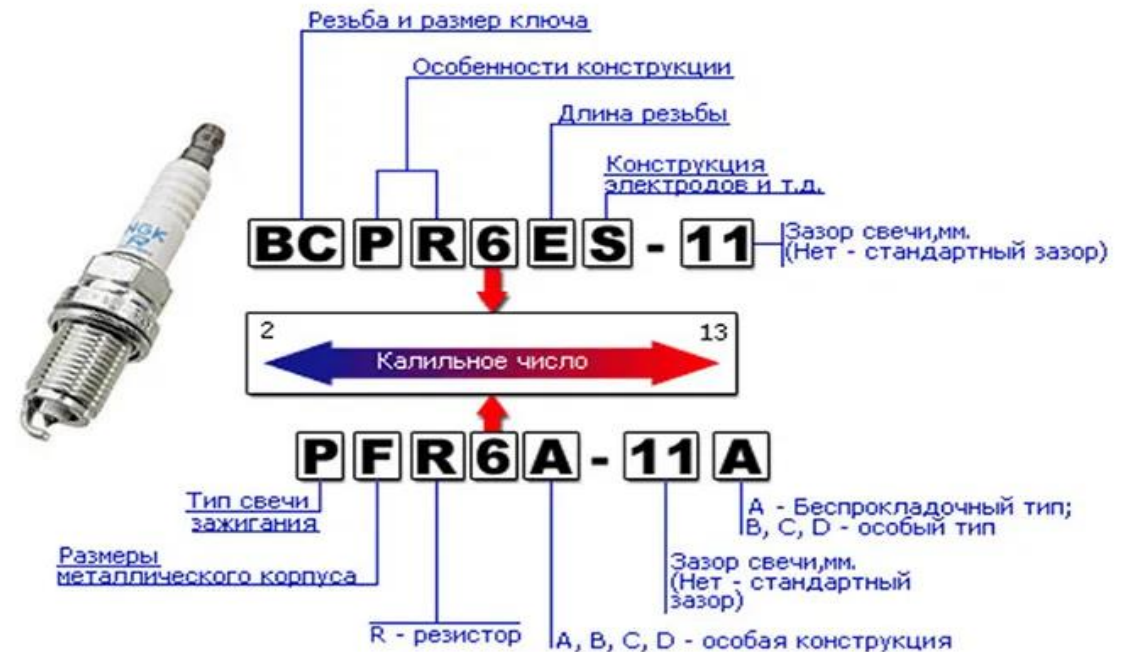


ส่วนผู้ที่สร้างระบบจุดระเบิดสำหรับใช้กระตุ้นจังหวะงานของหัวเทียน



Robert Bosch

คือ **Mr. Robert Bosch** ซึ่งต่อมาได้พัฒนาระบบไฟฟ้า ทุกชนิดเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์จนกลายเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ของวงการรถยนต์และพาหนะเกือบทุกชนิดไป



ในปลายศตวรรษที่ 19 จนถึงยุคปัจจุบัน

รถจักรยานยนต์ที่ใช้วงล้อเดี่ยวและสามารถผลิตลงสู่ตลาดโลกได้สำเร็จ เป็นผลงานคณะ
เคล้าอยู่หลายประเทศ เช่น อังกฤษ เยอรมนี อิตาลี และฝรั่งเศส

ทางด้านประเทศเยอรมนี น่าจะเป็นผลงานของเดมเลอร์ และเบนซ์ ก่อนที่จะยุบตัวลงใน
ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 เนื่องจากต้องปรับผังของโรงงาน ออกมาสร้างยุทธปัจจัยต่างๆ
เพื่อสนับสนุนกองทัพ

1903 William S. **Harley** และ Arthur **Davidson**
เปิดตัวมอเตอร์ไซค์คันแรกของ Harley-Davidson
motorcycle. มอเตอร์ไซค์คันนี้ออกแบบเป็นแบบ
Racer ในอเมริกา ขนาดเครื่อง 3-1/2 นิ้ว



ส่วนทางด้านอังกฤษ มีผลงานเด่นของ "Raleigh" ที่เริ่มผลิตรถจักรยานขายเป็นอุตสาหกรรมมาก่อน แล้วจึงนำเครื่องยนต์มาติดตั้งเอาไว้ที่แผงคอรถจักรยานในปี ค.ศ. 1899 ด้วยรูปทรงที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบในที่สุด



จากยุค 1900 มาจนถึง 2004 นับเป็นเวลากว่า 100 ปีเศษ

ที่วงการอุตสาหกรรมยานยนต์ก้าวเดินต่อมาด้วย
แนวความคิดอันหลากหลาย ของวิศวกรหลายชาติ และหลายประเทศ

รวมมาถึงชนชาติญี่ปุ่นหนึ่งเดียวในเอเชียที่เริ่มก้าวเข้าสู่
วงการผลิตรถลงสู่ตลาดโลกในช่วงหลังของปี ค.ศ. 1950

ชื่อของ ฮอนด้า ยามาฮ่า ซูซูกิ และคาวาซากิ คือ 4 ในกระแสของความนิยม
ในระดับสูงสุดที่ยังเหลือผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ลงป้อนตลาดโลกอยู่เพียงไม่กี่
แห่ง จากจำนวนเกือบ 100 ยี่ห้อที่มีการผลิตรถในยุคก่อน สงครามโลกครั้งที่
สองจะส่งผล

ชื่อของรถจากประเทศญี่ปุ่น ก็เริ่มด้นรัศมี แนวความคิดเดิมๆ ของ
บริษัทยักษ์ใหญ่ของทวีปยุโรปลงอย่างสิ้นเชิงและแน่นอน

รถจักรยานยนต์ที่เข้ามาในประเทศไทย สมัยแรกๆ

ได้แก่ บีเอ็มดับเบิลว ฮาร์เลย์ เดวิดสัน ไทรอัมพ์ จนกระทั่งเมื่อรถจักรยานยนต์จากญี่ปุ่น เริ่มเข้าตลาดเมืองไทยจนปัจจุบันนี้



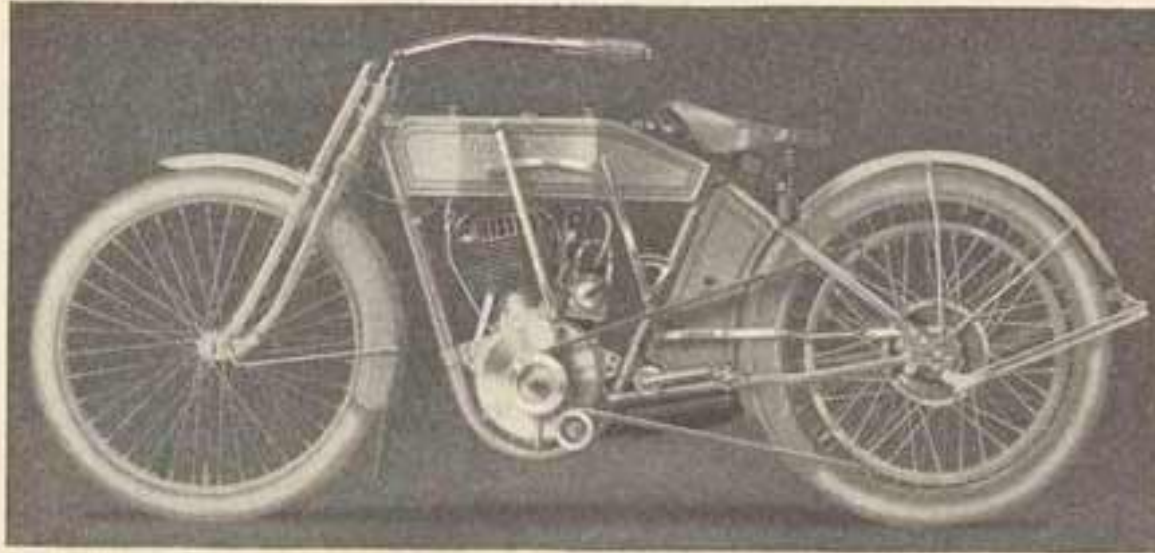
[://sites.google.com/site/inventivemachine/cakryanynt](https://sites.google.com/site/inventivemachine/cakryanynt)



สกู๊ตเตอร์คันนี้ที่ทำมาจากเศษชิ้นส่วนรีไซเคิลจาก **Vespa** แล้วนำมาผลิตใหม่ให้เป็นสกู๊ตเตอร์ล้อเดียว แถมยังใช้พลังงานไฟฟ้าโดยใช้ชื่อว่า **Bel&Bel Z-One**

THE NEW
Harley-Davidson

"THE SILENT GREY FELLOW"



**The Motorcycle That
Is Not Uncomfortable**

www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/285/16/2_harleydavidson01_1.jpg

งานครั้งที่1 เรื่องประวัติ

- 1.ผู้สร้างเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในเครื่องแรกคือใคร
- 2.ใครคือผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้คนแรก
3. เบรย์ตัน (Brayton) ชาวเยอรมัน ได้พัฒนาเครื่องยนต์ต่างไ
4. ดร.ออตโต (Dr.N.A.Auto) ชาวเยอรมันคิดค้นสร้างอะไร
- 5.เดมเลอร์ (Gottlieb Daimler) และเบนซ์ (Carl Benz) ทำงานร่วมกับมาย บัค (Maybach) ประดิษฐ์อะไร
6. ค.ศ. 1884 (พ.ศ. 2426) ใครสร้างเครื่องยนต์ แรงม้าบนรถจักรยานยนต์
7. ใครประดิษฐ์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ
8. ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล (Dr.Rudolf Diesel) ชาวเยอรมันนี้สร้างหรือประดิษฐ์อะไร

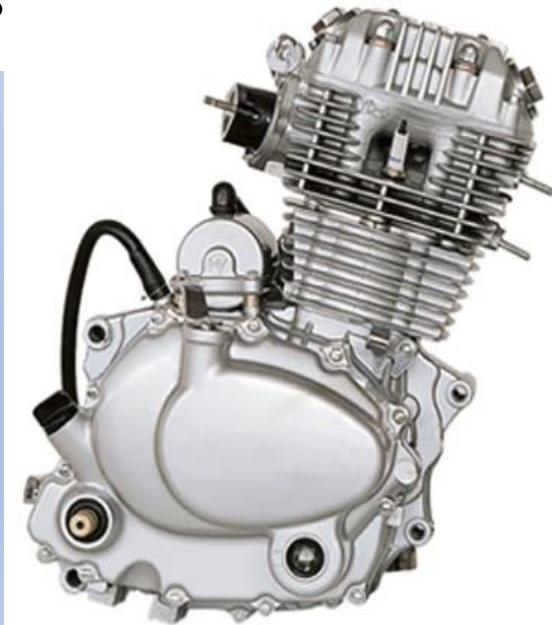
หมายเหตุ ทำใส่สมุดไว้ส่งเมื่อกลับมาเรียนที่วิทยาลัยฯ

ก่อนเรียนมีคำถาม

1. เครื่องยนต์ ทำหน้าที่ เปลี่ยนพลังงานอย่างไร
2. แบ่งเครื่องยนต์ตามจังหวะการทำงานได้ 2 แบบ
3. ตัวย่อ T.D.C. ของเครื่องยนต์หมายถึง
4. ตัวย่อ B.D.C. ของเครื่องยนต์หมายถึงอะไร

เครื่องยนต์ (Engine)

เครื่องยนต์ หมายถึง เครื่องมือ เครื่องจักรที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถ**เปลี่ยนพลังงานความร้อน** (Heat Energy) **ให้เป็นพลังงานกล** (Mechanical Work) และใช้พลังงานกลที่ได้ไปขับเคลื่อน เพื่อใช้เป็นเครื่องยนต์ต้นกำลัง ต่างๆ เช่น เครื่องจักรกลเกษตร เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็น "



เครื่องยนต์ที่ใช้จะเป็นเครื่องยนต์เผา
ไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายใน
กระบอกสูบของเครื่องยนต์นั่นเอง

เครื่องยนต์ สามารถแบ่งตามการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ 2 ชนิดคือ

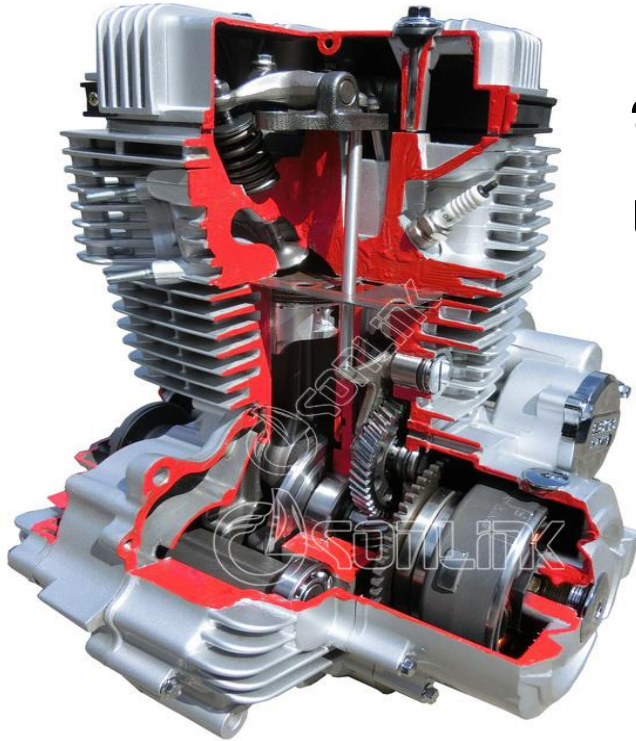
1. เครื่องยนต์แก๊สโซลีน หรือเครื่องยนต์เบนซิน (Gasoline Engine)
2. เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine)

ในรถจักรยานยนต์ จะใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนหลัก ๆ

จึงสามารถแบ่งเครื่องยนต์ตามจังหวะการทำงานได้ 2 แบบ คือ

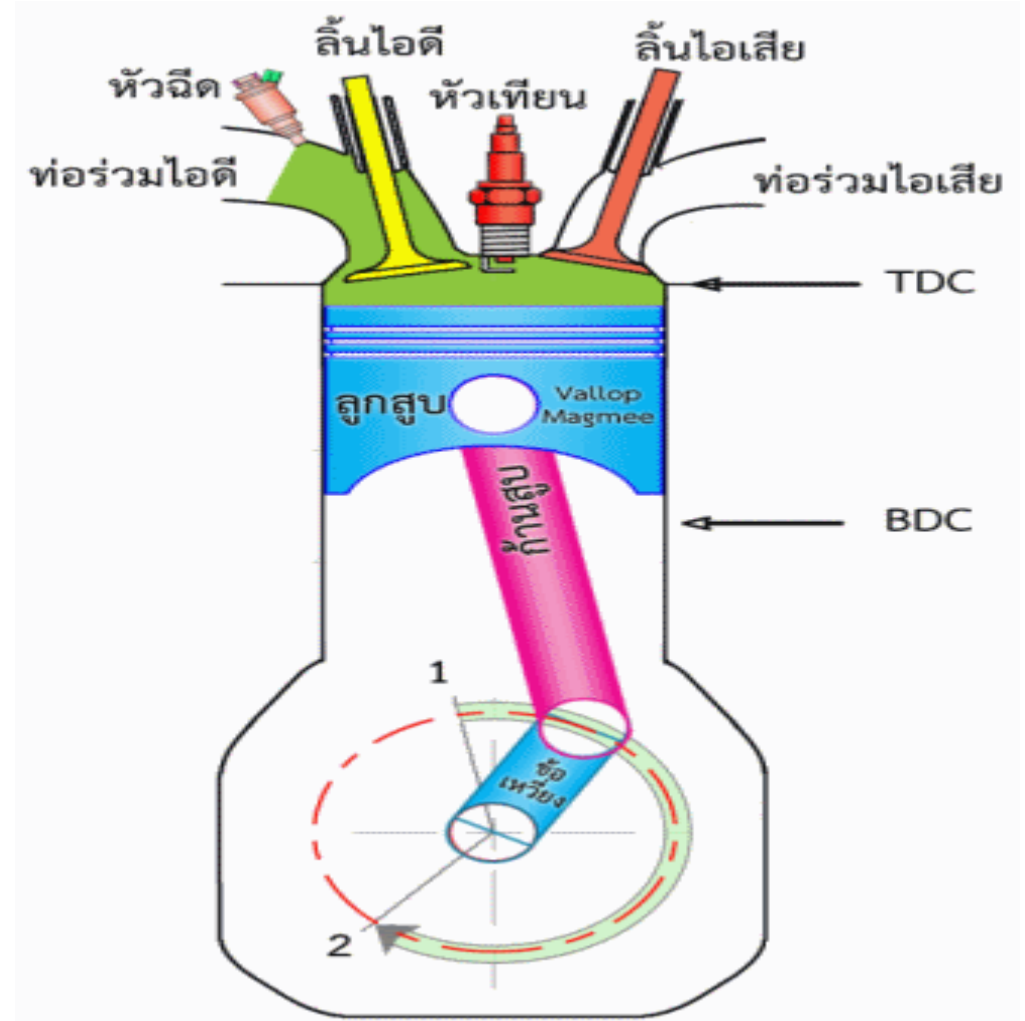
1. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ (Four stroke cycle engine)
2. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ (Two stroke cycle engine)

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ



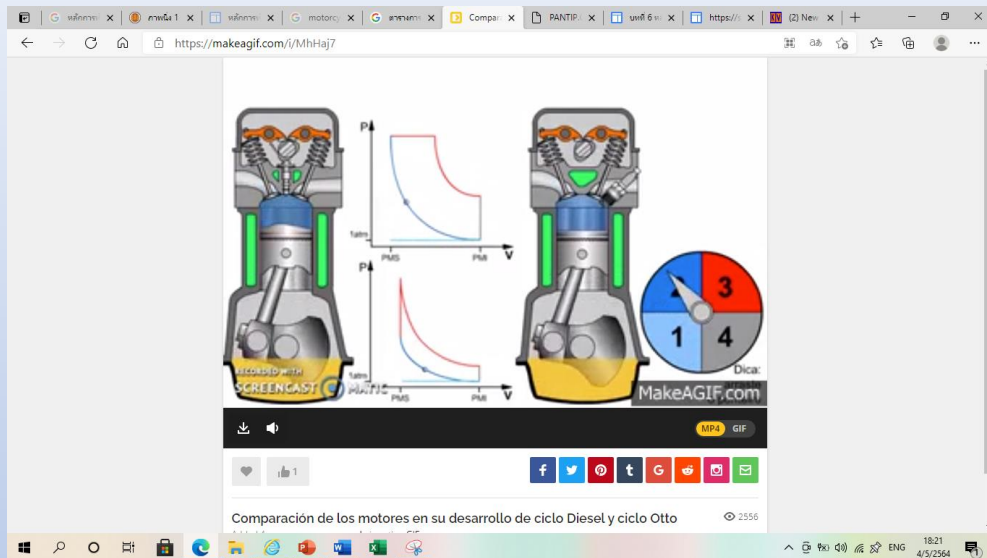
ส่วนประกอบ
เครื่องยนต์

<https://sonlink.en.made-in-china.com/product/wXynRbujGFWM/China-Cg200-Ntt-Powerful-Motorcycle-Engine.html>



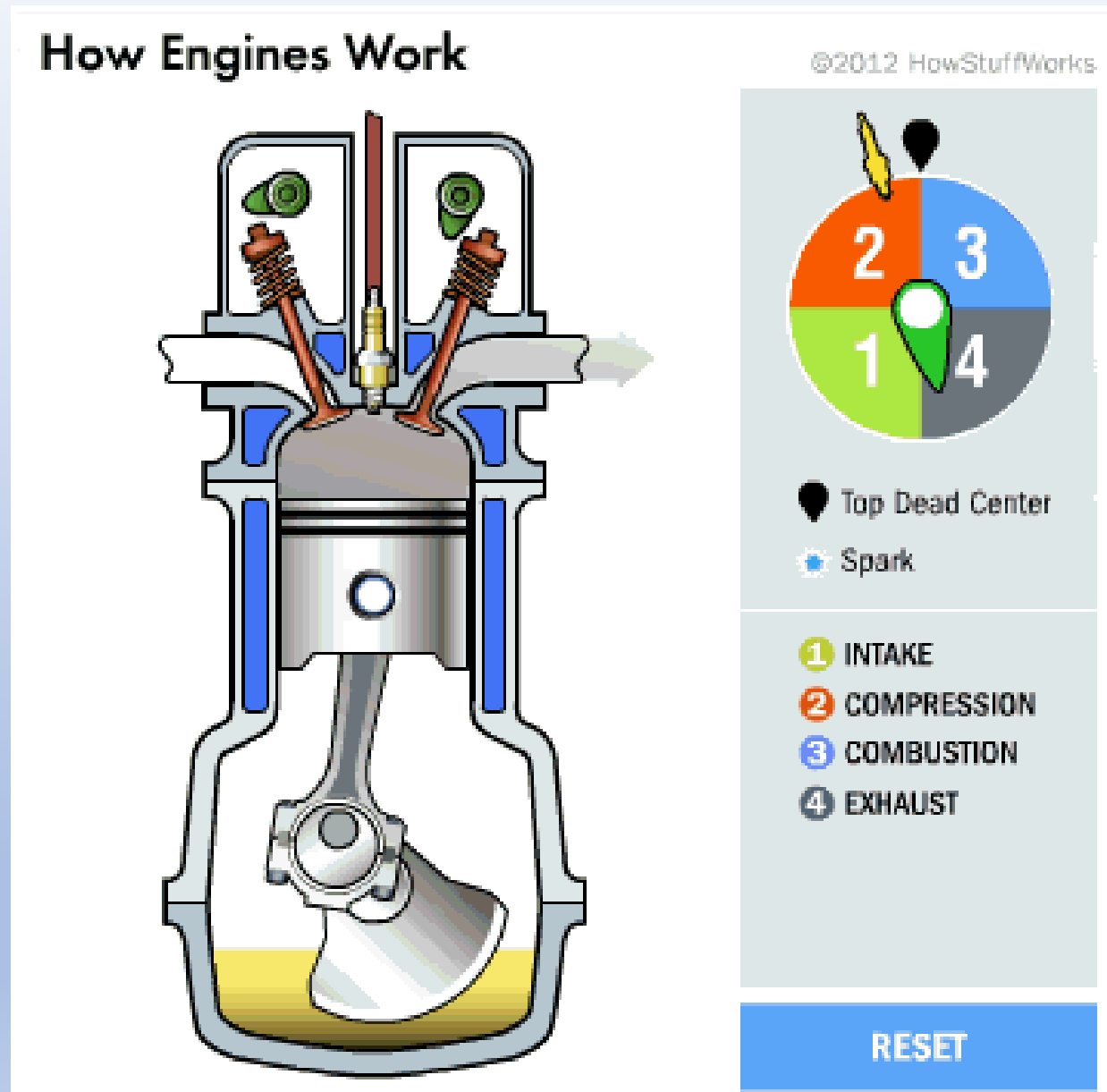
<https://sites.google.com/site/raetcharoen2541/hlak-kar-thangan-kheruxng-bensin?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

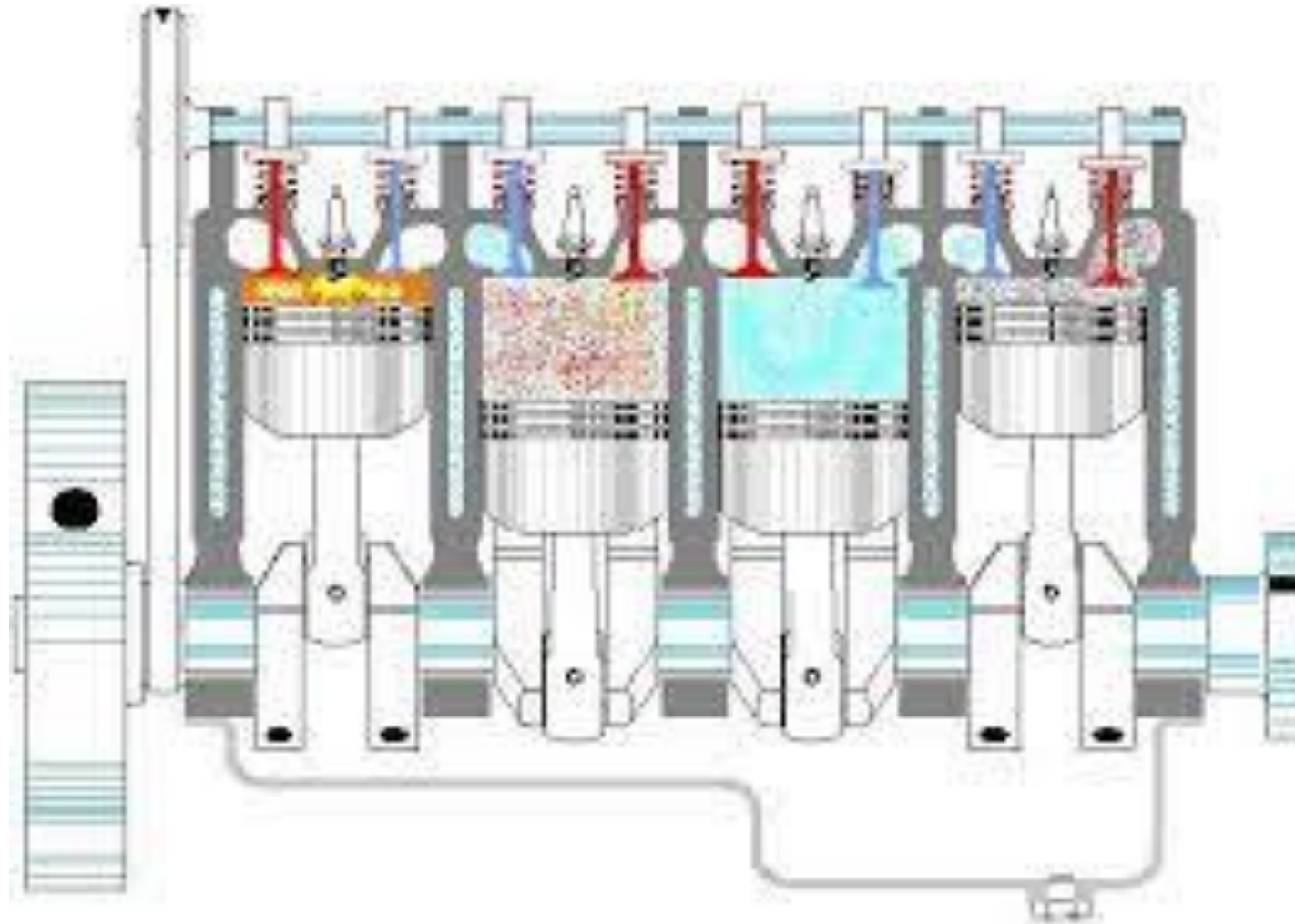


<https://www.youtube.com/watch?v=EriMTRQnXSE>

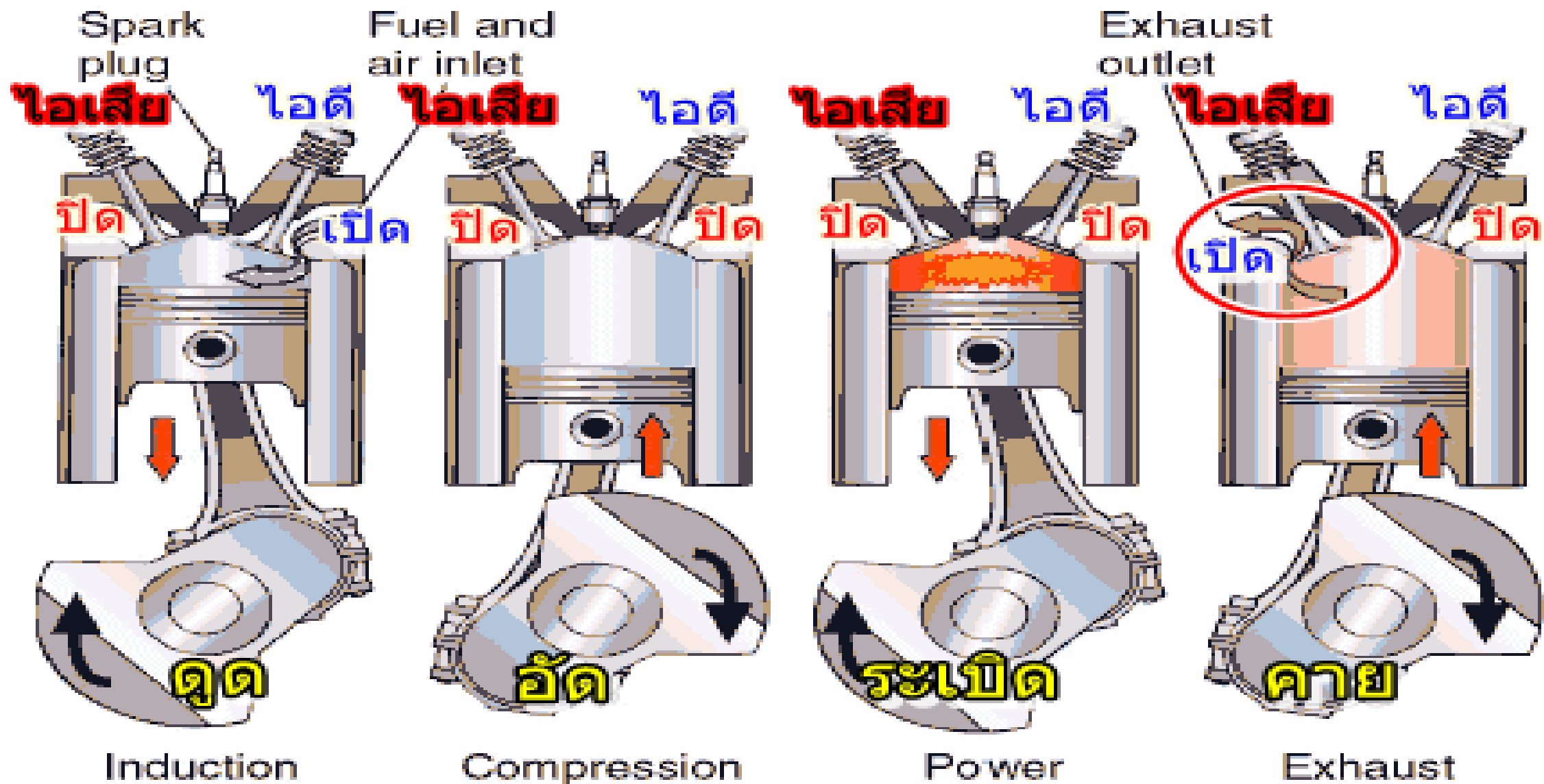
รูปภาพ <https://makeagif.com/i/MhHaj7>



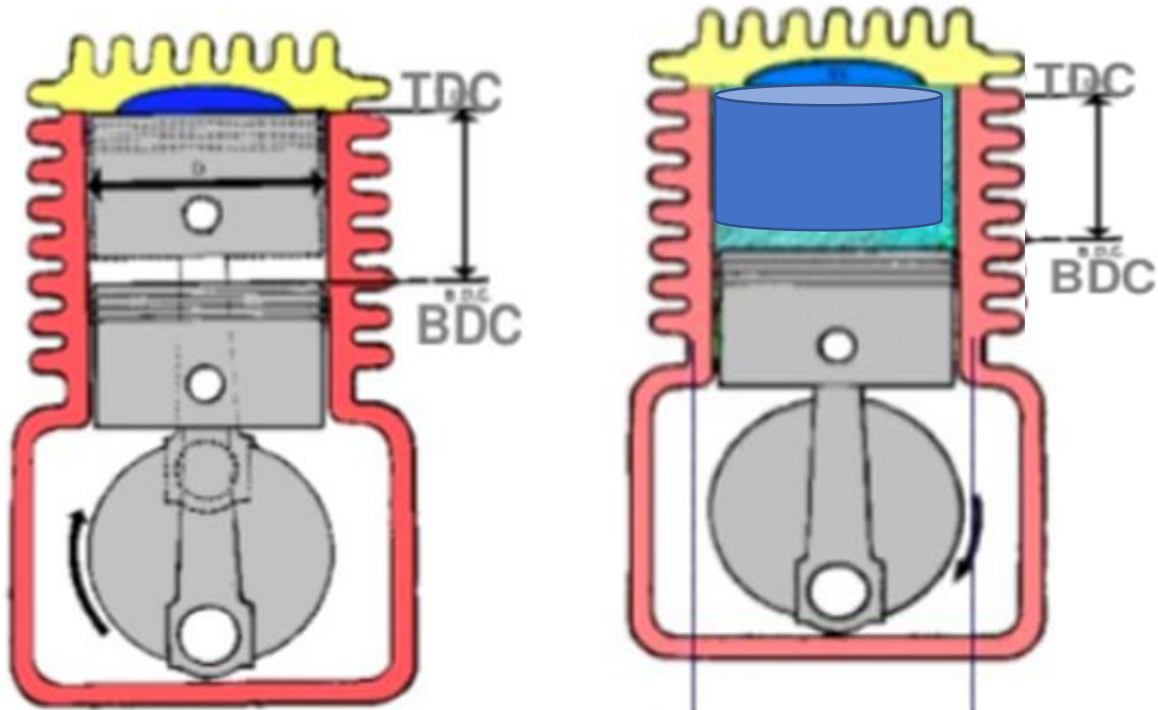
<https://nileease.com/gifs-iii-719169/>



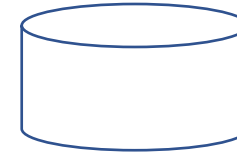
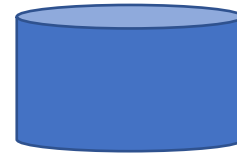
<http://kritsanapong0061.blogspot.com/2017/04/1.html>



การหาปริมาตรความจุ กระบอกสูบ (V)



$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$



สูตร

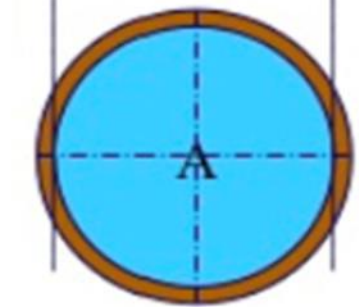
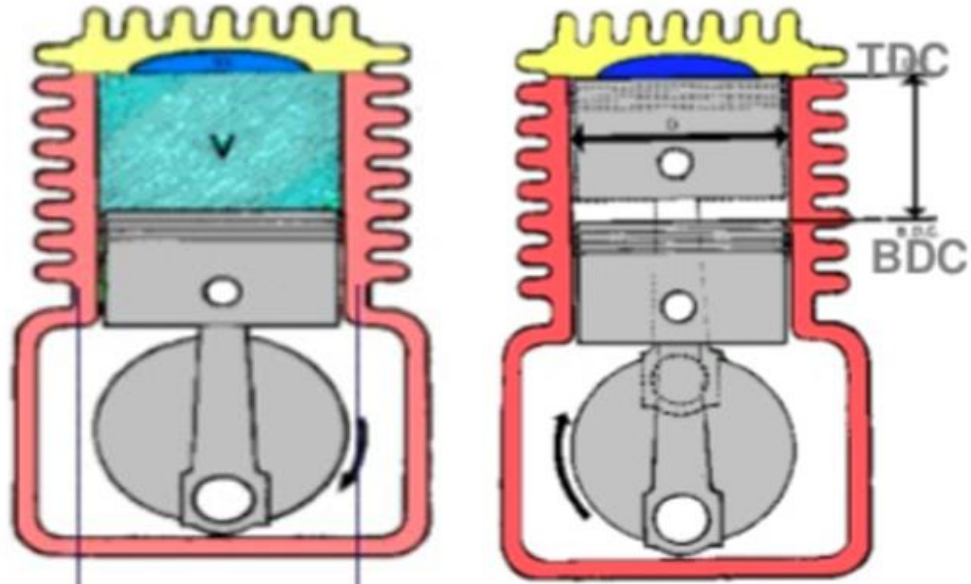
$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times N$$

D = ความโตกระบอกสูบ(mm)

L = ระยะชักวัดตำแหน่งที่ลูกสูบเคลื่อนขึ้นสูงสุด (TDC) ถึงตำแหน่งลงต่ำสุด (BDC)(mm)

$\pi = 3.14$ หรือ (ค่าคงที่ $\frac{22}{7}$)

การหาปริมาตรความจุ กระบอกสูบ (V)



$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

สูตร

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times N$$

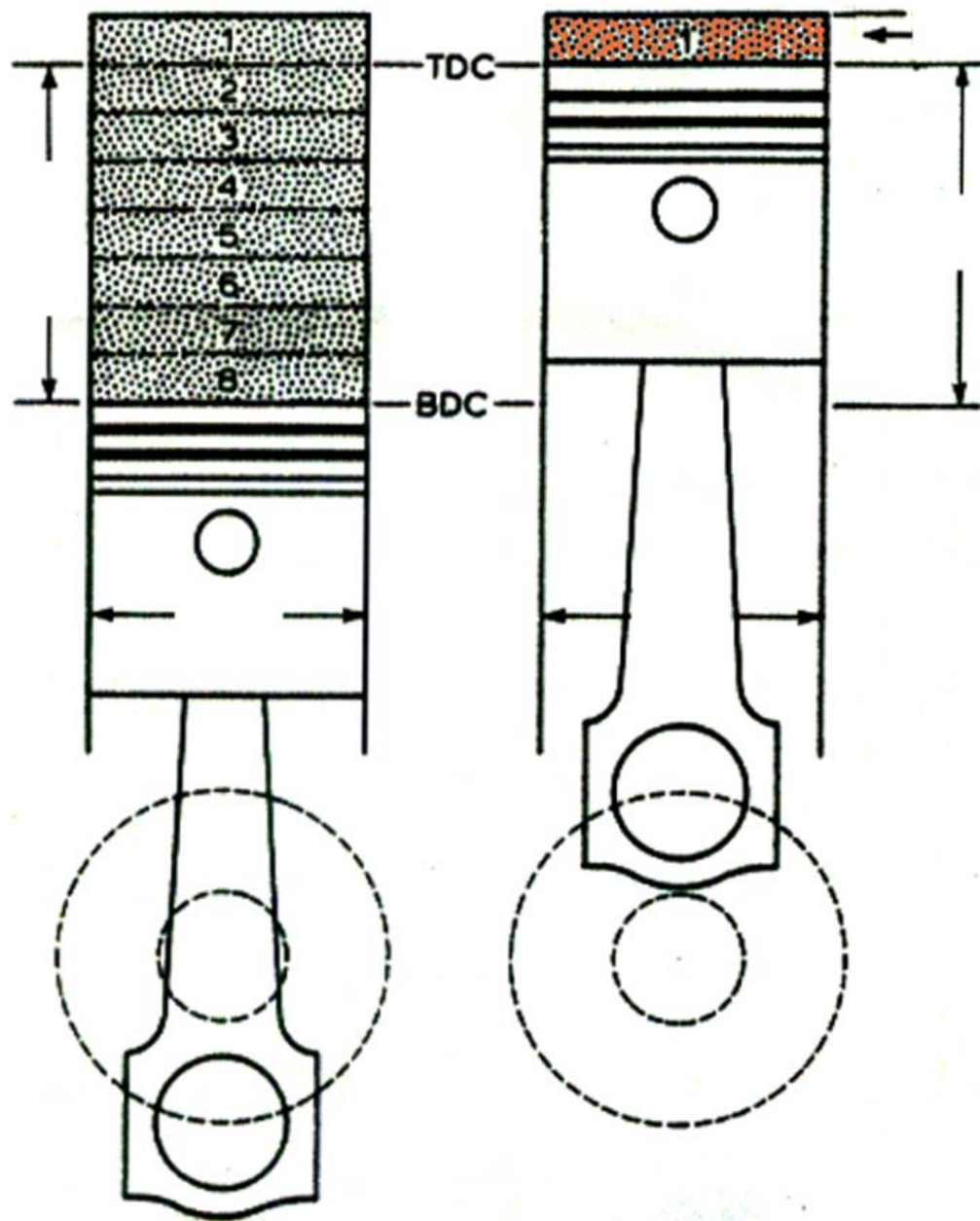
$$V = \frac{\pi}{4} D^2 \times L \times N$$

ถ้า A

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$V = A L N$$

- โดย V = ความจุกระบอกสูบ
 π = อัตราส่วนของเส้นรอบวงของวงกลมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม
 D = ความโตของกระบอกสูบ
 L = ระยะชักลูกสูบ
 N = จำนวนกระบอกสูบของเครื่องยนต์นั้น



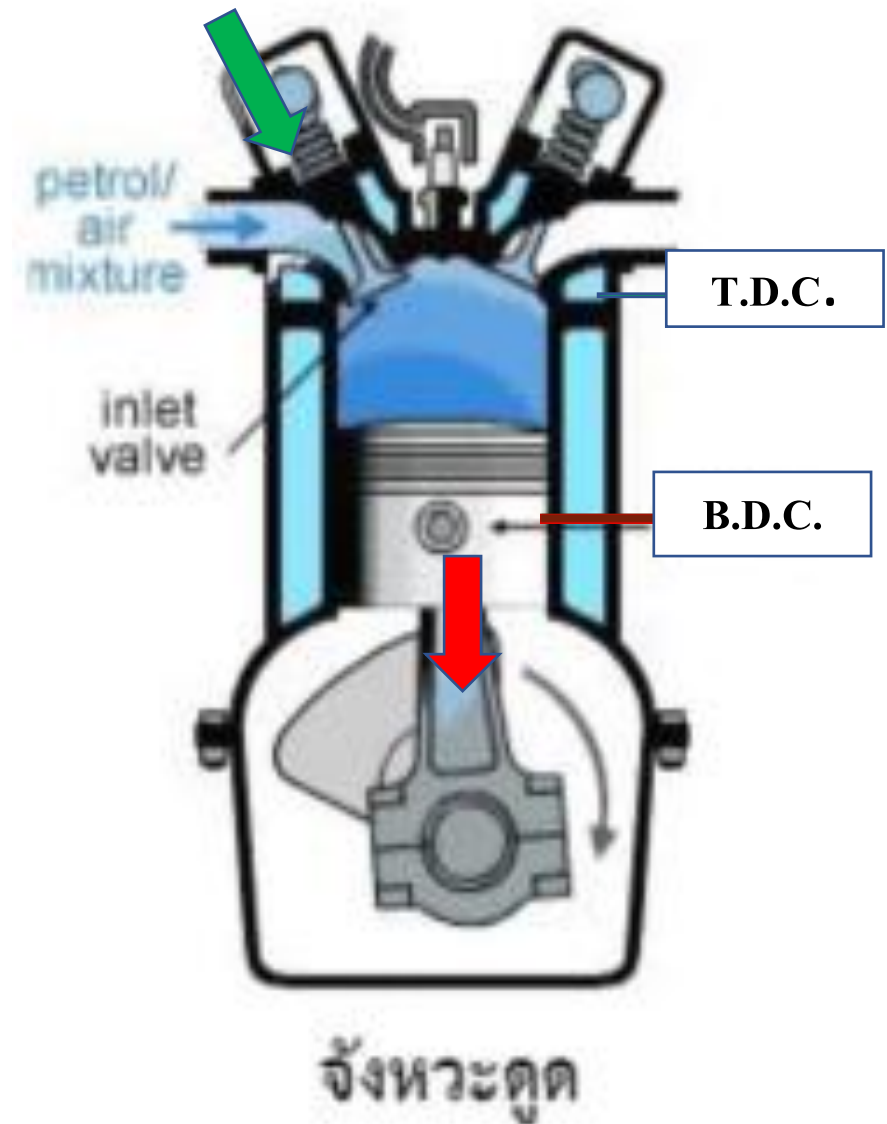
น้ำหนักต่อกำลังและกำลังต่อปริมาตร

ประเภทเครื่องยนต์	น้ำหนักต่อกำลัง (kg/kW)	กำลังต่อปริมาตร (kW/ลิตร)
เครื่องจักรยานยนต์	3.5-1.0	20-60
เครื่องเบนซินรถนั่ง	3.0-1.0	30-50
เครื่องเบนซินรถบรรทุก	3.5-1.5	20-30
เครื่องโรตารี	1.0-0.5	35-45
เครื่องดีเซลรถนั่ง	3.5-3.0	20-25
เครื่องดีเซลรถบรรทุก	5.0-3.0	20-25
เครื่องกังหันแก๊ส	0.5-0.2	-

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

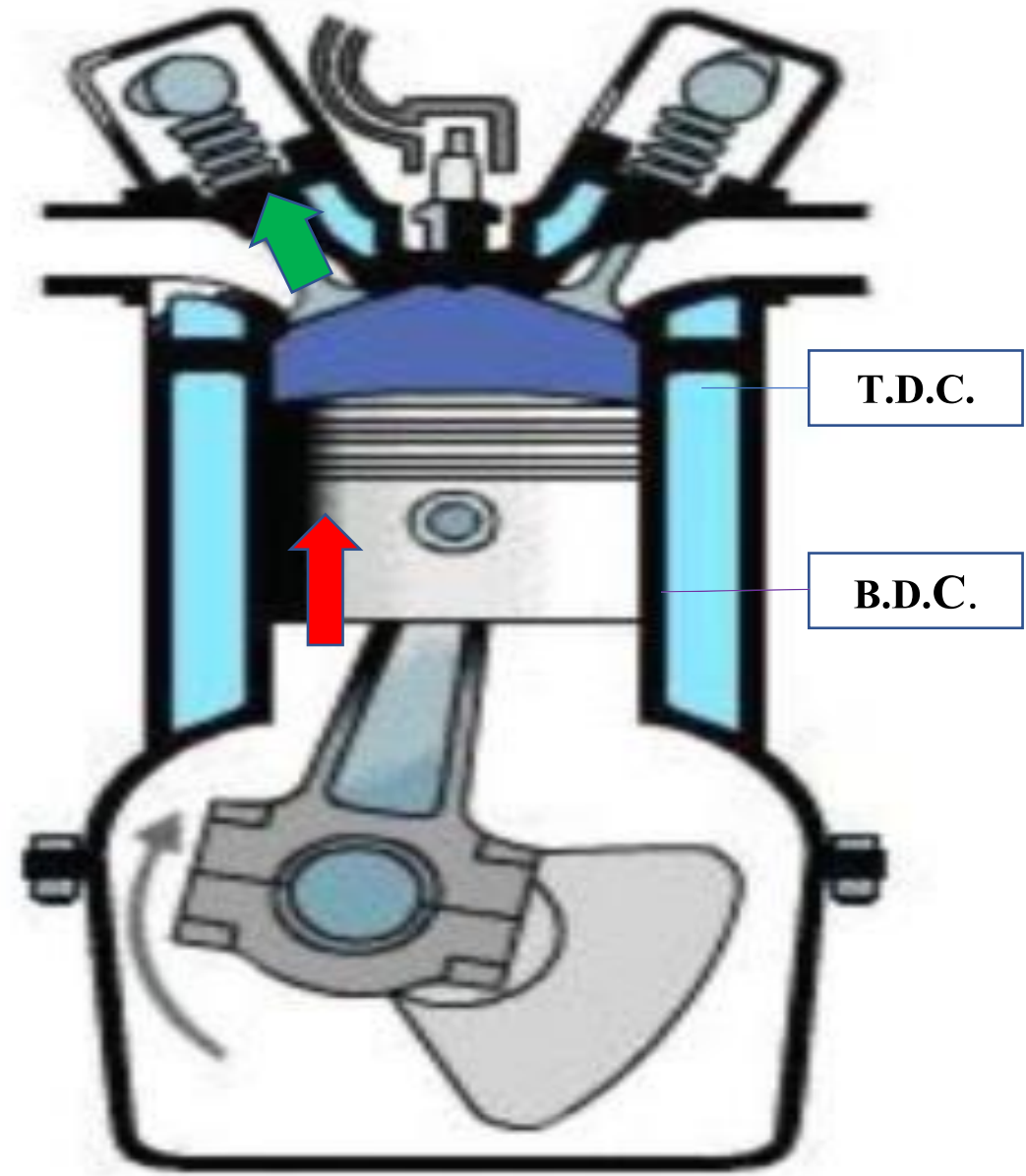
จังหวะดูด (Intake stroke)

เมื่อลูกสูบเลื่อนจากศูนย์ตายบน (Top Dead Center) ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (Bottom Dead Center) ลิ้นไอดีจะเปิดโดยกลไกบังคับ ลิ้นไอดีจะเปิด ส่วนผสมของไอดีจะถูกดูดเข้าไปในกระบอกสูบ จนลูกสูบถึง ศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอดีก็จะเริ่มปิด เพลาข้อเหวี่ยงหมุนครึ่งรอบ



จังหวะอัด (Compression stroke)

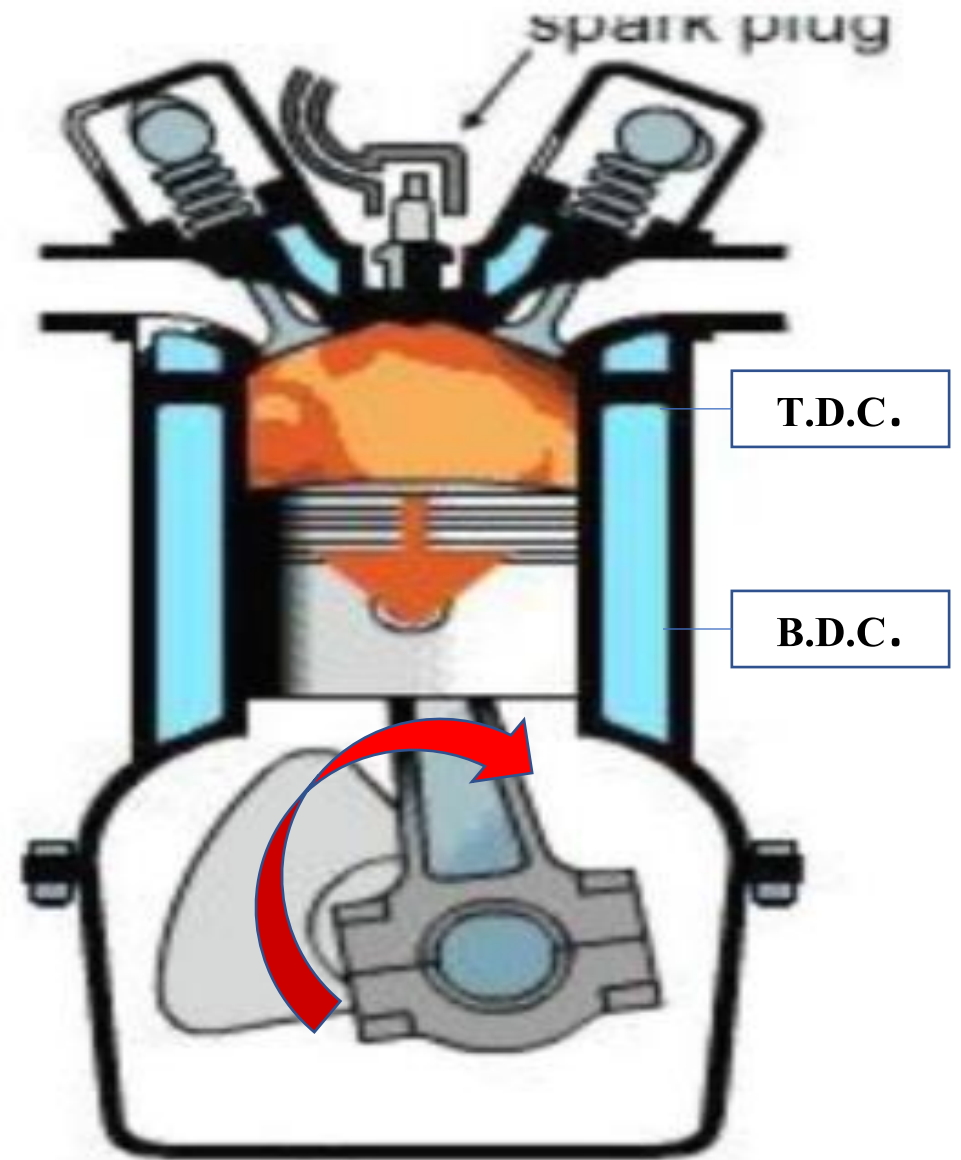
เมื่อลูกสูบเลื่อนจากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียจะปิด ลูกสูบจะอัดไอดีใน กระบอกสูบขึ้นให้มีแรงดันในกระบอกสูบประมาณ 100 – 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในจังหวะนี้เพลาคือเหวี่ยง หมุนครึ่งรอบ



จังหวะอัด

จังหวะระเบิด (Power stroke)

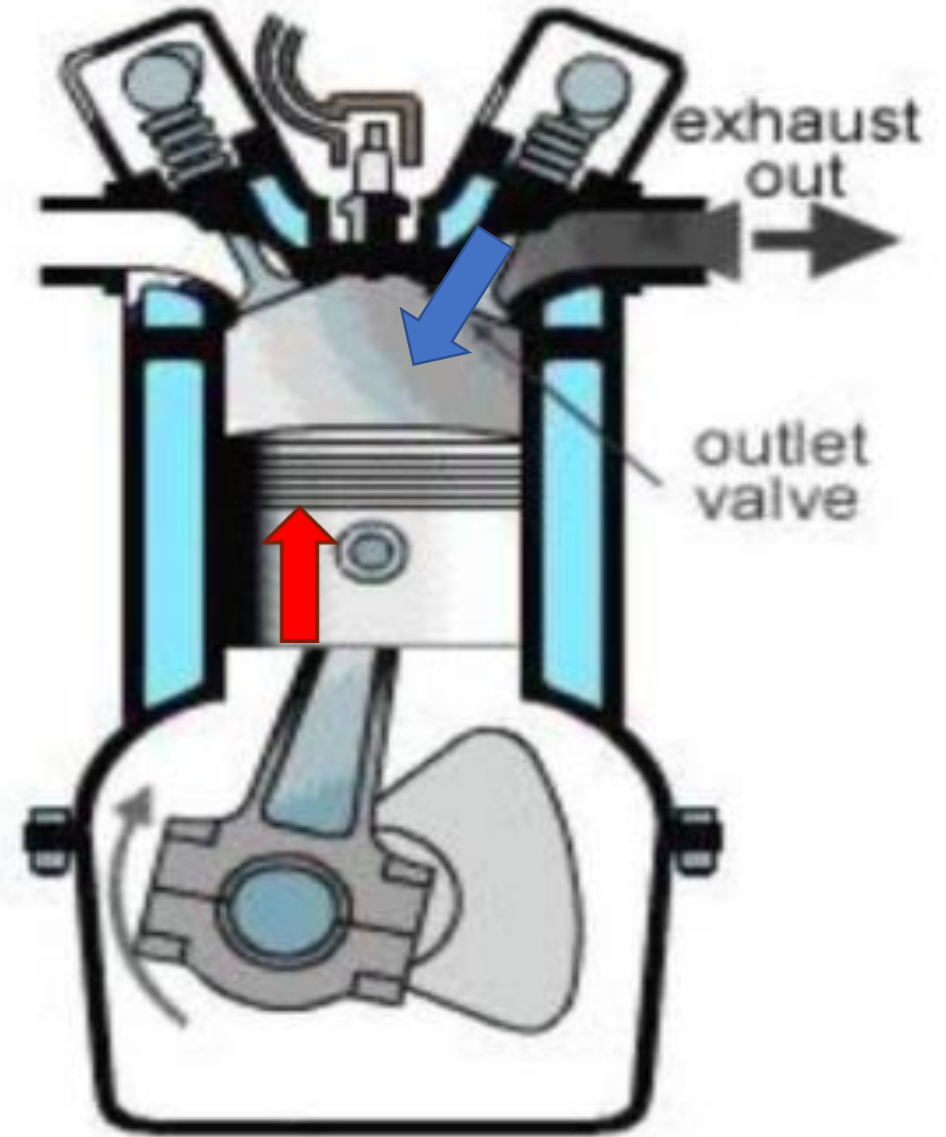
ก่อนลูกสูบเลื่อนถึงศูนย์ตายบนเล็กน้อย หัวเทียนจะจุดประกายไฟ ใต้อิฐก็จะเกิดการระเบิด ลูกไหม้ ซึ่ง ก ลังดันที่เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า และผลักดันให้ลูกสูบเลื่อนลงสู่ศูนย์ตายล่างเราจะได้ พลังงานในจังหวะนี้เอง ในจังหวะนี้เพลาข้อหมุนครึ่งรอบ



จังหวะระเบิด

จังหวะคาย (Exhaust stroke)

ขณะที่ลูกสูบจะเลื่อนลงถึงศูนย์ตายล่าง เล็กน้อย ลิ้นไอเสียจะเปิดด้วยกลไกบังคับ ลิ้นไอเสียจะถูกดันออกจากกระบอกสูบด้วยกำลังดันของตัวเอง จนลูกสูบเลื่อนถึงศูนย์ตายล่างจากนั้นลูกสูบจะเลื่อนขึ้นสู่ศูนย์ตายบน ไกล่ไอเสียที่อยู่ในกระบอกสูบออกทางช่องไอเสีย และจะเริ่มต้นจังหวะชุดใหม่ เมื่อลูกสูบเลื่อนลง จังหวะนี้เพลาข้อเหวี่ยงหมุนครึ่งรอบ



จังหวะคาย

สรุป การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ คือ

งานครั้งที่ 2 วันที่.....

- ใน 1 กลวัฏ หรือ 1 วัฏจักร หรือ 1 Cycle เกิดจังหวะ ดูด อัด ระเบิด คาย เฟลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ

1. ลูกสูบเลื่อนขึ้นลง 4 ครั้ง คือ.....

2. จังหวะดูด ลูกสูบเลื่อน.....ไอดี.....สิ้นไอดีเสีย.....ปริมาตรกระบอกสูบ..... ความดัน

3. จังหวะอัด ลูกสูบเลื่อน.....ไอดี.....สิ้นไอดีเสีย.....ปริมาตรกระบอกสูบ..... ความดัน

4. จังหวะระเบิด ลูกสูบเลื่อน.....ไอดี.....สิ้นไอดีเสีย.....ปริมาตรกระบอกสูบ..... ความดัน

5. จังหวะคาย ลูกสูบเลื่อน.....ไอดี.....สิ้นไอดีเสีย.....ปริมาตรกระบอกสูบ..... ความดัน

สรุปการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ คือ

- ใน 1 กลวัฏ หรือ 1 วัฏจักร หรือ 1 Cycle เกิดจังหวะ ดูด อัด ระเบิด คาย
- เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ - ปริมาตรห้องเผาไหม้ และความดันห้องเผาไหม้มีดังนี้
 - ลูกสูบเลื่อนขึ้นลง 4 ครั้ง - ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง

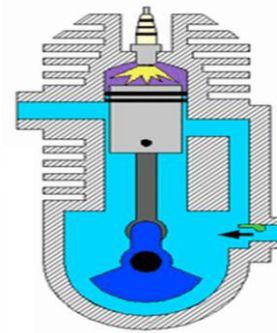
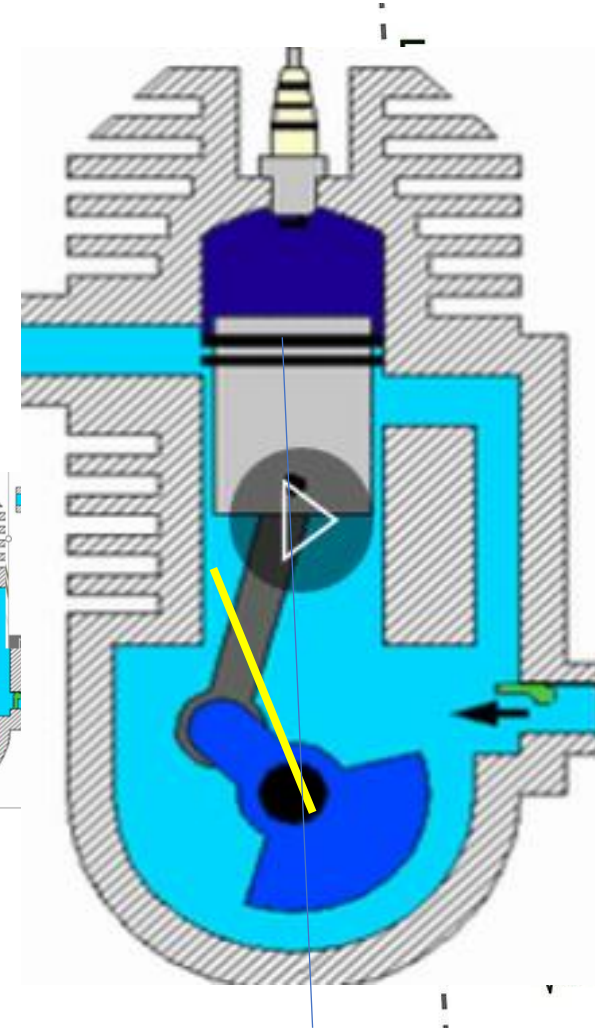
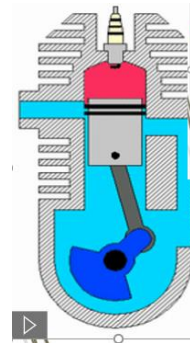
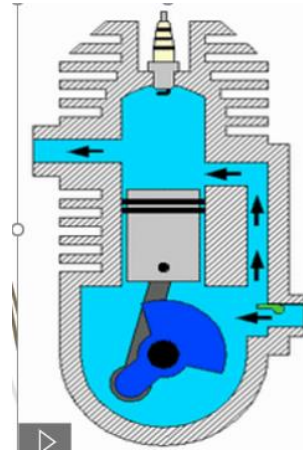
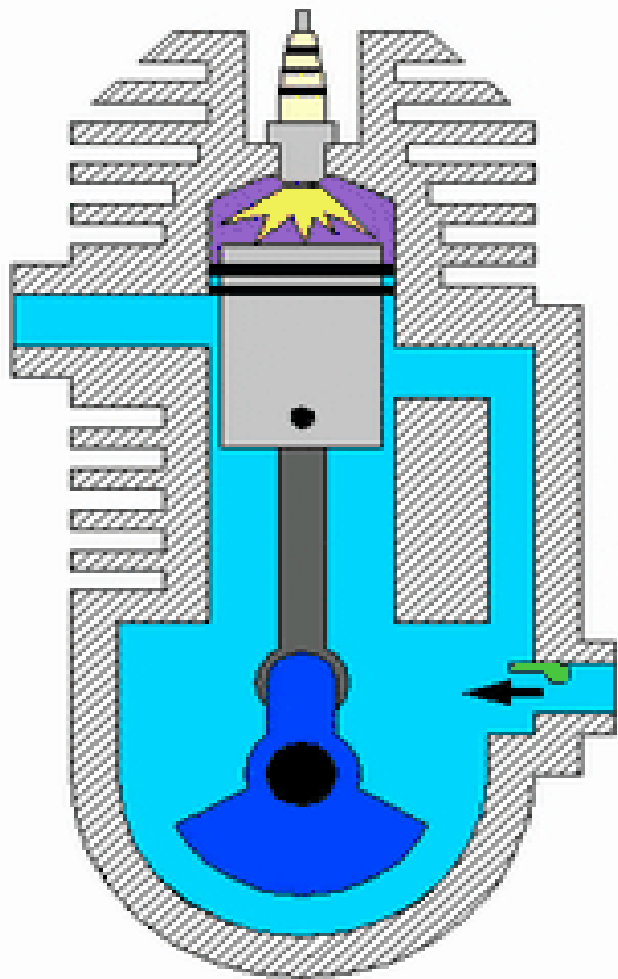
-จังหวะ ดูด ลูกสูบเลื่อนลง ล้วนไอดี เปิด ไอเสีย ปิด ปริมาตร เพิ่มขึ้น ความดัน ลดลง

-จังหวะ อัด ลูกสูบเลื่อนขึ้น ล้วนไอดี ปิด ไอเสียปิด ปริมาตร ลดลง ความดัน เพิ่มขึ้น

-จังหวะ ระเบิด ลูกสูบเลื่อนลง ล้วนไอดี ปิด ไอเสีย ปิด ปริมาตร เพิ่มขึ้น ความดันเพิ่มขึ้น

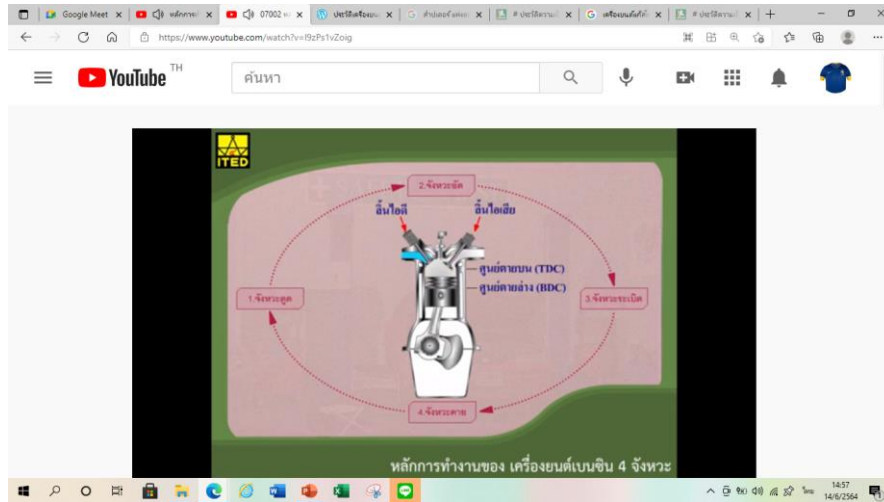
-จังหวะ คาย ลูกสูบเลื่อนขึ้น ล้วนไอดี ปิด ไอเสีย เปิด ปริมาตร ลดลง ความดัน ลดลง

แผนภาพจังหวะการเปิดของลิ้น 4 จังหวะ (Valve Timing Diagram)

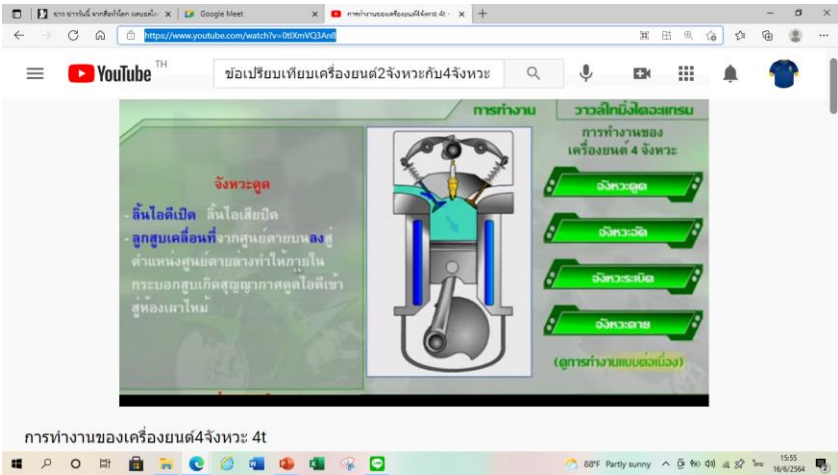


$$\frac{\cos(\theta)}{\gamma(\theta)^2}$$

<https://www.pinterest.com/pin/709457747552396254/>

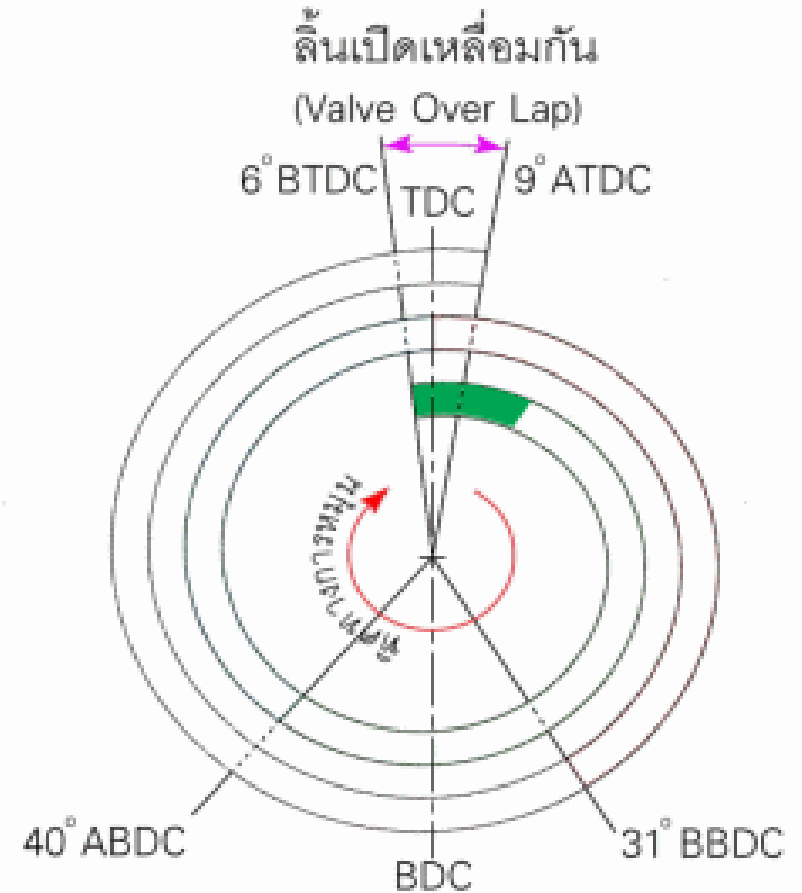
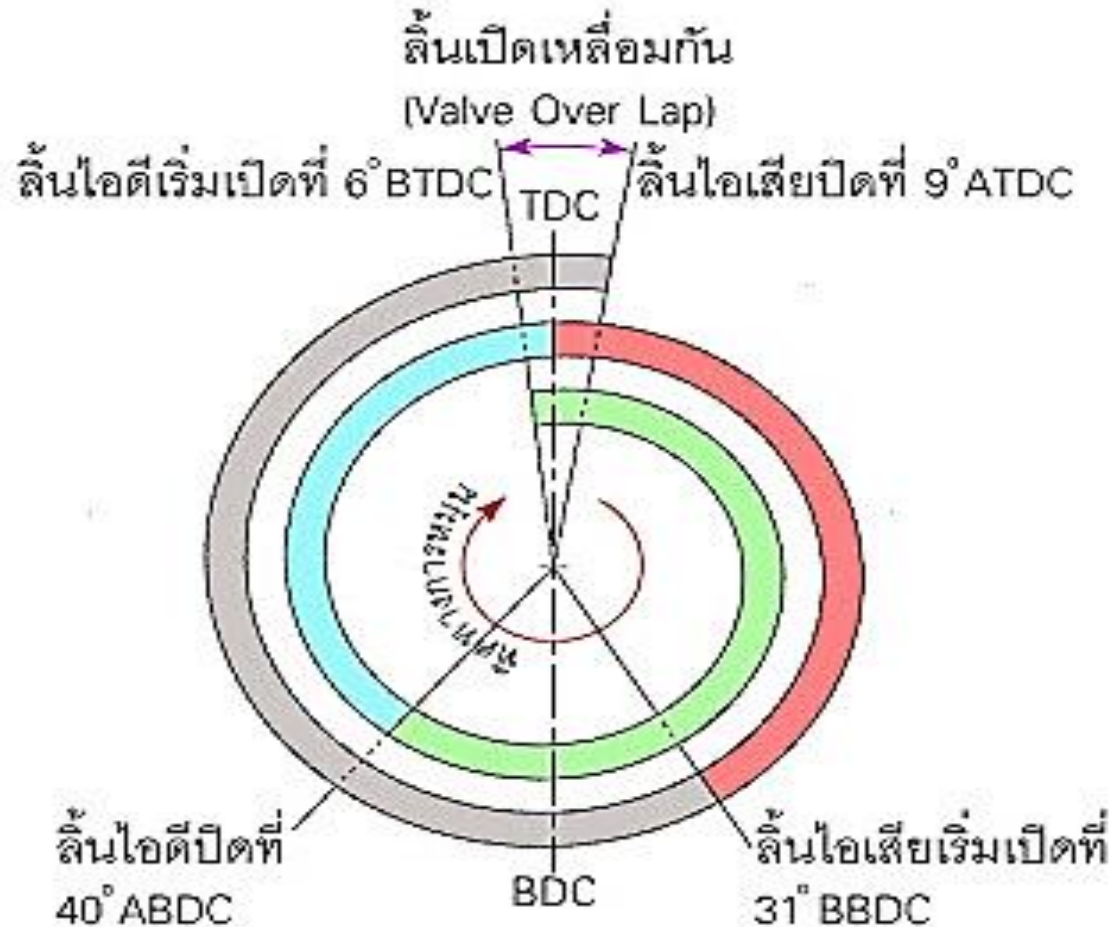


<https://www.youtube.com/watch?v=I9zPs1vZoig>



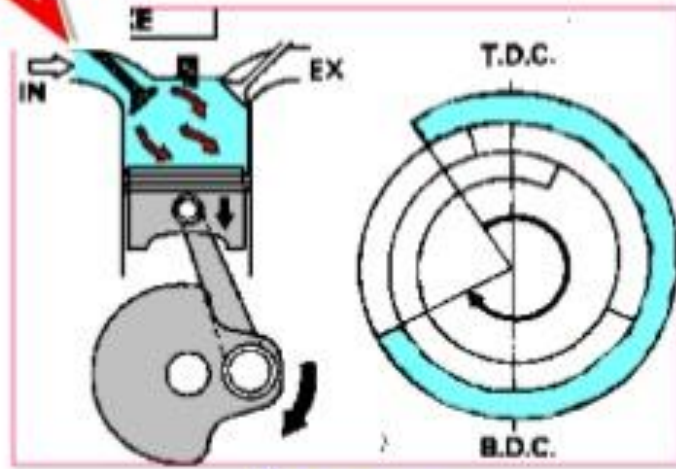
<https://www.youtube.com/watch?v=0tI>

แผนภาพจังหวะการเปิดของลิ้น 4 จังหวะ (Valve Timing Diagram)

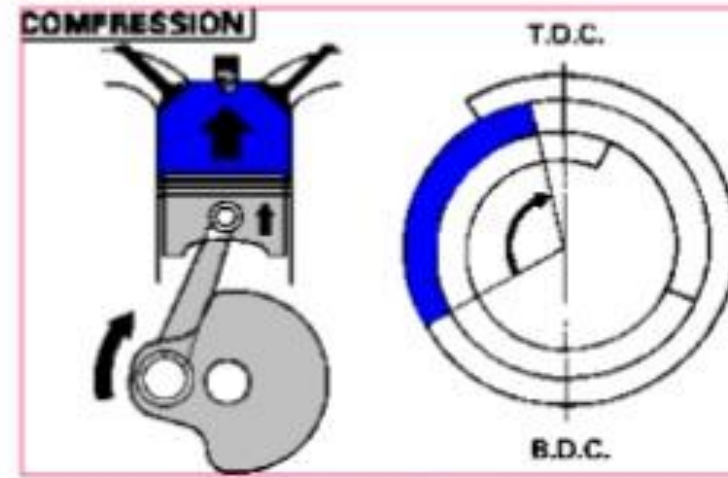




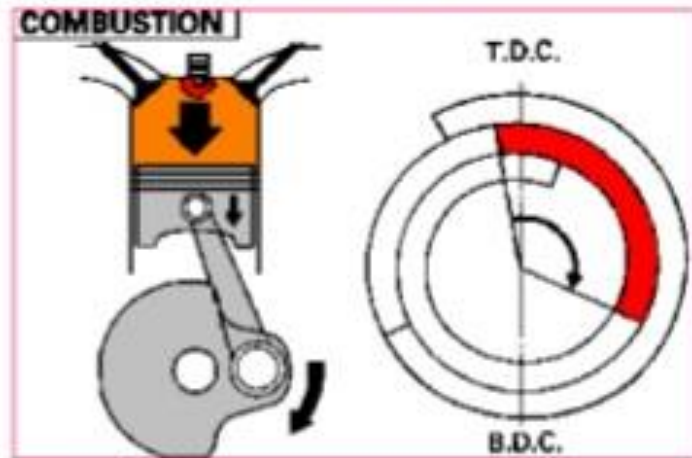
กลวัตรการทำงานของเครื่องยนต์



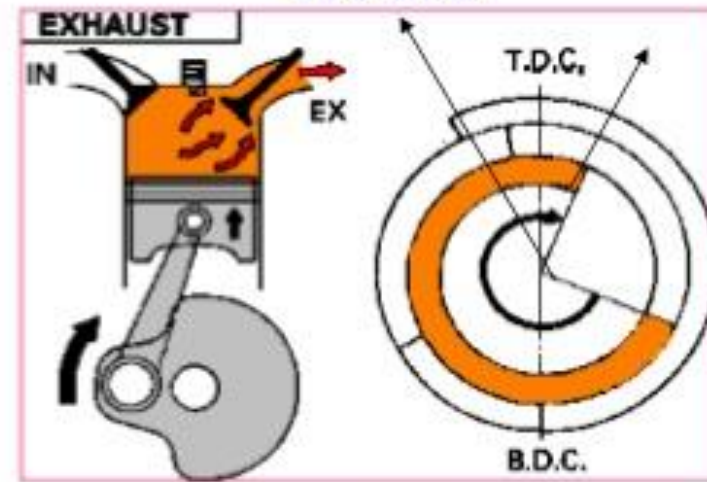
จังหวะดูด



จังหวะอัด



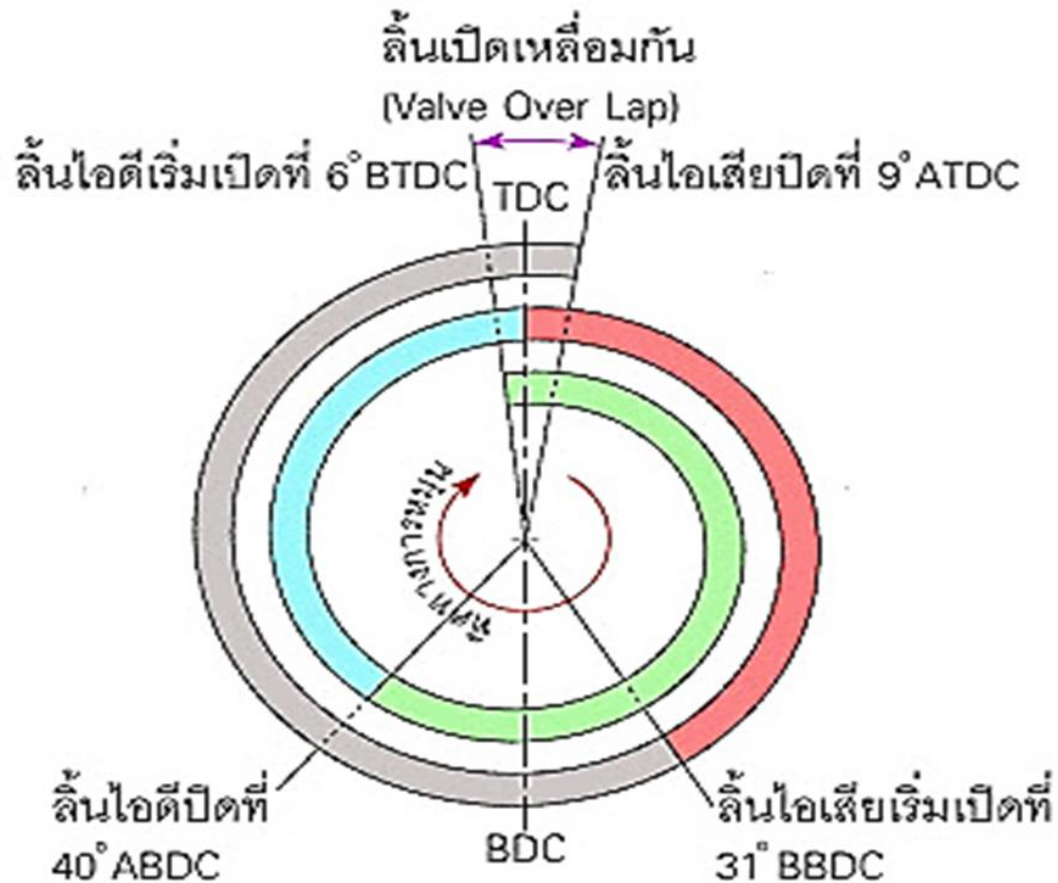
จังหวะระเบิด



จังหวะคาย

งานครั้งที่ 4

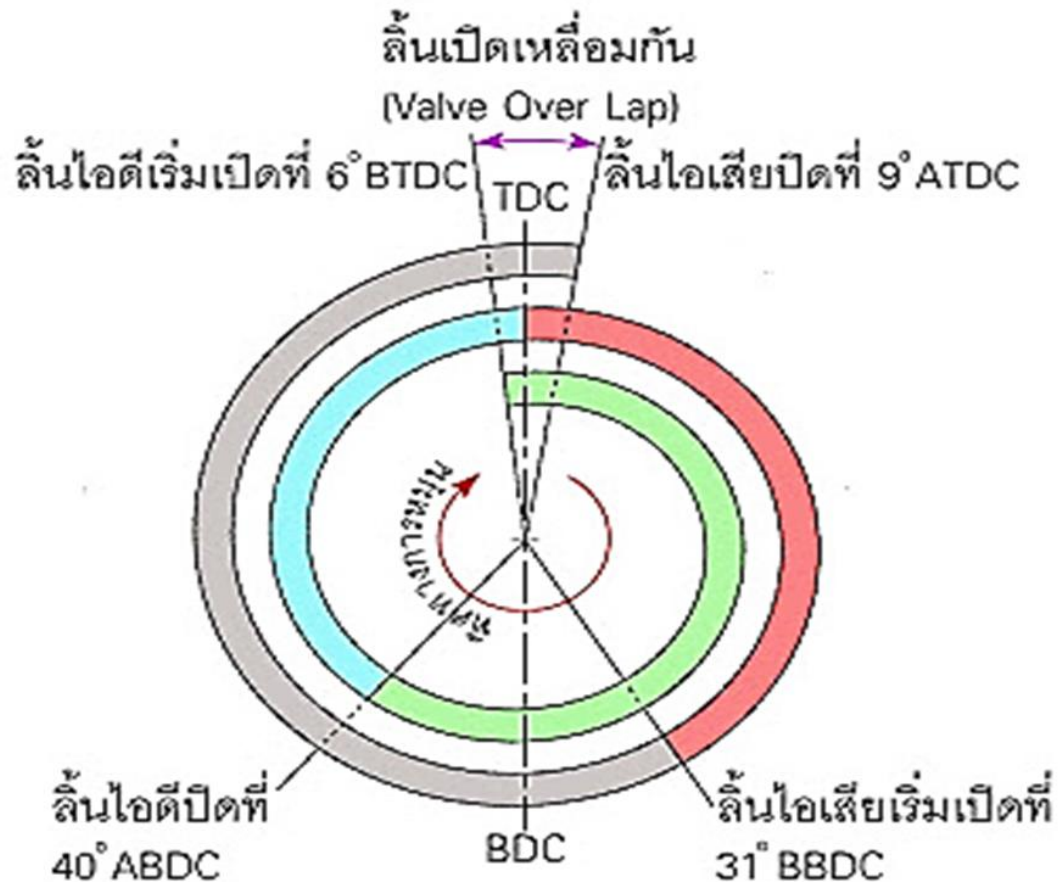
ดูจากภาพซ้ายมือแล้วตอบคำถาม



1. ในจังหวะดูดวาล์วไอดีเปิดจนถึงปิดรวมได้กี่องศา
2. ในจังหวะคายวาล์วไอเสียเปิดจนถึงปิดรวมได้กี่องศา
3. ในจังหวะอัดจนถึงจังหวะระเบิด วาล์วไอดี-ไอเสียปิดรวมได้กี่องศา.....
4. ในจังหวะไอเวอร์แลป วาล์วไอดีเริ่มเปิดจนถึงวาล์วไอเสียกำลังจะปิดสนิทรวมได้กี่องศา.....

งานครั้งที่ 4

ดูจากภาพซ้ายมือแล้วตอบคำถาม



1. ในจังหวะดูดวาล์วไอดีเปิดจนถึงปิดรวมได้กี่องศา

...226 องศา

$$6 + 180 + 40 = 226$$

2. ในจังหวะคายวาล์วไอเสียเปิดจนถึงปิดรวมได้กี่องศา

..220 องศา

$$31 + 180 + 9 = 220$$

3. ในจังหวะอัดจนถึงจังหวะระเบิด วาล์วไอดี-ไอเสีย ปิดรวมได้กี่องศา..... 289 องศา

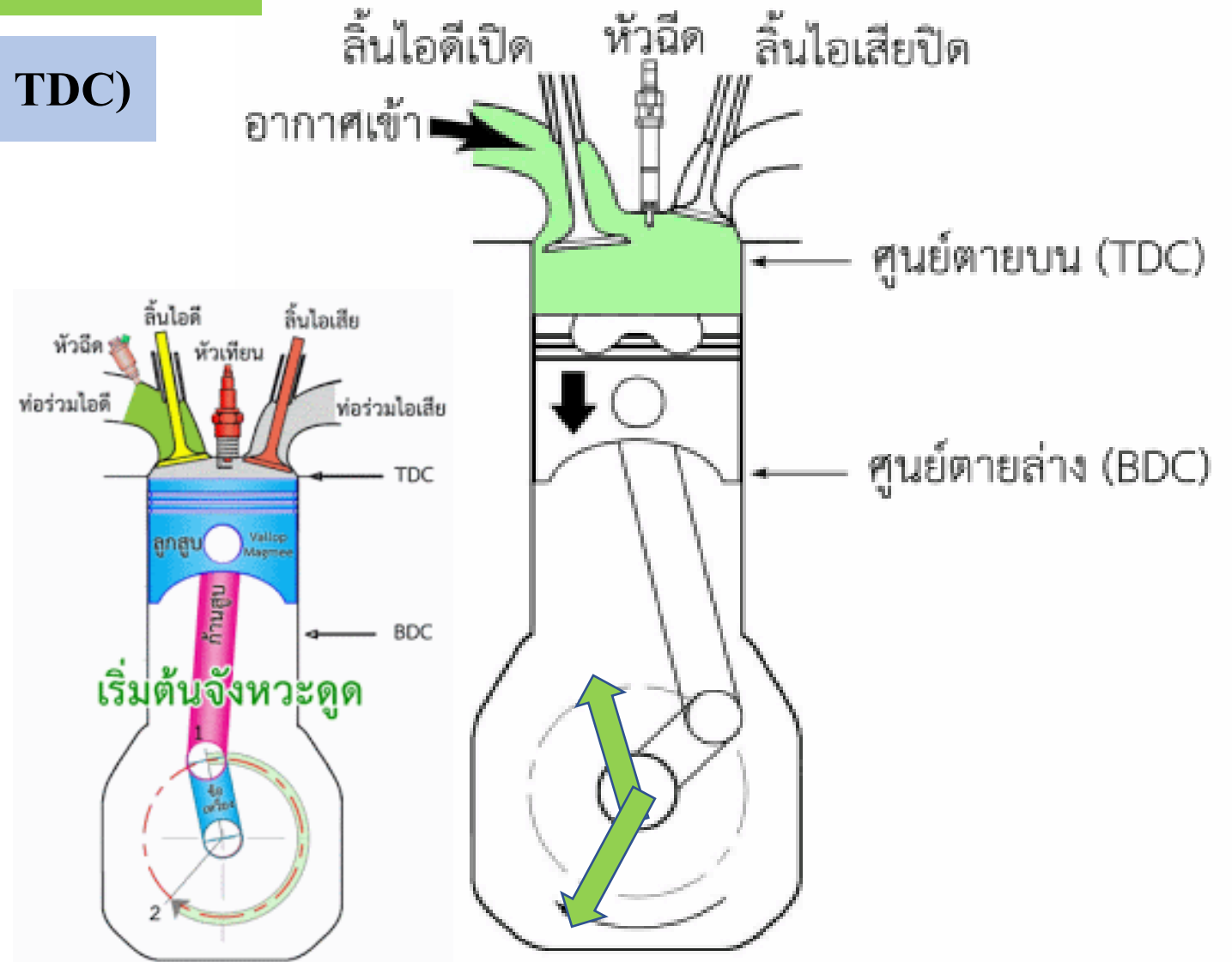
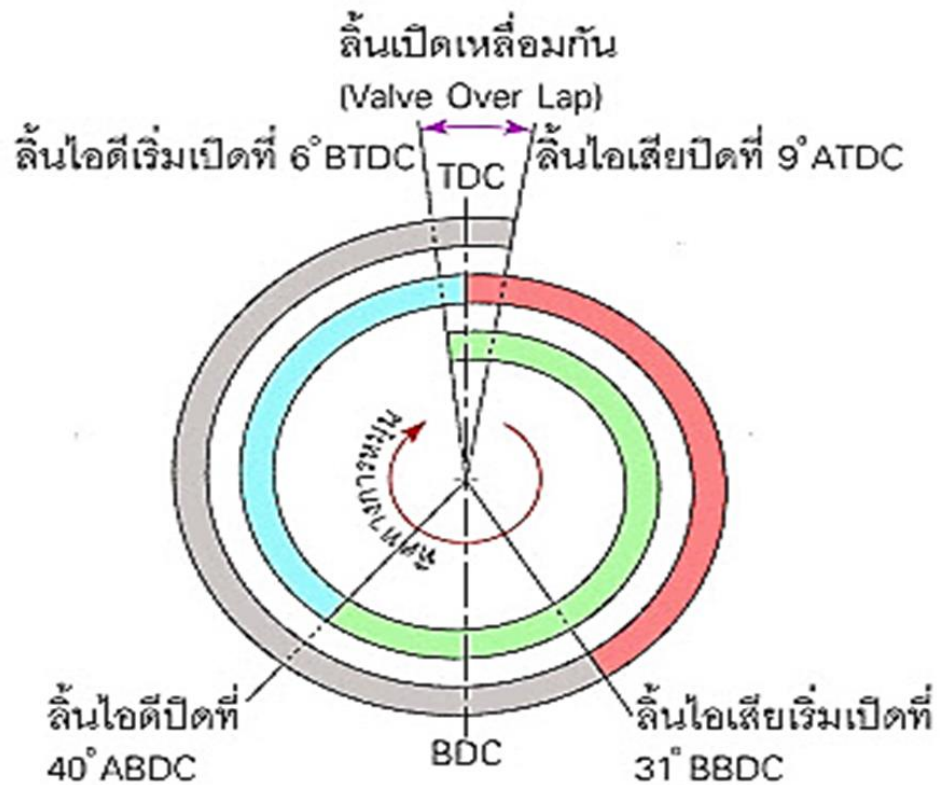
$$(180 - 40) + 149 + (180 - 31) = 289 \text{ องศา}$$

4. ในจังหวะโอเวอร์แลป วาล์วไอดีเริ่มเปิดจนถึงวาล์วไอเสียกำลังจะปิดสนิทรวมได้กี่องศา.....15 องศา

$$6 + 9 = 15$$

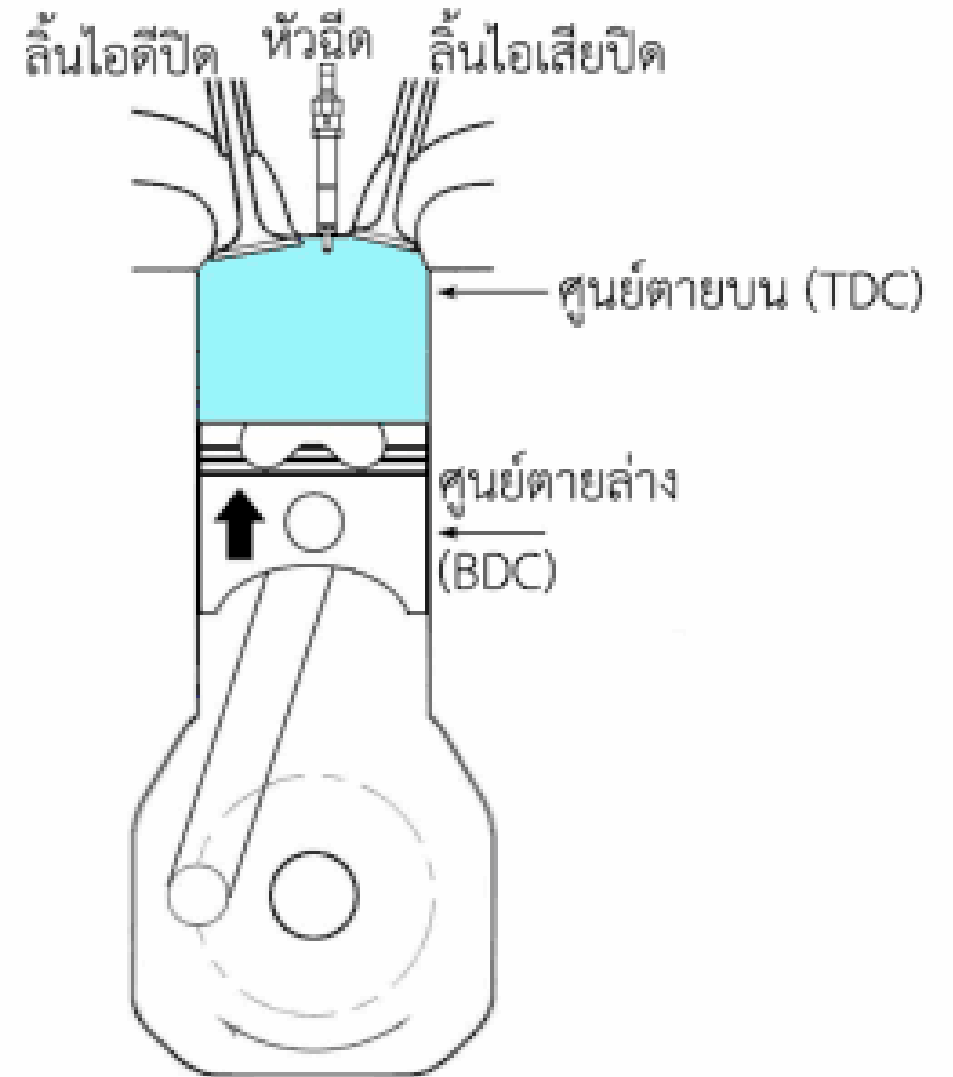
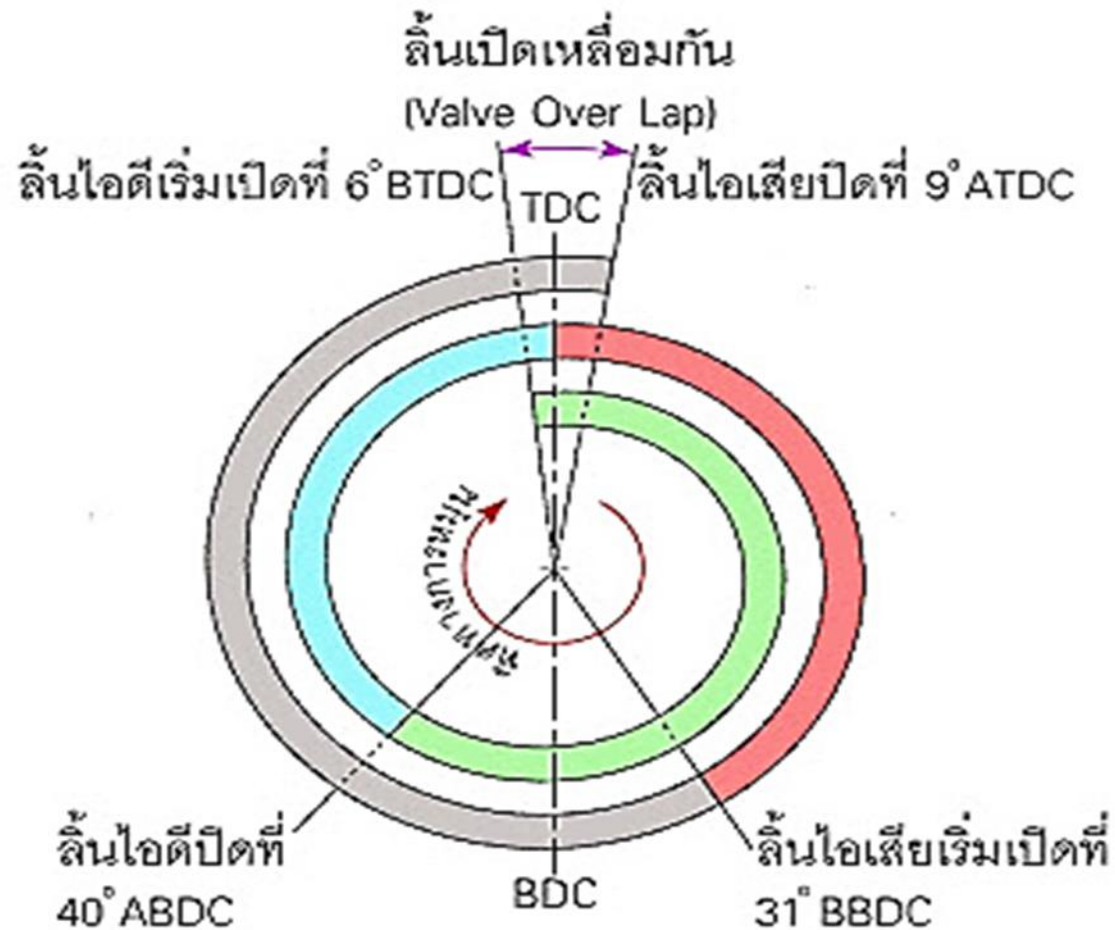
แผนภาพช่วงจังหวะการเปิดของลิ้นไอดีในจังหวะดูด

(วงในสีเขียวเริ่มมุมเพลาคู่เหวี่ยง 6° ก่อน TDC)



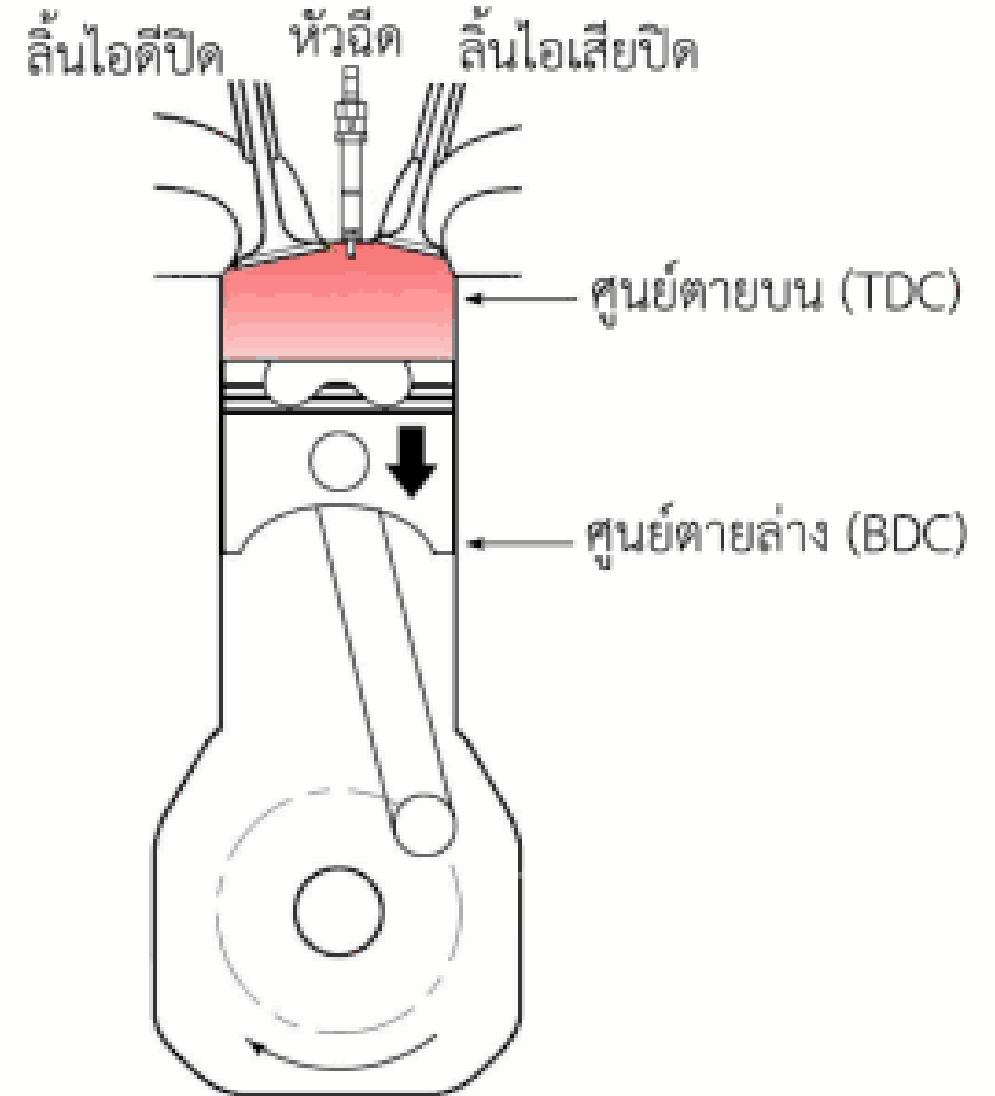
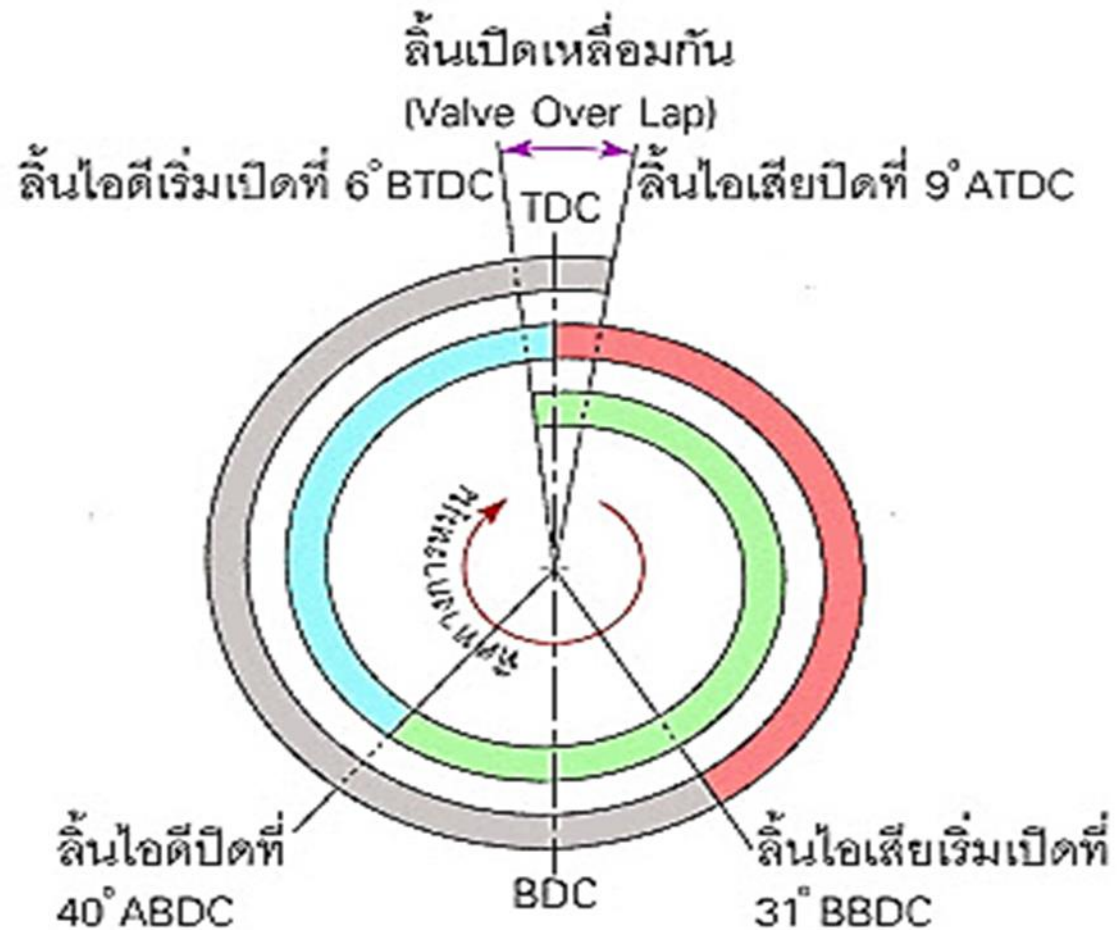
แผนภาพช่วงจังหวะการปิดของลิ้นไอดีในจังหวะอัด

(วงในสีฟ้าเริ่มมุมเพลาคือ 40° หลัง BDC)



แผนภาพช่วงจังหวะการปิดของลิ้นไอดีในจังหวะอัด

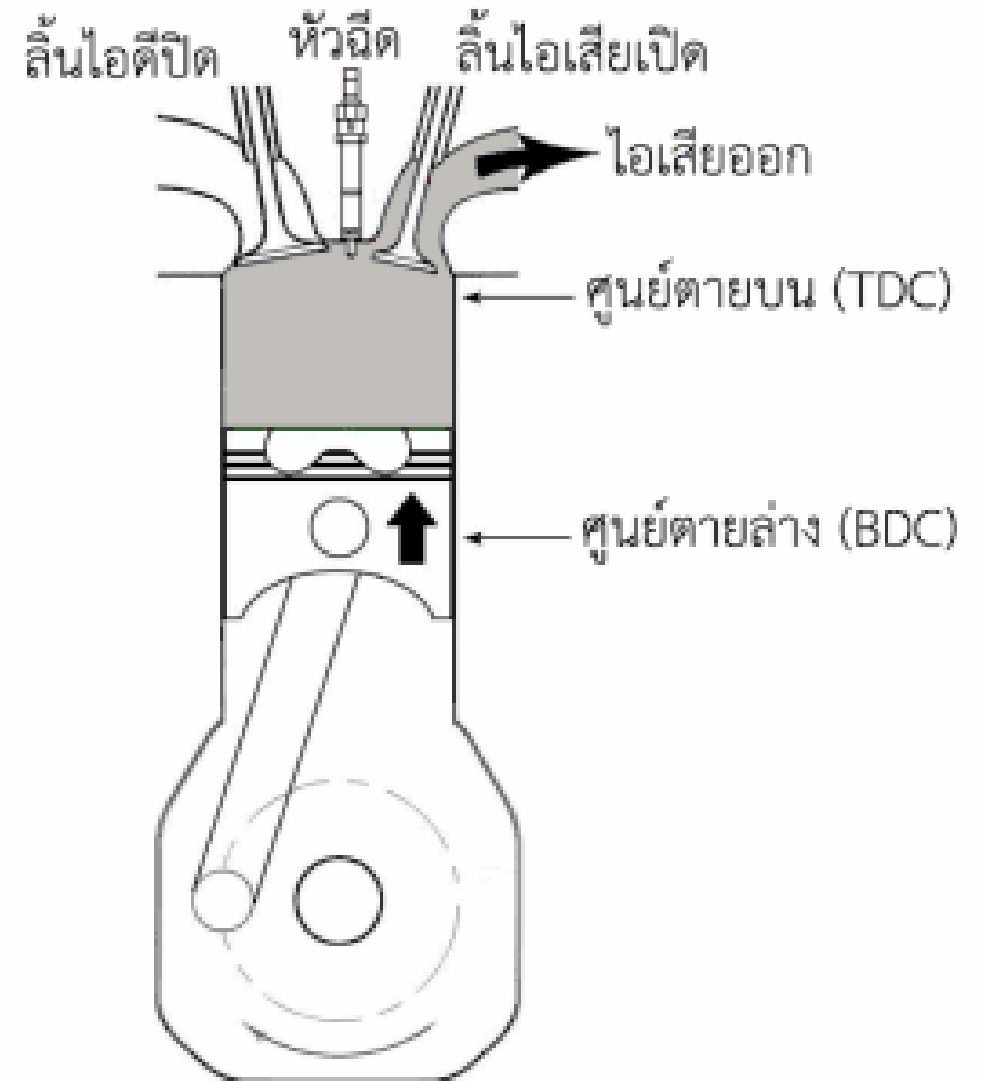
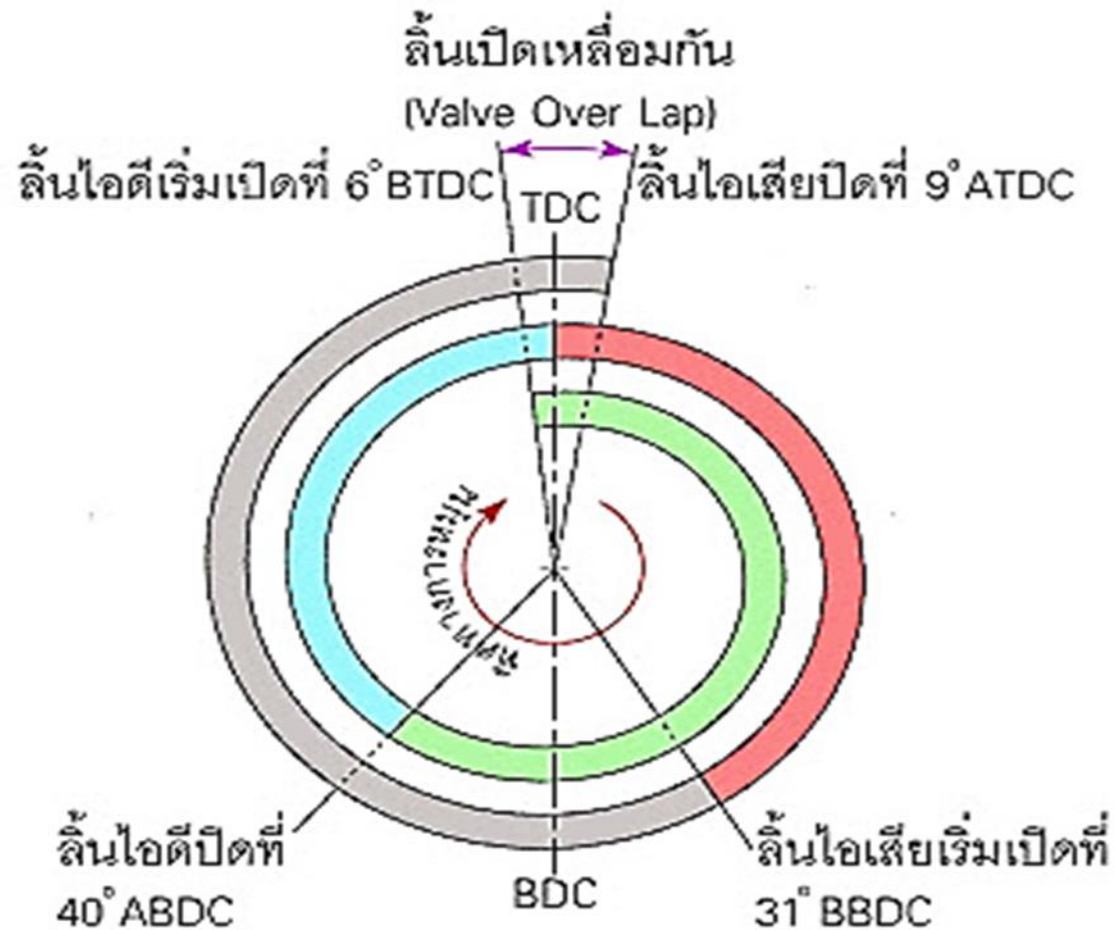
(วงสีแดงเริ่มมุมเพลาร้อนสูงสุดถึงTDC)



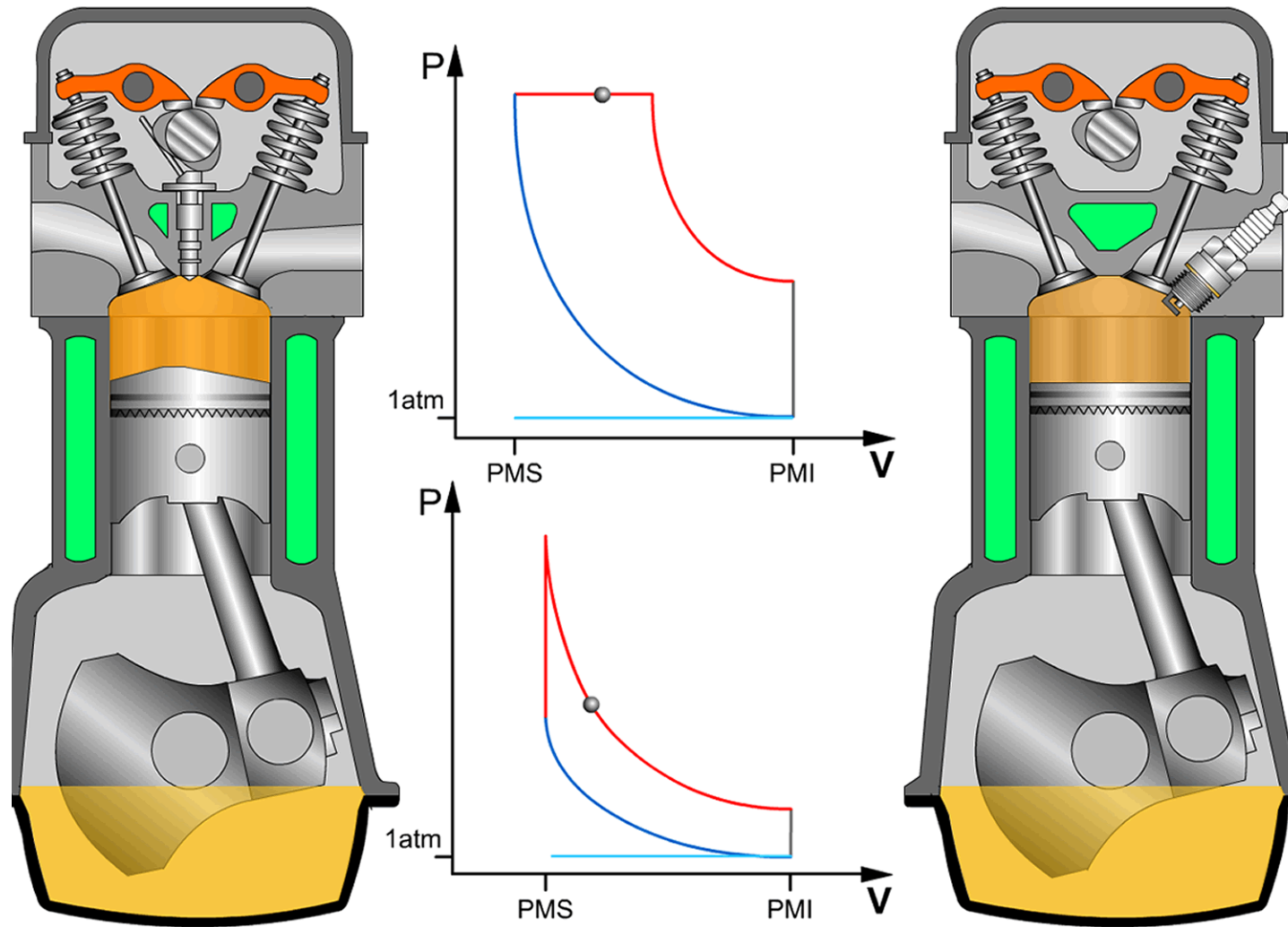
ที่มา https://vallop-automechanics.blogspot.com/2012/05/4_30.html

แผนภาพช่วงจังหวะการปิดของลิ้นไอดีในจังหวะอัด

(วงสีเทาเริ่มลงจากจุดสูงสุดTDC ลงมา)



ที่มา https://vallop-automechanics.blogspot.com/2012/05/4_30.html

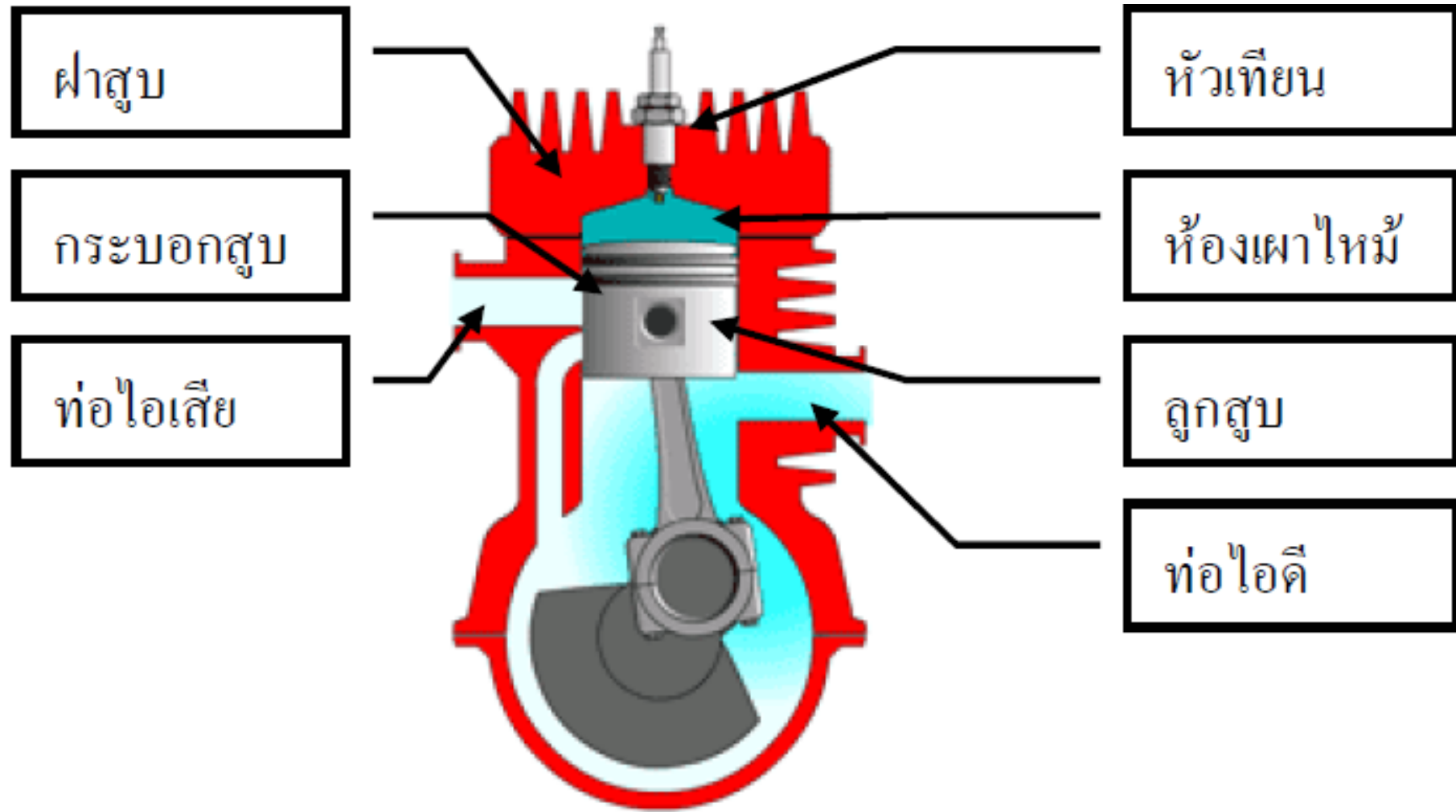


Prof.: Eduardo J. Stefanelli - www.stefanelli.eng.br

<https://www.stefanelli.eng.br/es/comparacion-ciclo-diesel-otto-motor/>

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ส่วนประกอบเครื่องยนต์



ไอดี คือ ส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศจากคาร์บูเรเตอร์ ในอัตราส่วนที่พอเหมาะ

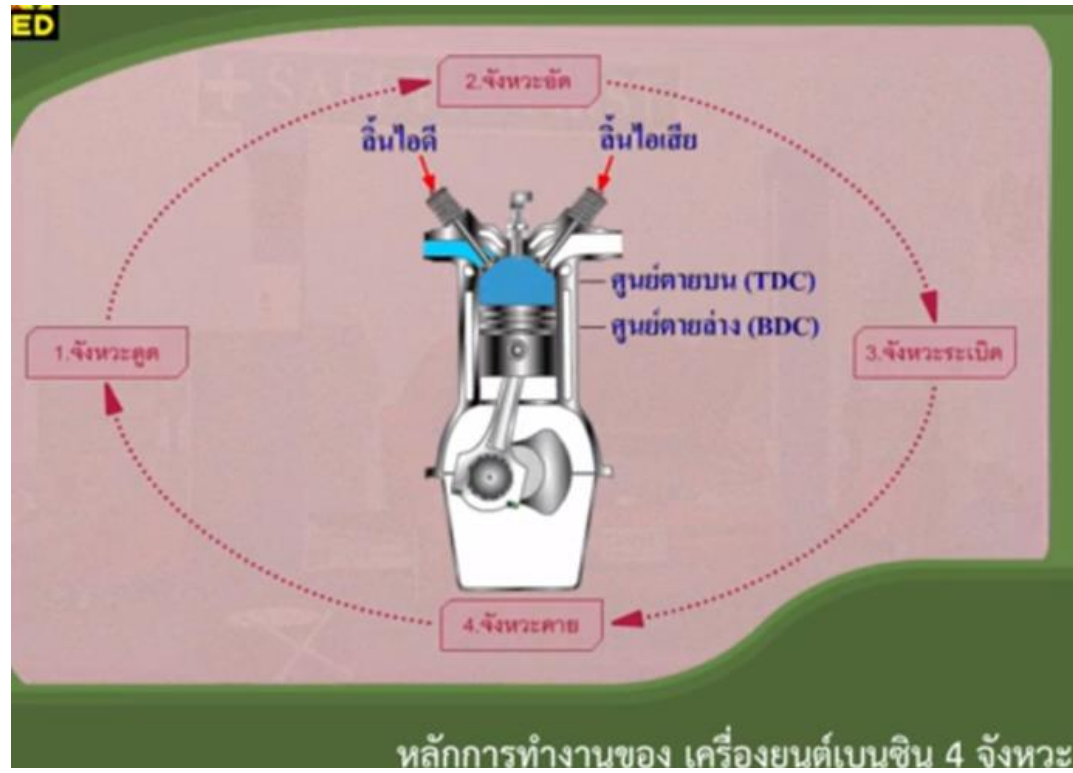
อัตราส่วนผสมไอดี 18 : 1

ตัวเลข 18 คือ อากาศ 18 ส่วน

อัตราส่วนผสมไอดี 15 : 1

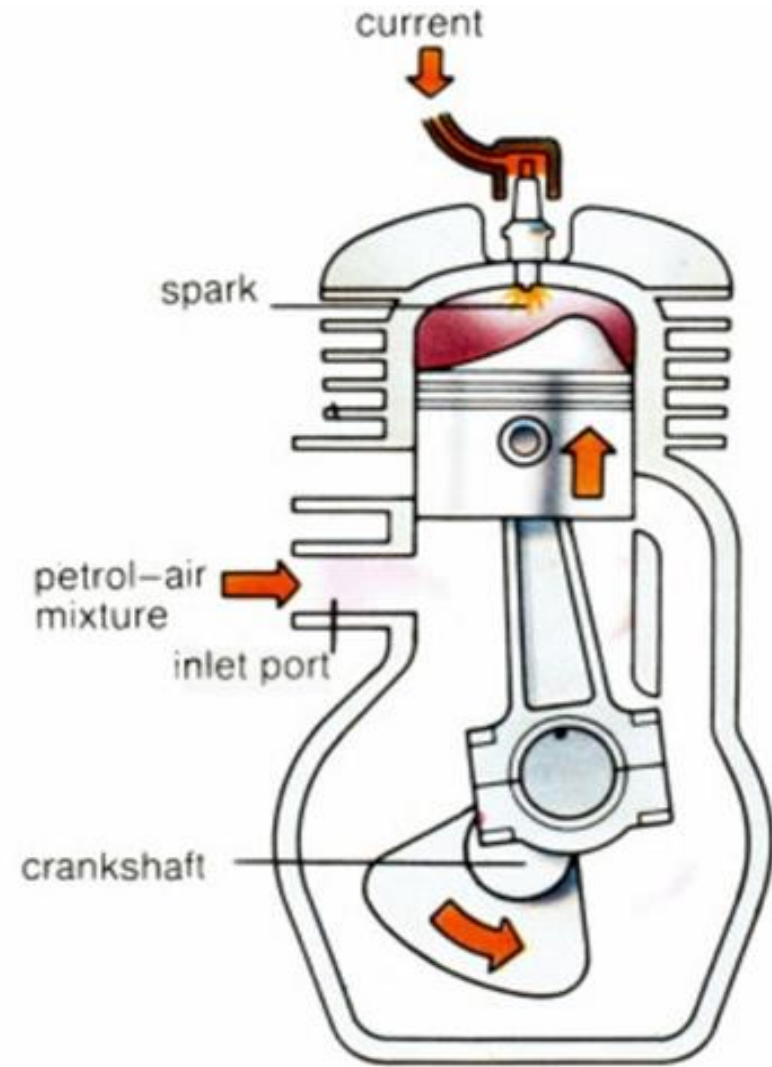
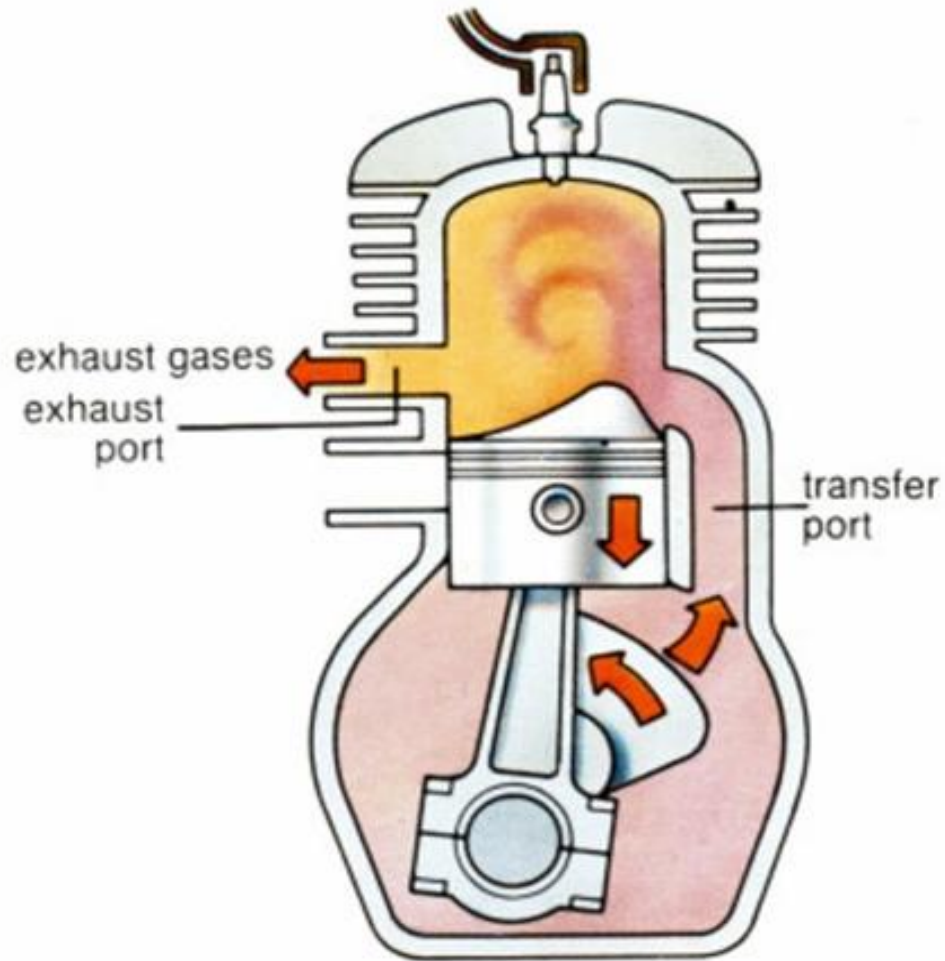
ตัวเลข 1 คือ น้ำมันเชื้อเพลิง 1 ส่วน

อัตราส่วนผสมไอดี 12 : 1



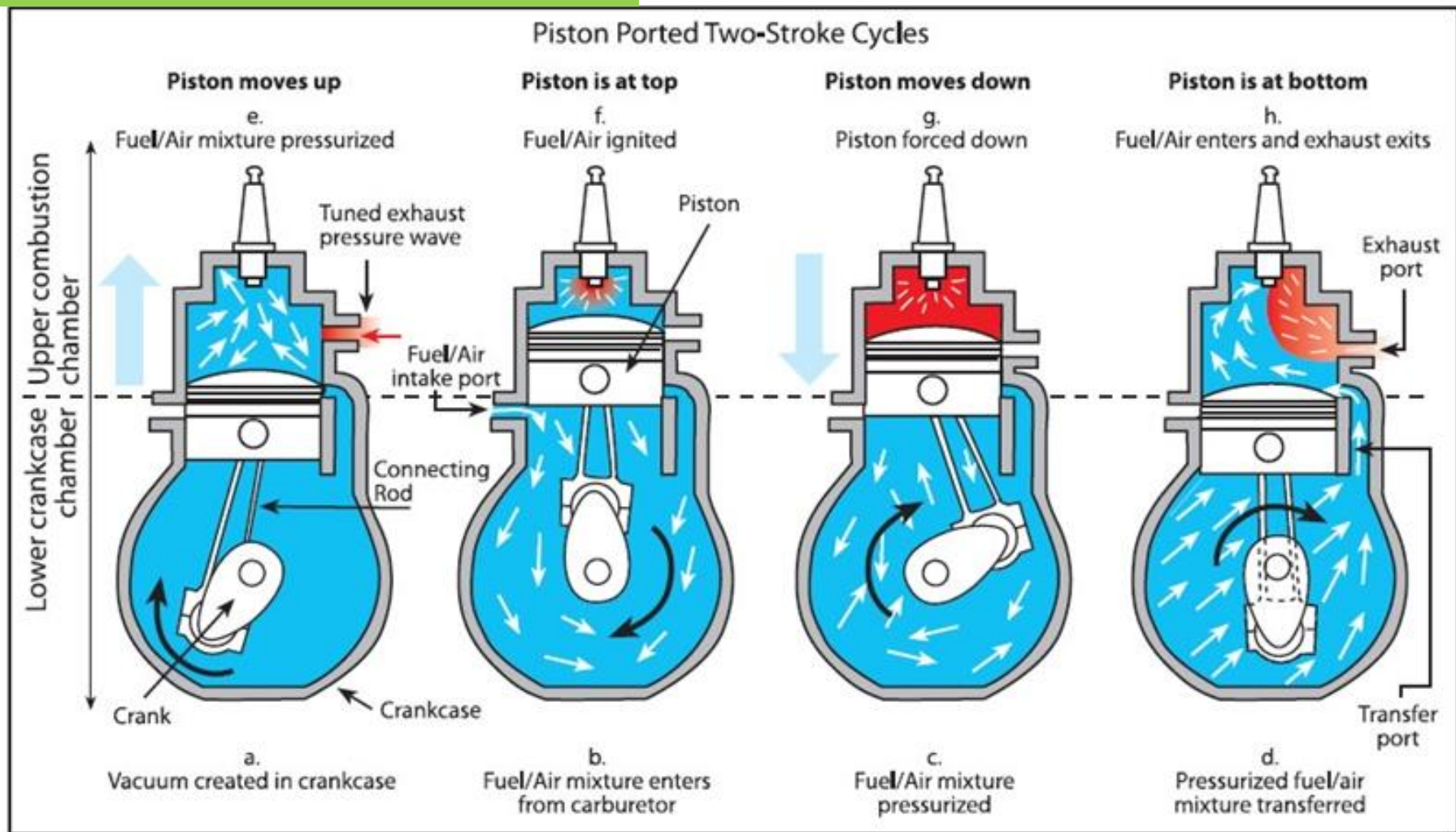
<https://www.youtube.com/watch?v=l9zPs1vZoig>

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ



ขอบคุณที่มา : www.motorival.com/basic-2-stroke-engine/#prettyPhoto/0/

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

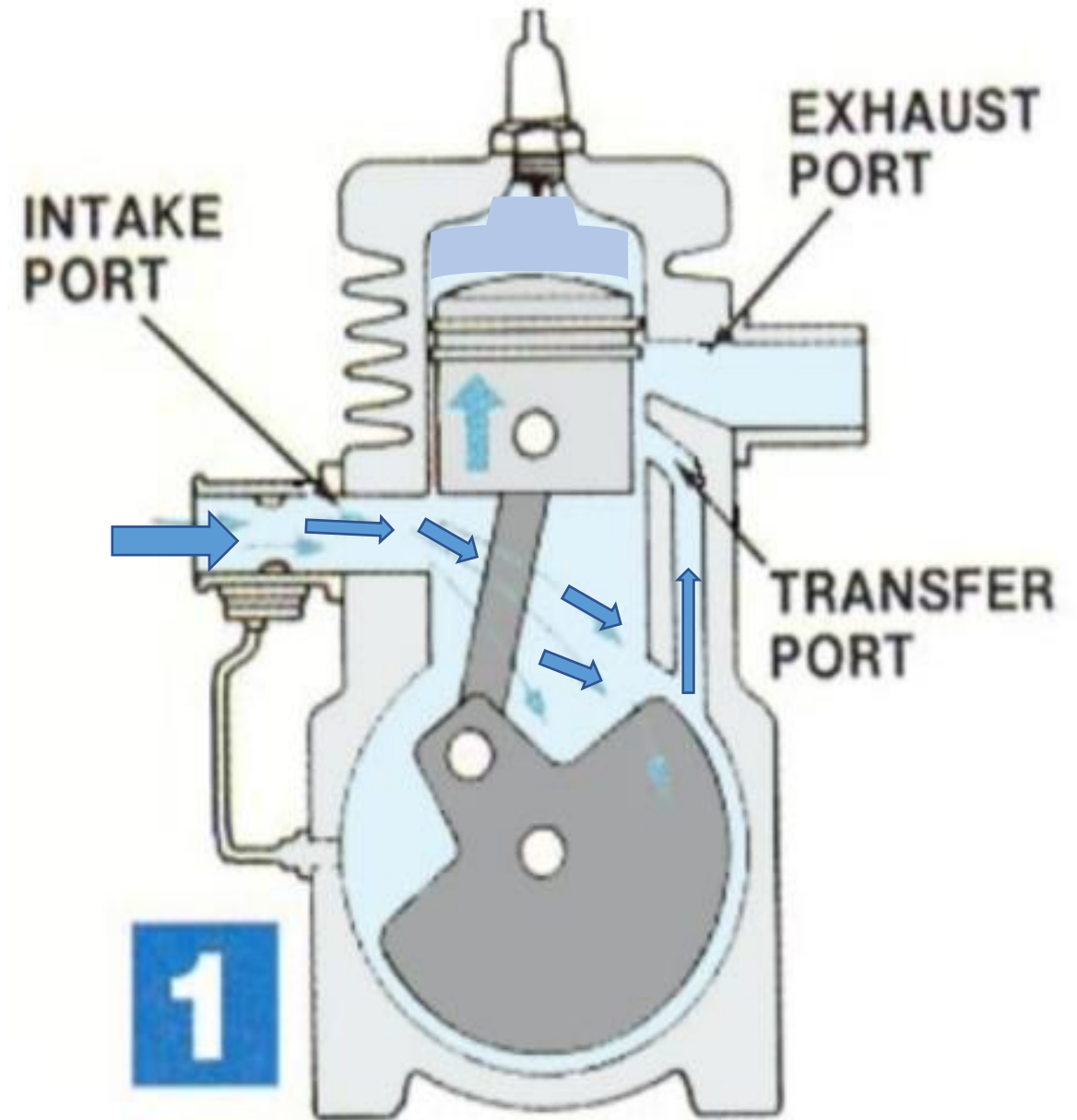


ขอบคุณที่มา : www.motorival.com/basic-2-stroke-engine/#prettyPhoto/0/

หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

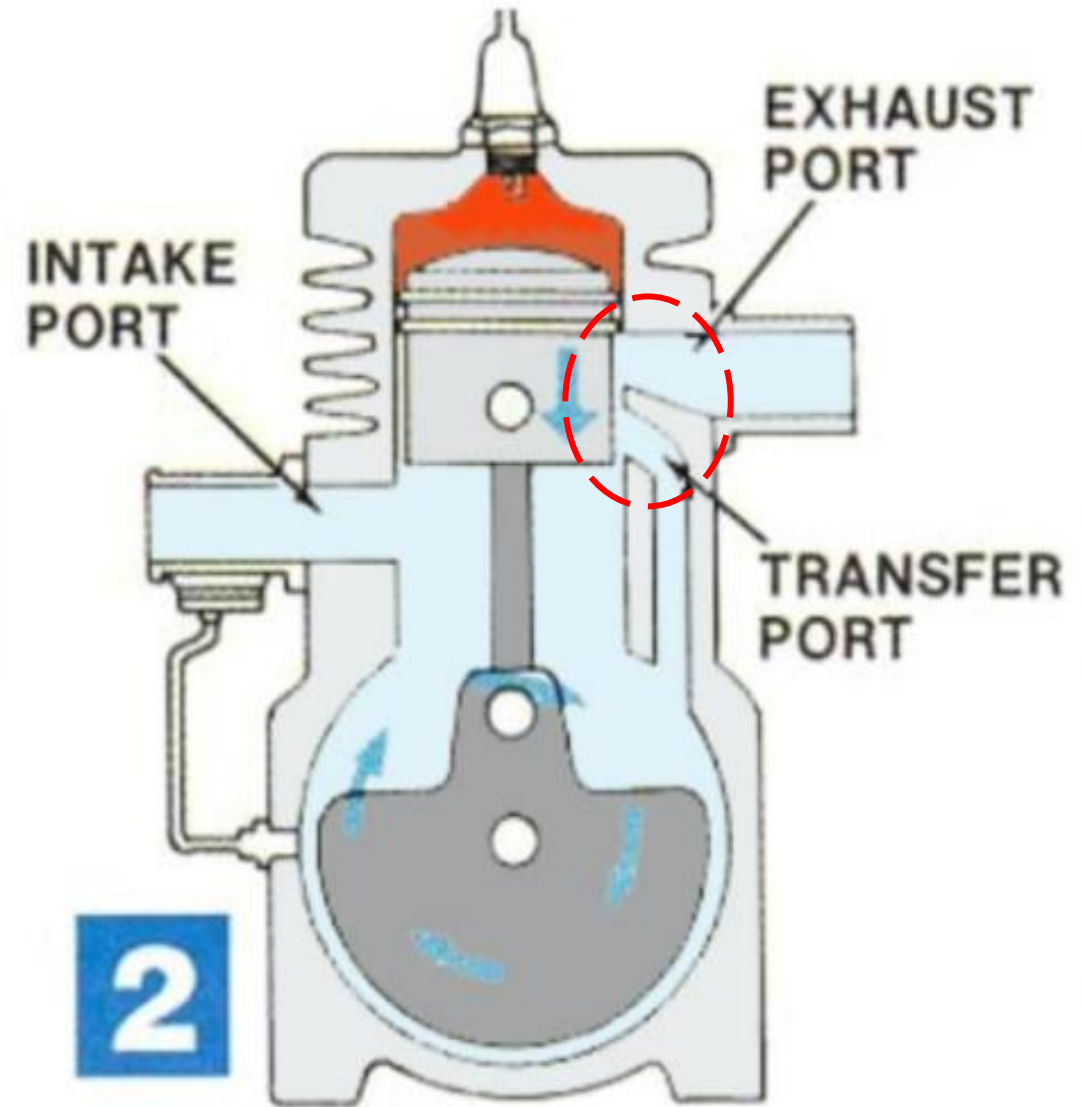
จังหวะที่ 1 ดูดไอดีเข้าห้องเครื่อง

จังหวะที่ลูกสูบเลื่อนขึ้น ด้านล่างลูกสูบจะเปิดช่องไอดี ดูดไอดีที่มีส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศบรรจุอยู่ในห้องเครื่อง เพื่อเตรียมถูกอัดให้มีความดันไหลขึ้นไปตามช่องส่งไอดีเข้าไปในกระบอกสูบซึ่งเป็นจังหวะดูด อัตราส่วนผสมไอดี 15 : 1



จังหวะที่ 1 ส่วนบนหัวลูกสูบ

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นไปจนถึง ศูนย์ตายบน (T.D.C.) ด้านบนหัวลูกสูบจะเกิดจังหวะอัด ด้านข้างของลูกสูบจะปิดช่องส่งไอดีและช่องส่งไอเสีย ส่วนด้านล่างลูกสูบจะเปิดช่องไอดี ไอดีจะถูกดูดเข้าไปในห้องเครื่อง จะเห็นได้ว่า ลูกสูบเลื่อนขึ้นครั้งเดียวจะเกิดจังหวะดูดและอัด รวมกัน เพลาข้อเหวี่ยงหมุนครึ่งรอบ

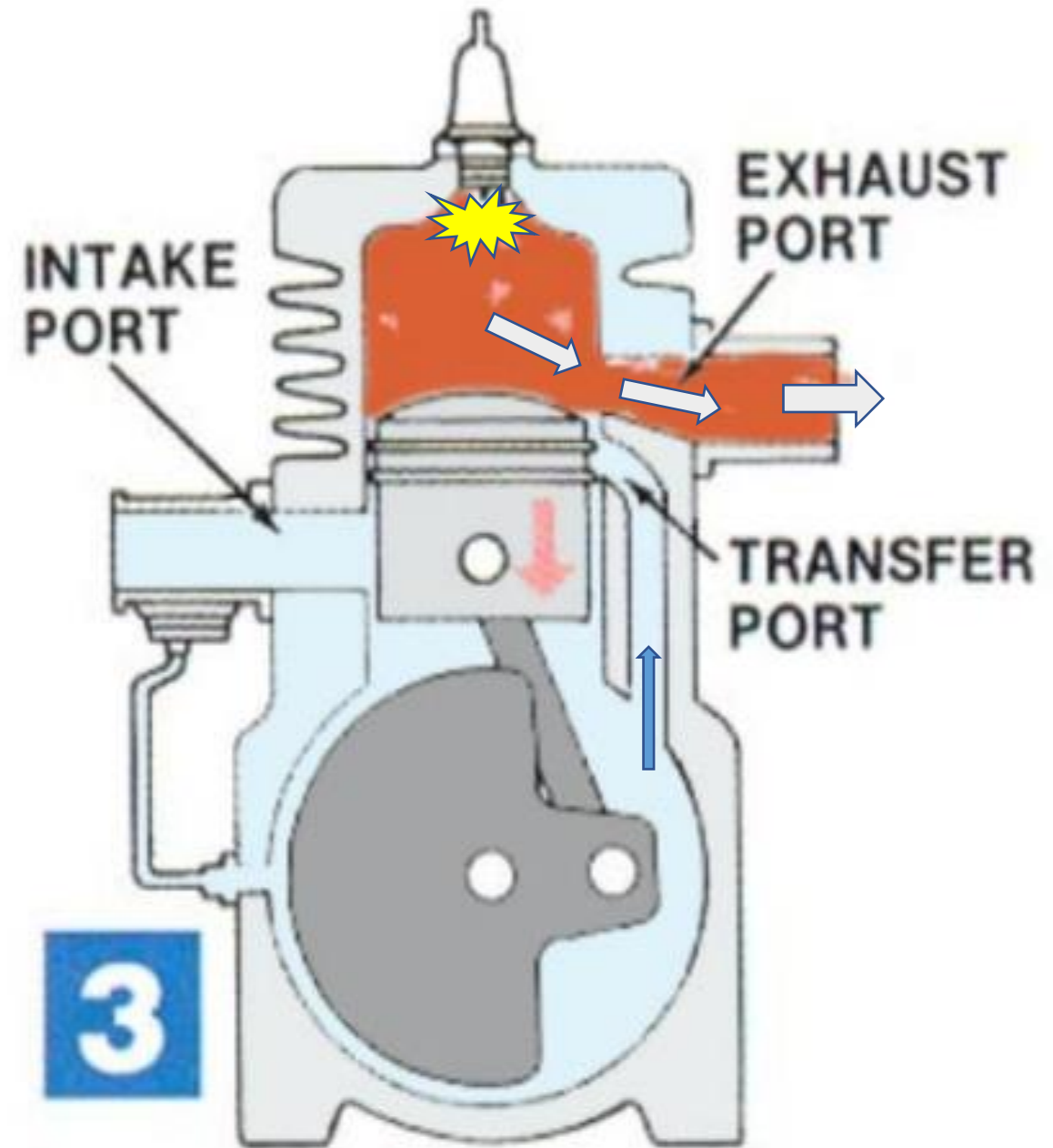


จังหวะที่ 2 จังหวะระเบิด

ต่อจากจังหวะอัด

หัวเทียนจะจุดประกายไฟทำให้อิอดีเกิดการระเบิดขึ้นเป็นจังหวะกำลังงาน เกิดแรงผลักดันให้ลูกสูบเลื่อนลงมาจน เปิดให้อิอดีไหลออกทางช่องไอเสียได้เป็นจังหวะคาย

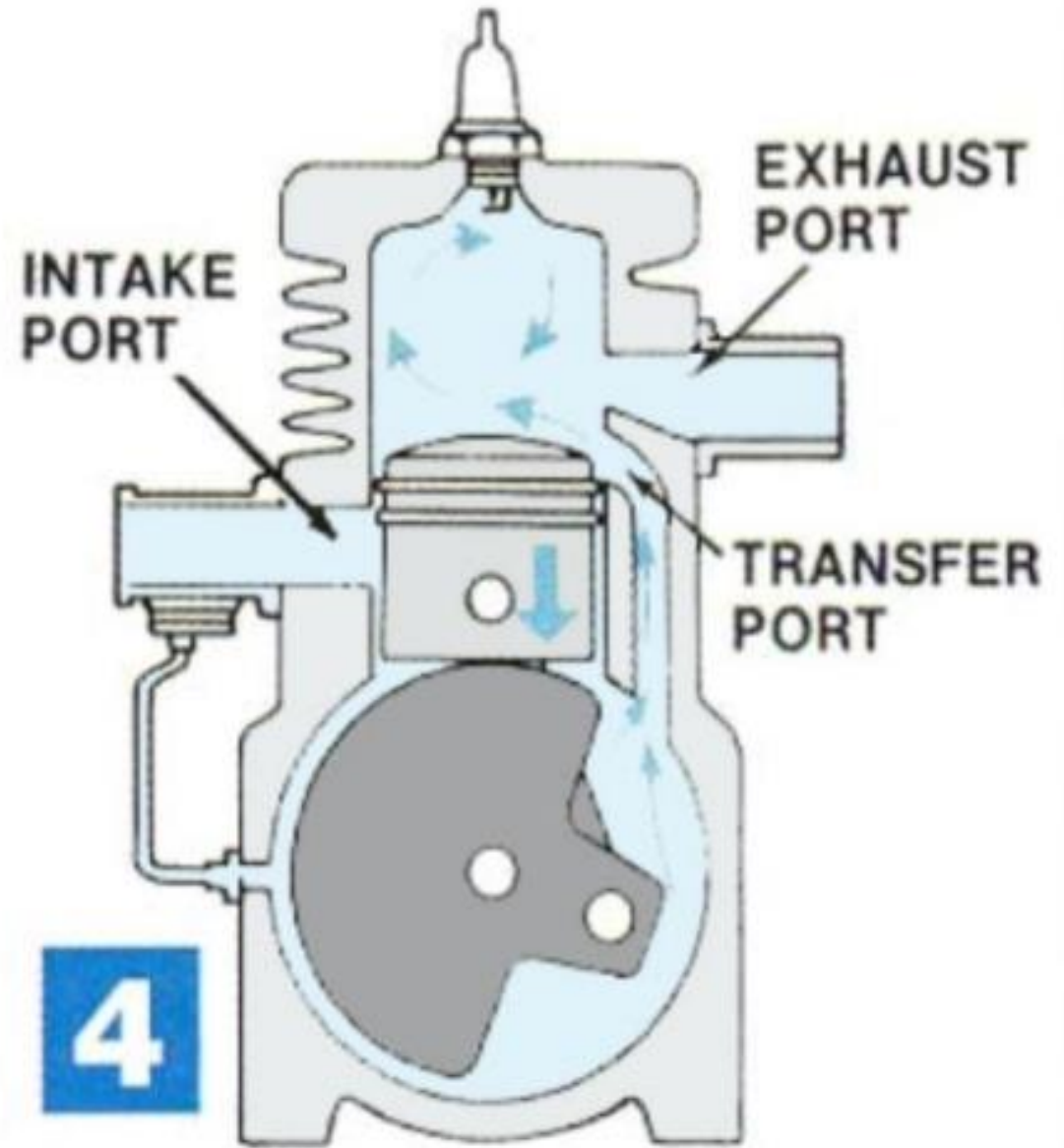
ขณะเดียวกันจะเห็นว่าลูกสูบเลื่อนลง ส่วนล่างของลูกสูบจะเลื่อนปิดช่องไอดี เป็นการปิดจังหวะดูดและอัด ไออดีเตรียมเข้าห้องเผาไหม้อีกครั้ง



จังหวะที่ 2 ต่อจากจังหวะคาย

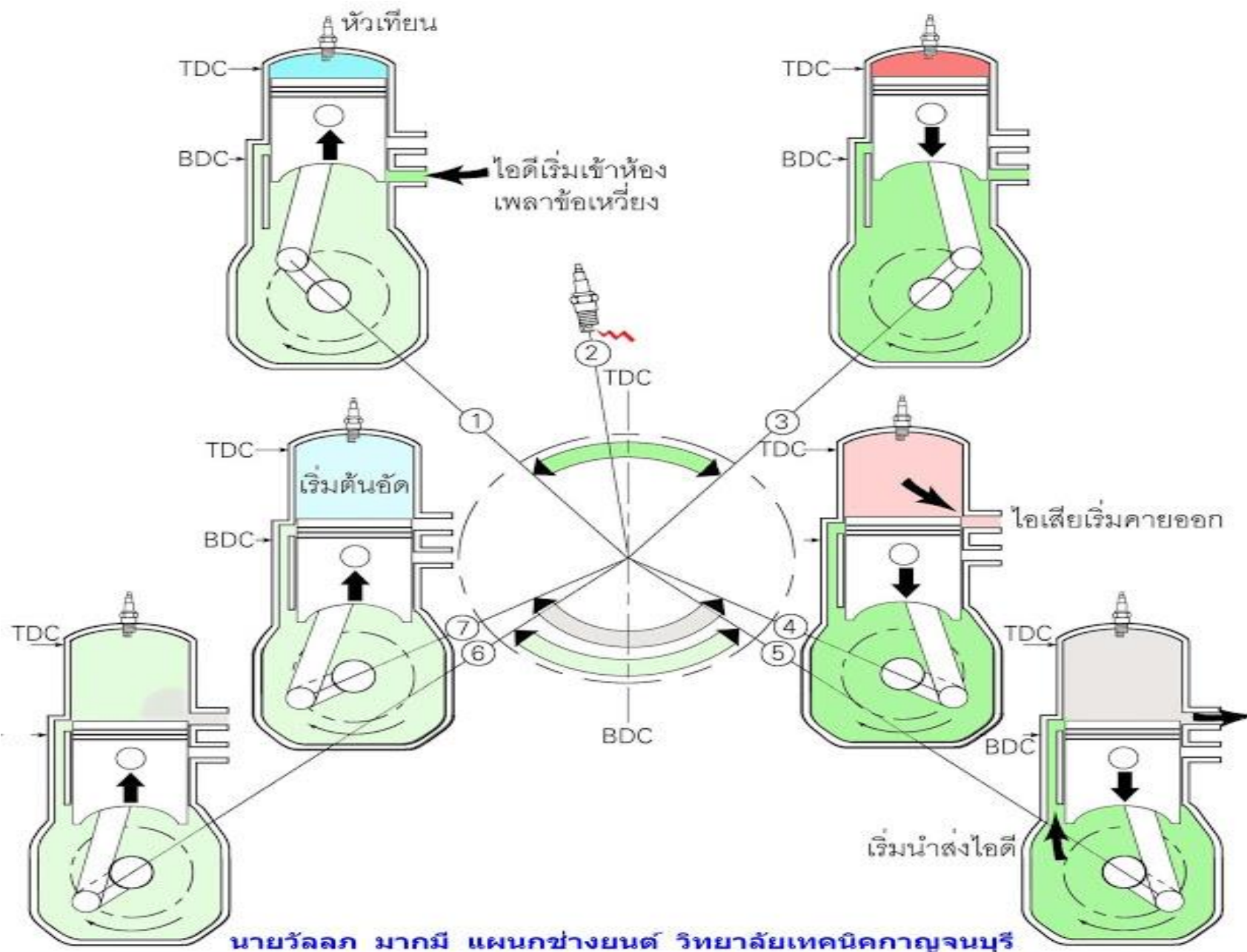
เมื่อลูกสูบเลื่อนลงมา เปิดช่องไอดีซึ่งก็คือ
จังหวะคายไปแล้ว และเมื่อลูกสูบเลื่อนต่อมาจน
เปิดช่องส่งไอดี การที่ลูกสูบเลื่อนต่อไปอีกก็
จะทำให้ห้องแครงเกิดความดัน ดันไอดีในห้อง
แครง ไหลขึ้นเข้าไปในห้องเผาไหม้อีกครั้ง

ขณะไอดีไหลขึ้นไปในั้น ไอดีบางส่วนจะไปจับ
ไหลด์ไอดีออกและก็ออกไปพร้อมกับไอดีด้วย
จากผลอันนี้เอง จึงเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์
และมีผลต่อสถานะอากาศและเป็นมลภาวะ
นั่นเอง



Port Timing Diagram ของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

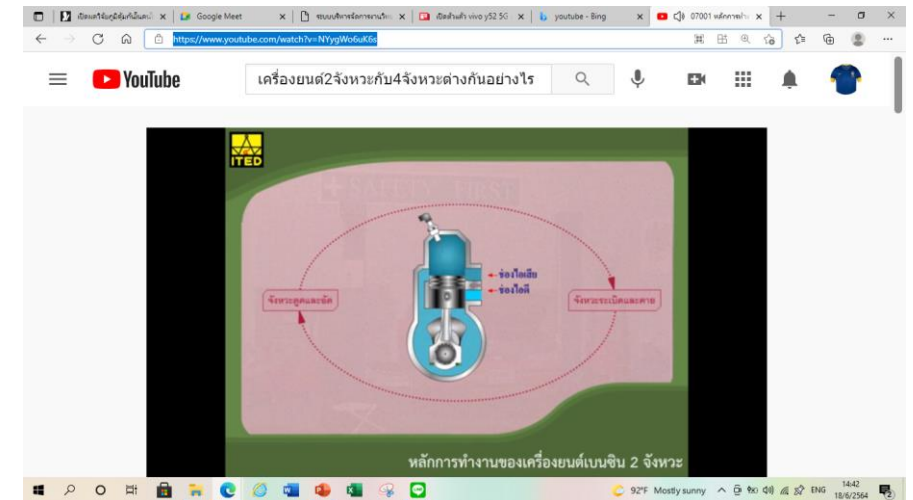
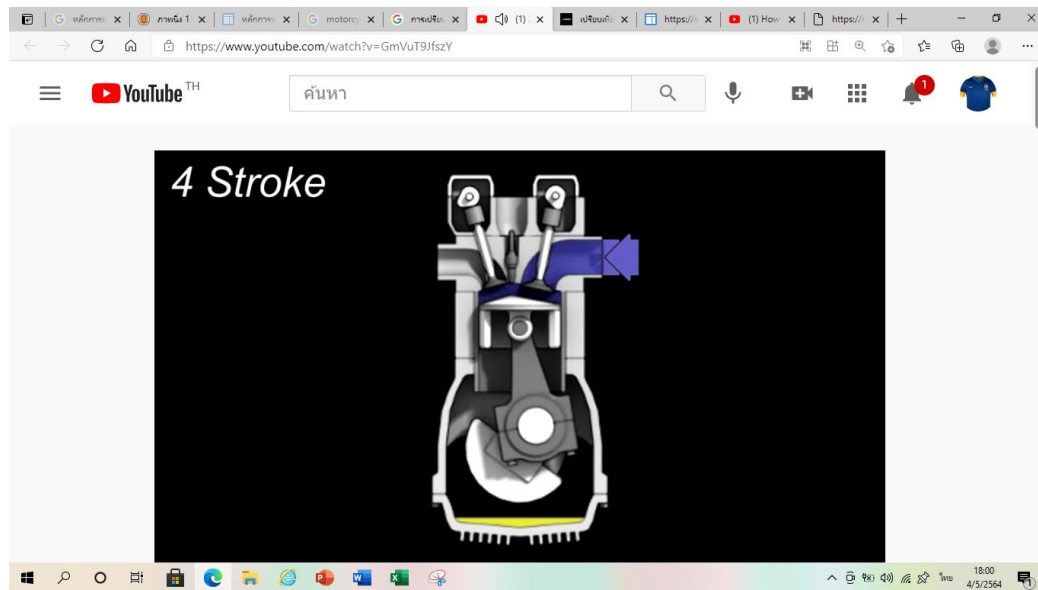
ขอบคุณที่มา <https://vallop-automechanics.blogspot.com/2012/05/port-timing-diagram-2.html>



นายวัลลภ มากมี แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

2 จังหวะ vs 4 จังหวะอันไหนแรงที่สุดใครเหนือกว่าใคร!!!ทำไมสอง จังหวะเล็กผลิต

<https://www.youtube.com/watch?v=GmVuT9JfszY>



<https://www.youtube.com/watch?v=NYygWo6uK6s>

<https://www.youtube.com/watch?v=pDVTf6-0RCg>

TH

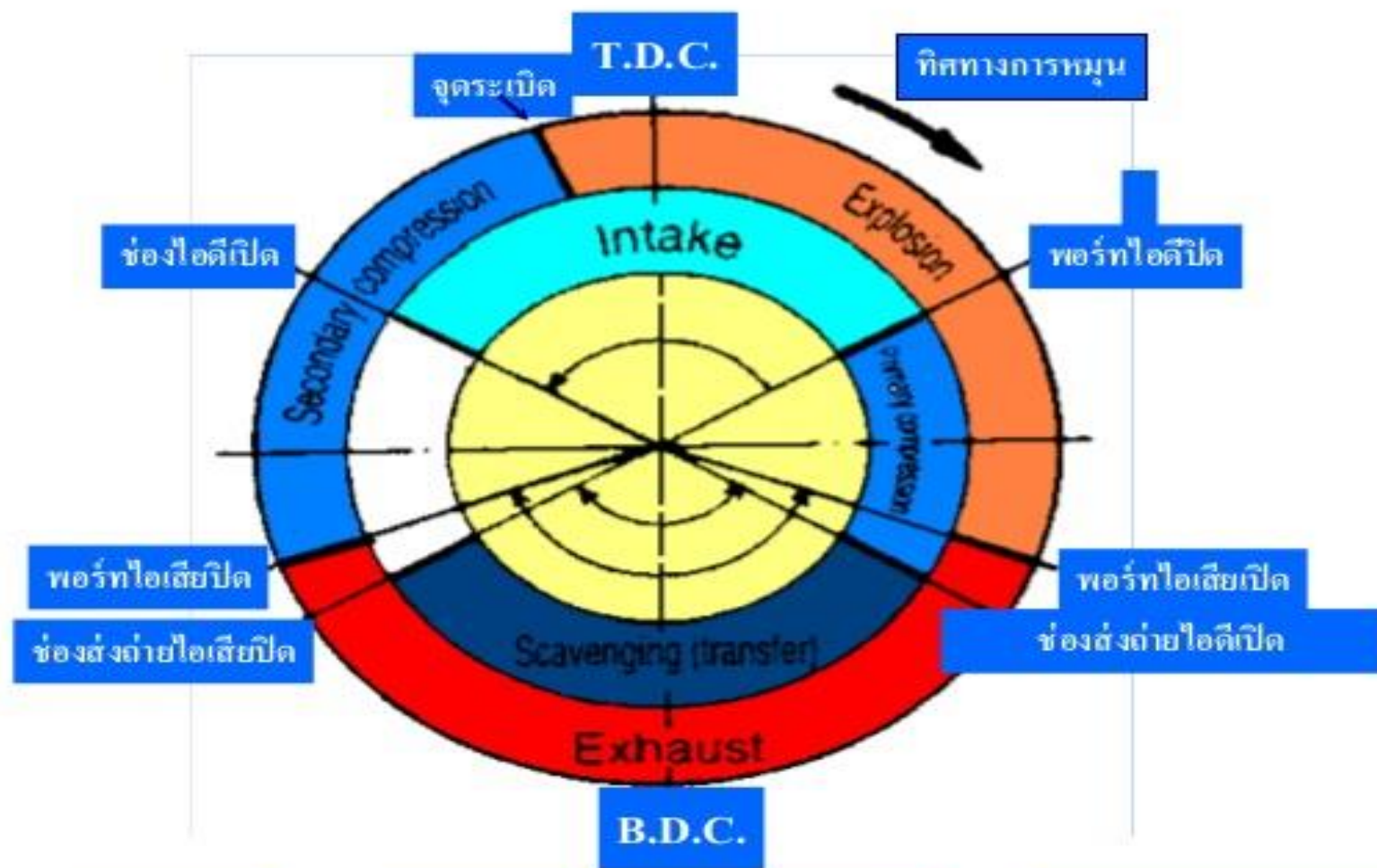
ค้นหา

อัตราเร่ง เร็วกว่า

อัตราเร่ง ช้ากว่า

ความแตกต่างของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ กับ เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

Port timing diagram 2 stroke



จังหวะดูด



จังหวะอัด



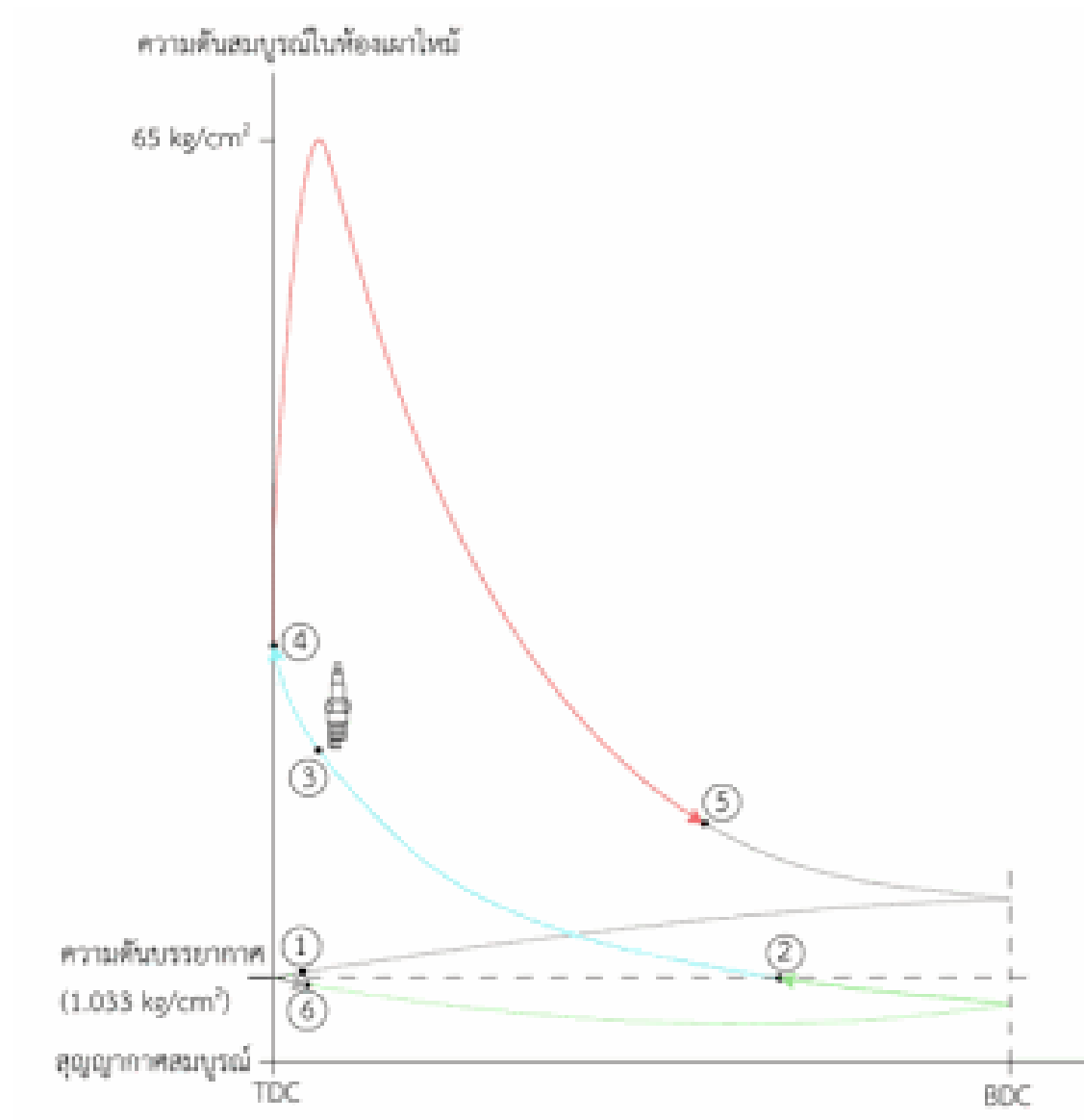
จังหวะระเบิด



จังหวะคาย



จังหวะกวาดล้างไอเสีย



<https://vallop-automechanics.blogspot.com/2012/05/4.html>

งานที่ 3 เปรียบเทียบเครื่องยนต์

ตาราง เปรียบเทียบเครื่องยนต์ 2 จังหวะกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เครื่อง 2 จังหวะมีชิ้นส่วนน้อยกว่า 4 จังหวะ	1. เครื่อง 4 จังหวะจึงมีขนาดและน้ำหนักมากกว่า
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.

ตาราง เปรียบเทียบเครื่องยนต์ 2 จังหวะกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. โครงสร้างง่ายไม่มีระบบลิ้นที่ยุ่งยากซับซ้อน 2. ได้เปรียบด้านกำลังต่อน้ำหนักของเครื่องยนต์คือน้ำหนักน้อย 3. มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวน้อยจึงประหยัดทั้งค่าซ่อมและค่าบำรุงรักษา 4. เครื่องยนต์ส่งกำลังได้เร็วกว่าเพราะเครื่องยนต์ทำงานทุกรอบที่เพลาค้อเหวี่ยงหมุน 5. การออกแบบเครื่องยนต์สามารถนำไปใช้งานเป็นเครื่องยนต์อเนกประสงค์ได้ดี	1. ลื่นเปลี่ยนน้ำมันเบนซินและน้ำมันเครื่องมากกว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 2. ส่วนประกอบเครื่องยนต์รับภาระทางความร้อนสูง เพราะมีการเผาไหม้ทุกรอบ 3. ส่วนประกอบเครื่องยนต์ต้องรับภาระทางกลสูงเพราะเครื่องยนต์ทำงานทุกรอบ 4. เครื่องยนต์ระบายความร้อนออกยาก เพราะมีเวลาจำกัดทำงานทุกรอบ 5. ทอร์คหรือแรงบิดต่ำกว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ที่มา : <http://www.9engineer.com/>

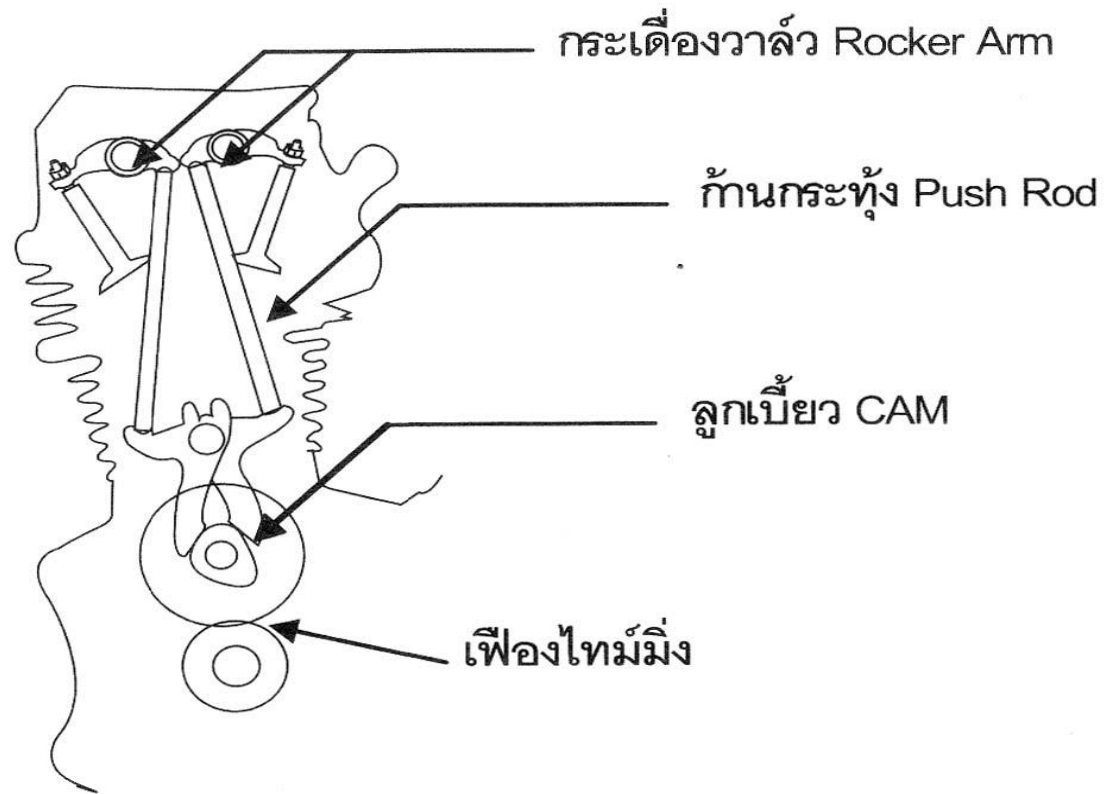
<http://www.nktc.ac.th/images/61/teacher3/parinya/parinya.pdf>

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างเครื่องยนต์ 2 จังหวะกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ข้อดี	ข้อเสีย
1) โครงสร้างง่าย ไม่มีระบบลิ้นที่ยุ่งยาก สลับซับซ้อน 2) ได้เปรียบด้านกำลังค่อนน้ำหนักของเครื่องยนต์ คือ น้ำหนักน้อย 3) มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวน้อย จึงประหยัดทั้งค่าซ่อม และค่าบำรุงรักษา 4) เครื่องยนต์ส่งกำลังได้เร็วกว่า เพราะเครื่องยนต์ทำงานทุกรอบที่เพลาคือเหวี่ยงหมุน 5) ออกแบบให้เป็นเครื่องยนต์อเนกประสงค์ได้ดี เพราะติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง	1) สิ้นเปลืองน้ำมันเบนซินและน้ำมันเครื่องมากกว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 2) ส่วนประกอบเครื่องยนต์รับภาระทางความร้อนสูง เพราะมีการเผาไหม้ทุกรอบ 3) ส่วนประกอบเครื่องยนต์ต้องรับภาระทางกลสูงเพราะเครื่องยนต์ทำงานทุกรอบ 4) เครื่องยนต์ระบายความร้อนออกยากเพราะมีเวลาจำกัด ทำงานทุกรอบ 5) ทอร์คหรือแรงบิดสู้เครื่องยนต์ 4 จังหวะไม่ได้ 6) ไอเสียมีมลพิษทั้งแก๊สพิษและควัน เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

การแบ่งชนิดของเครื่องยนต์ตามตำแหน่งการจัดวางเพลาลูกเบี้ยว

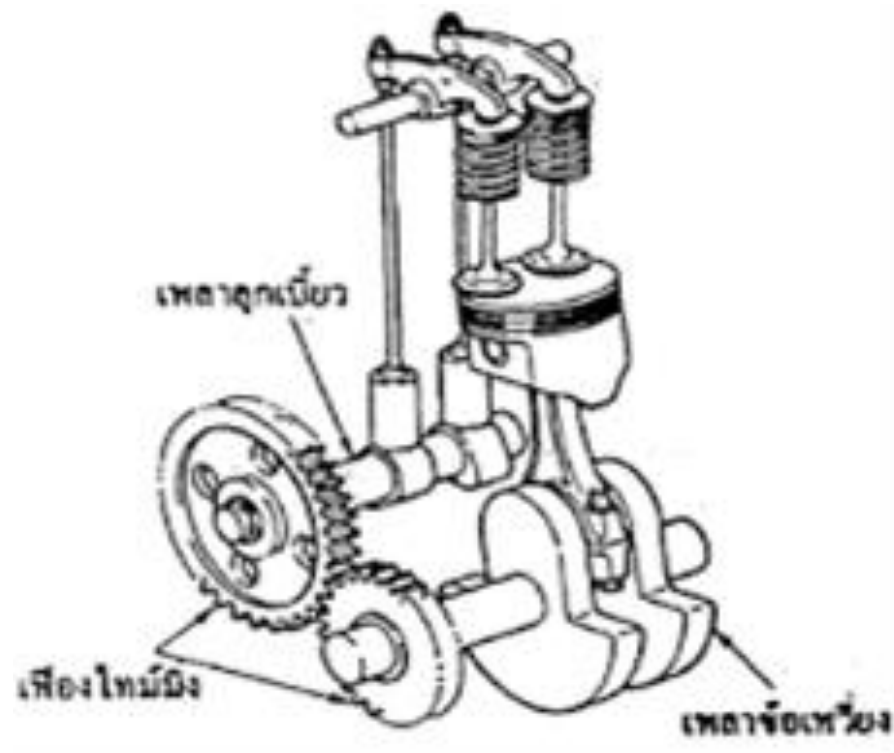
1. แบบวาล์วอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine : Over Head Valve Engine)



รูปเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบวาล์วอยู่บนฝาสูบ

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบวาล์วอยู่บนฝาสูบ ทั้งวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย โดยลูก
เบี้ยว (CAM) จะเป็นตัวขับ ซึ่งรับกำลังจากเฟืองไทม์มิ่งและส่งผ่านไปยังก้านกระทุ้ง
(Push Rod) แล้วส่งกำลังไปยังกระเดื่องกดวาล์ว (Rocker Arm) และไปกดวาล์วให้
เปิดในที่สุด



2. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ

(SOHC Engine : Single Over Head-Cam Shaft Engine)



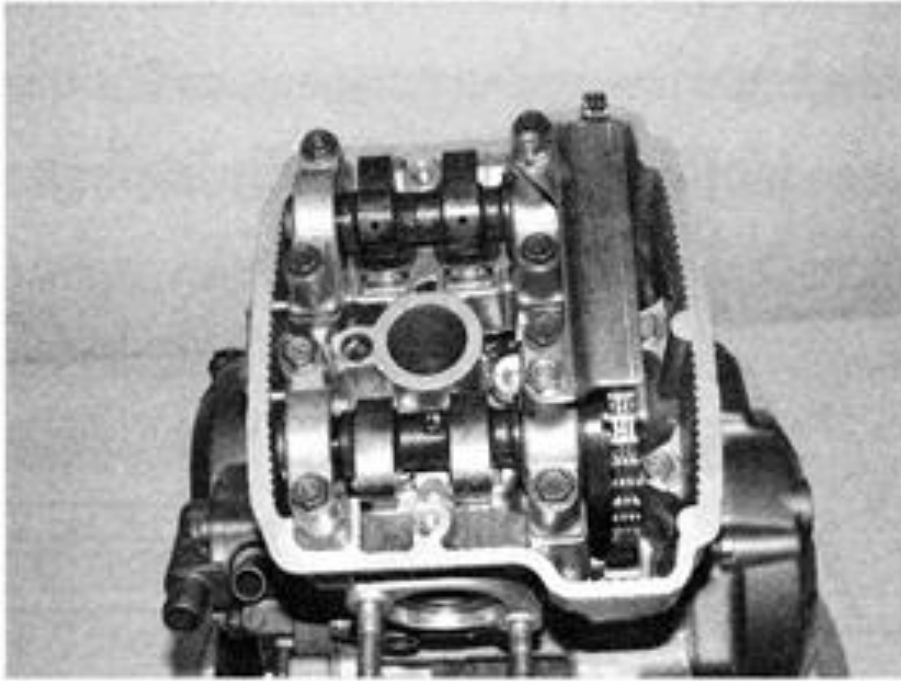
รูปเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

เครื่องยนต์ 4 จังหวะแบบเพลาลูกเบี้ยว
อยู่บนฝาสูบถูกพัฒนาต่อจากแบบ **OHV**
วาล์วยังอยู่บนฝาสูบเช่นเดิม แต่เปลี่ยน
ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวให้อยู่บนฝาสูบ จึง
เรียกว่า **OHC** การส่งกำลังไปเปิดวาล์ว
ถูกกระทำโดยลูกเบี้ยว (**CAM**)

3. เพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ

(DOHC Engine: Double Over Head Cam-Shaft Engine)



เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

แบบนี้จะแตกต่างแบบเพลาลูกเบี้ยวเดี่ยว
กันเพียงแค่ว่า จะแยกเพลาลูกเบี้ยวเป็น 2 เพลา
คือ เพลาหนึ่งขับเคลื่อนไอดี อีกเพลาหนึ่งขับเคลื่อนไอ
เสียและลูกเบี้ยวจะเปิดลิ้น โดยตรง (ผ่านถ้วยลิ้น)
ซึ่งจะไม่มีกระเดื่องกดลิ้นในเครื่องยนต์แบบนี้

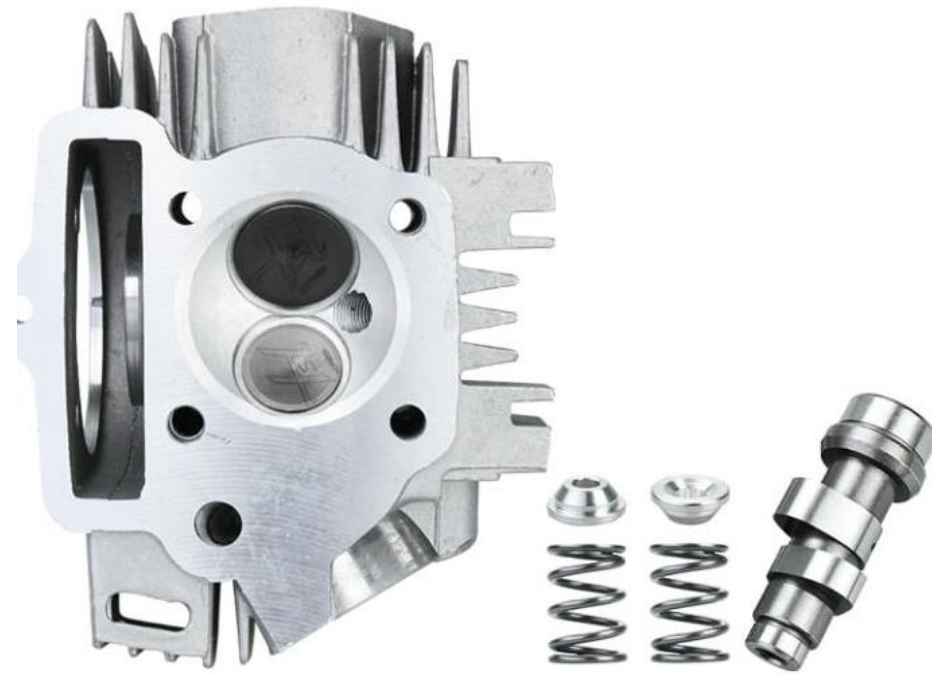
รูปเครื่องยนต์ 4 จังหวะแบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

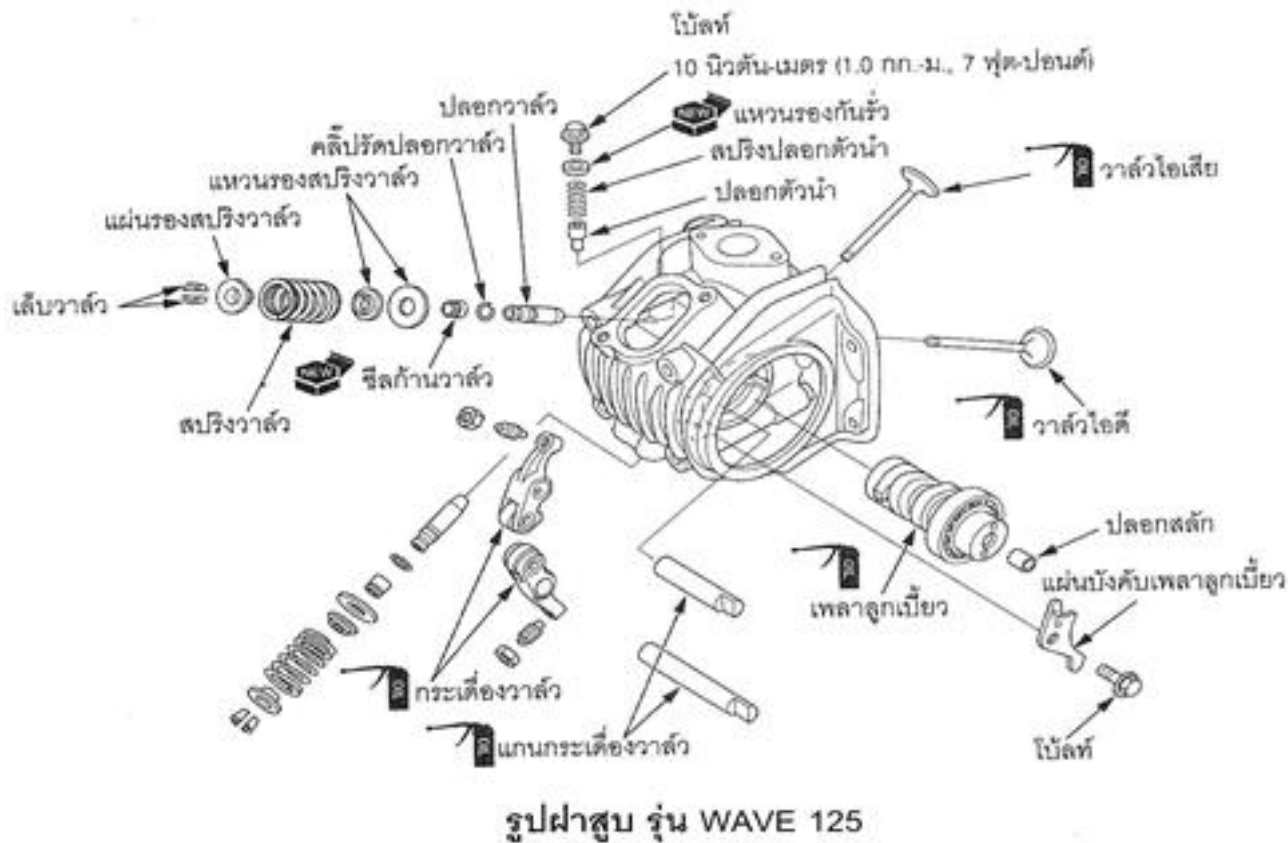
1. ฝาสูบ (Cylinder Head)

ฝาสูบทำด้วยอะลูมิเนียมผสม และมีปลอกวาล์ว (Valve guide) อัดอยู่นอกจากนั้นยังมีบ่าวาล์ว (Valve seat) ที่ทำมาจากโลหะซินเตอร์ผสม (Sintered alloy) ที่มีคุณสมบัติที่ทนต่อความร้อนและการสึกหรอสูง



ที่มาภาพ <https://hispeedpiston.com/product/ฝาสูบแต่ง-wave100-wave110/>

ฝาสูบนอกจากเป็นจะส่วนประกอบของห้องเผาไหม้แล้ว

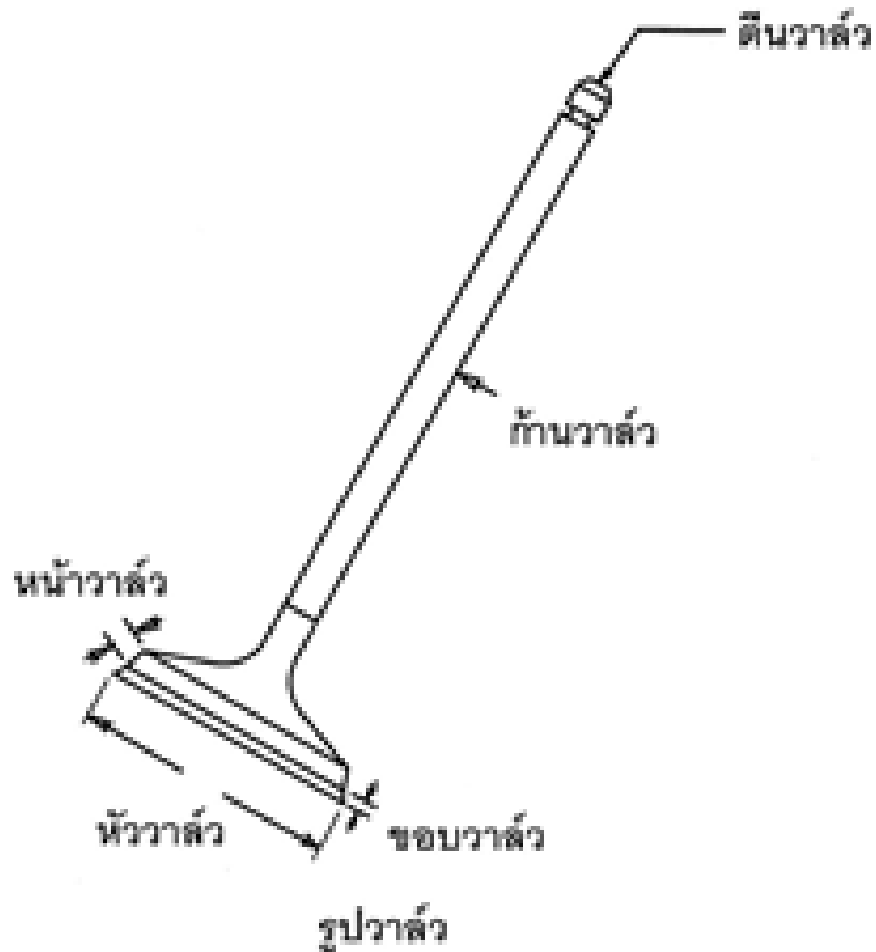


- ยังเป็นที่ติดตั้งของลิ้นไอดี (Intake Valve)
- ลิ้นไอเสีย (Exhaust Valve)
- เป็นที่ติดตั้งของกลไกบังคับวาล์ว
- (Valve mechanic, Valve gear) ,
- เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ,
- ซึ่งถูกขับโดยโซ่ (Cam chain) และ
- กระเดื่องกวาล์ว (Rocker arms) เป็นต้น
- โดยวาล์วและกลไกต่าง ๆ ถูกปิดและอยู่ภายใต้
- ฝาครอบ (Cylinder head cover)

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

2. ลิ้น (Valve)

ลิ้น ไอดีลิ้น ไอเสีย การเคลื่อนที่แบบขึ้นลงด้วยความเร็วสูงจึงต้องผลิตจาก เหล็กกล้าพิเศษ (Special steel)



เช่น เหล็กกล้าผสมนิเกิล โครเมียม
(Nickel-chrome Steel) วัสดุชนิด
นี้ มีความแข็งแรง ทนต่อความ
ร้อนและการสึกหรอสูง มีการ
ถ่ายเทความร้อนดี

ปลอกลิ้น

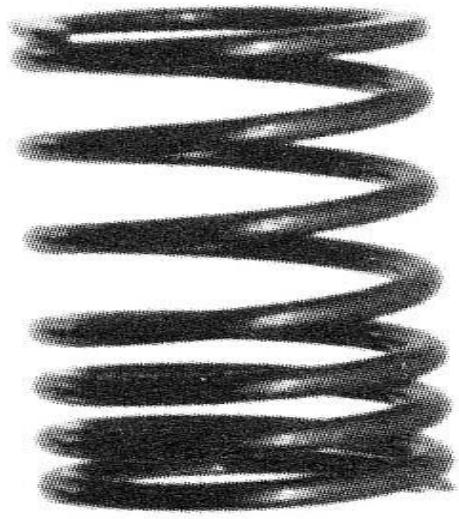
ทำด้วยเหล็กหล่อผสมโครเมียม (**Chrome cast-iron**) ได้รับการหล่อขึ้นจากน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลผ่านระหว่างปลอกลิ้นกับก้านลิ้น จึงมีซีลก้านลิ้นสวมอยู่ที่ก้านลิ้น ทำหน้าที่ป้องกันน้ำมันหล่อลื่นไหลเข้าห้องเผาไหม้



ซีลก้านลิ้นสวม
อยู่ที่ก้านลิ้น

3. สปริงลิ้น (Valve Spring)

ทำหน้าที่ กดหน้าลิ้นให้แนบสนิทกับบ่าลิ้น ทำให้กำลังอัด ในห้องเผาไหม้ไม่รั่ว

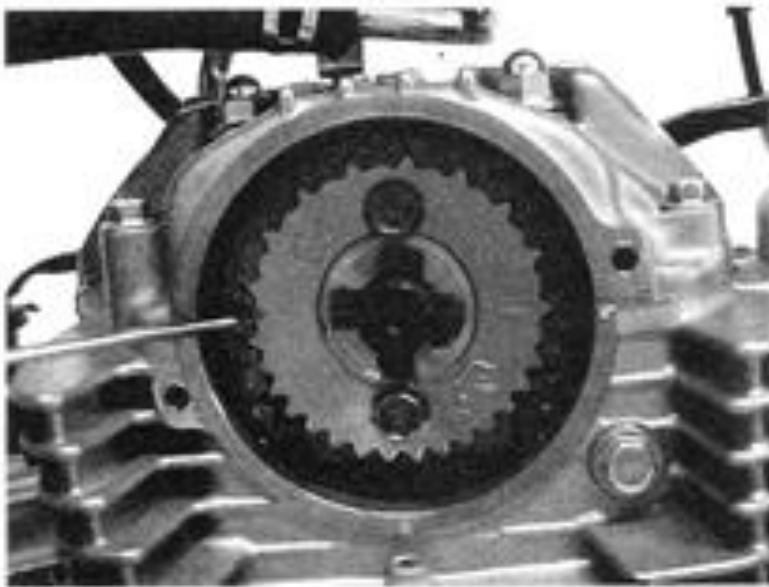


รูปสปริงวาล์ว

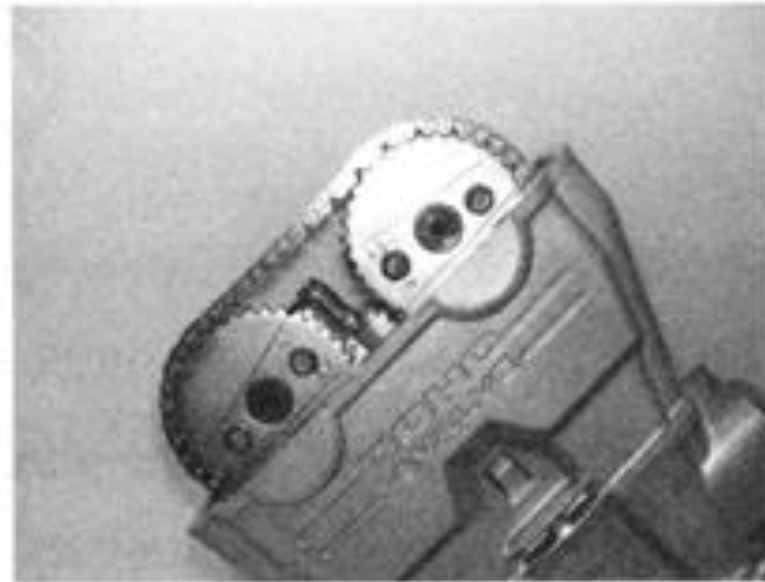
นอกจากนี้ยังช่วยปิดลิ้นที่ความเร็วสูง ๆ เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ จะใช้สปริงที่มีขนาดและจำนวนขดไม่เท่ากัน 2 ตัว สวมซ้อนกันอยู่ที่ก้านวาล์วเป็นการป้องกันไม่ให้ลิ้นเต้นเปิดอยู่ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความถี่ตามธรรมชาติของสปริง

4. กลไกบังคับลิ้น (Valve Train)

ทำหน้าที่บังคับให้ลิ้นเปิด เมื่อลูกสูบเลื่อนถึงตำแหน่งที่กำหนด แบ่งออกได้เป็นหลายแบบตามตำแหน่งการติดตั้งของลิ้น และเพลาลูกเบี้ยว โดยทั่วไปรถจักรยานยนต์จะใช้กลไกบังคับลิ้นอยู่ด้านบน ซึ่งที่ใช้กันมากมีอยู่ 2 แบบ



แบบเพลาลูกเบี้ยวเดี่ยว (SOHC)

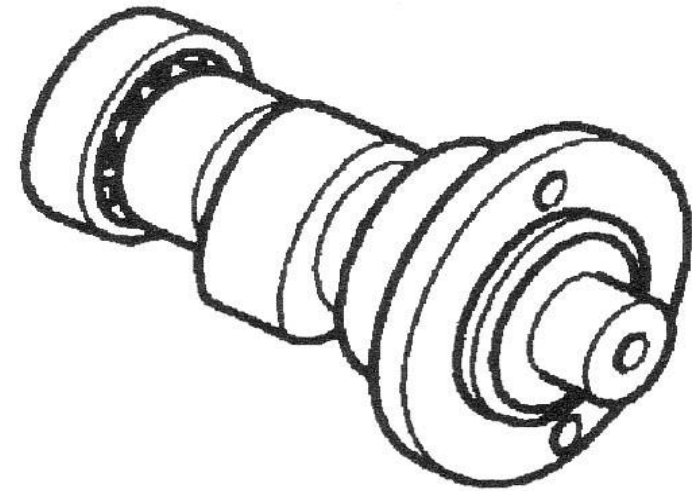


แบบลูกเบี้ยวคู่ (DOHC)

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

5. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)

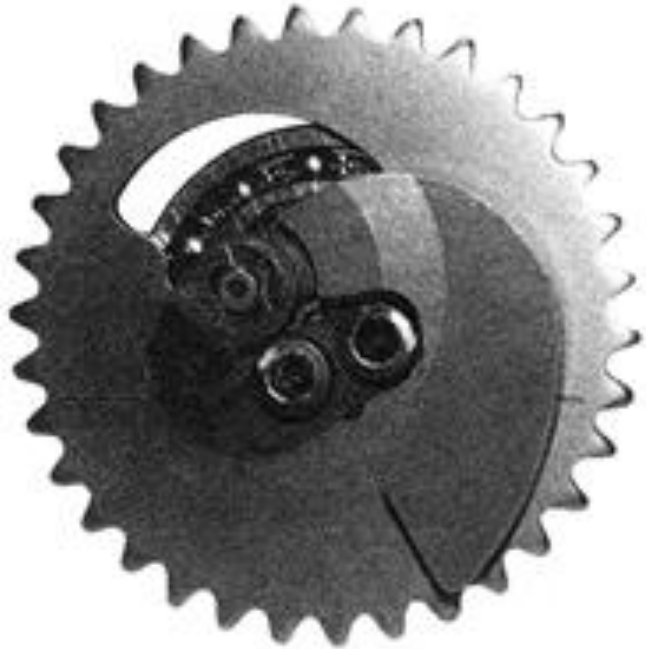
ทำด้วยเหล็กหล่อพิเศษ มีความต้านทานต่อการสึกหรอสูง ทำหน้าที่ เปิดลิ้น ผ่านทาง กระเดื่องกดลิ้น ขนาดความสูงของลูกเบี้ยวเป็นตัวกำหนดตำแหน่งการเปิด-ปิดลิ้น (Valve timing) และระยะยกของลิ้น (Valve lift)



รูปเพลาลูกเบี้ยว

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

6. เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (Sprocket Cam) เฟืองเพลาลูกเบี้ยวจะมีจำนวนฟันมากกว่า
เป็น 2 เท่าของเฟืองไทม์มิ่งที่เพลาช้อเหวี่ยง



รูปเฟืองเพลาลูกเบี้ยว

ดังนั้นจำนวนรอบการหมุนของเพลาลูกเบี้ยว
จึงเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนรอบการหมุนที่
เพลาช้อเหวี่ยงเสมอ

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

7. กระเดื่องวาล์ว (Rocker arms)

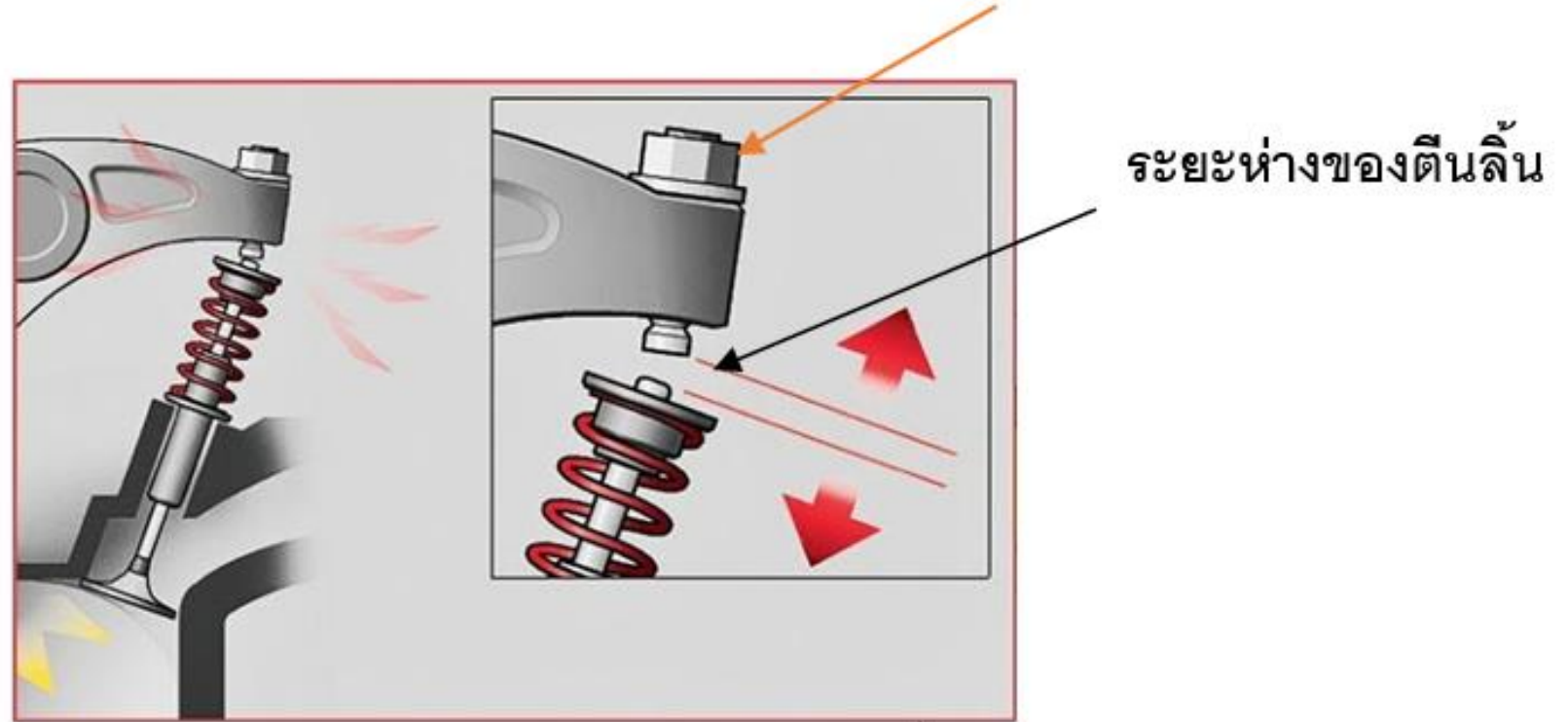
กระเดื่องลิ้นติดตั้งอยู่ กับแกนกระเดื่องที่ฝาสูบ ทำหน้าที่เปิดลิ้น โดยการกดของเพลาลูกเบี้ยวระยะห่างหรือช่องว่างระหว่างน๊อตปรับตั้งกระเดื่องลิ้นกับลิ้น ลิ้น สามารถปรับระยะห่างได้ ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า “ระยะห่างลิ้นลิ้น ” ด้วยการหมุนสกรูปรับตั้งตามค่ามาตรฐานแต่ละรุ่น



รูปกระเดื่องวาล์ว

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

น๊อตล็อคและสกรูปรับตั้งระยะห่างของตีนลิ้น



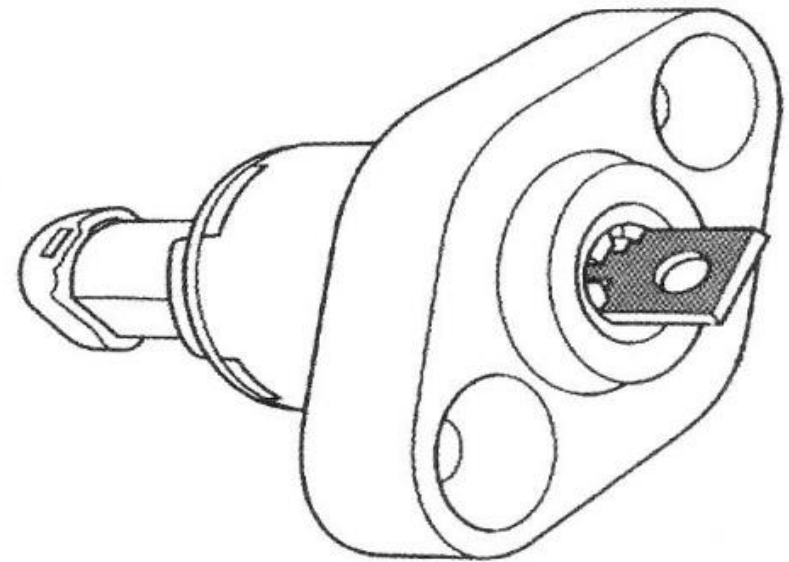
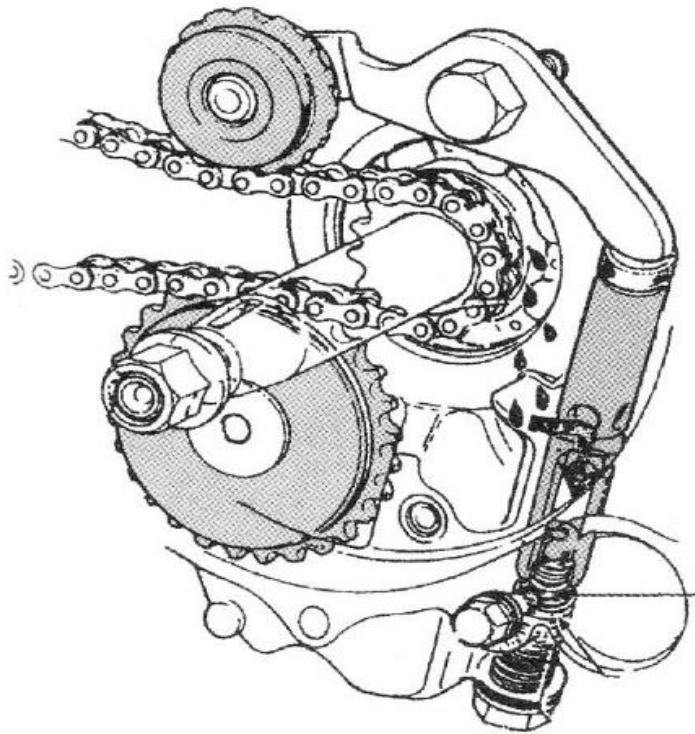
ระยะห่างของตีนลิ้น

คือ ช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างปลายท้ายลิ้นกับสกรูปรับตั้งของกระเดื่องกดลิ้นหากมีระยะห่างมากก็จะเกิดเสียงดัง หากมีระยะห่างน้อยจะมีผลทำให้กำลังกดเพลาลิ้นอาจไม่สนิท

8. ตัวปรับความตึงโซ่รอลิ้น (Cam Chain Tensioner) ทำหน้าที่ ปรับความตึงของโซ่ให้คงที่ถูกต้องตามค่าที่กำหนดโดยเฉพาะ โซ่รอลิ้น มี 2 แบบ คือ

1. ตัวปรับความตึงโซ่รอลิ้นแบบใช้แรงดันน้ำมัน

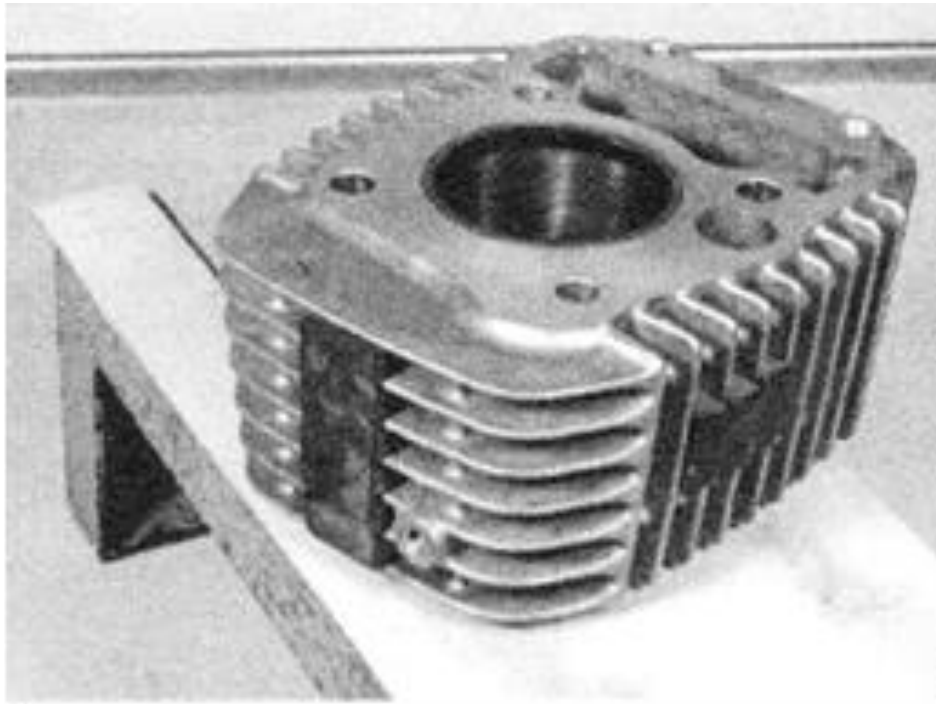
2. ตัวปรับความตึงโซ่รอลิ้นแบบใช้กลไกอัตโนมัติ



ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

9. ใ้ล่อบ (Cylinder Block) และ ระเบบอบใ้ล่อบ (Cylinder)

ใ้ล่อบทำด้วยอะลูมิเนียมผสม (Aluminum alloy casting) มีปลอกใ้ล่อบหรือระเบบอบใ้ล่อบทำด้วยเหล็กหล่อพิเศษ (Special cast iron) ทนต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี

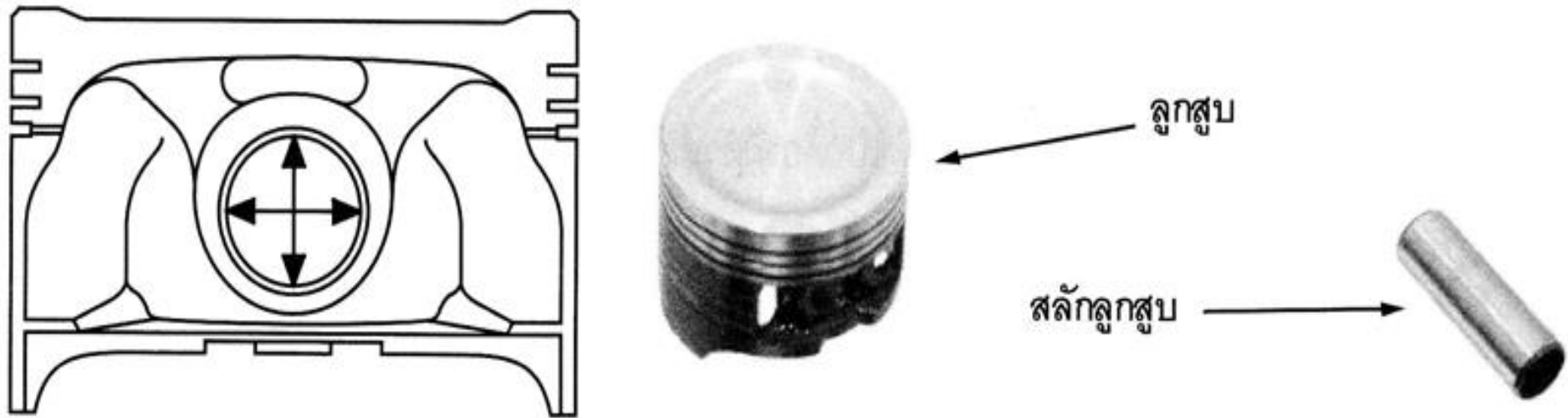


- ติดตั้งแบบสวมอัดอยู่ เครื่องยนต์
- ระบายความร้อนด้วยอากาศโดยภายนอกจะทำครีบจำนวนมากเพื่อช่วยระบายความร้อน
- ระบายความร้อนด้วยน้ำจะไม่มีครีบ แต่จะมีท่อทางน้ำอยู่ภายใน

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

10. ลูกสูบ (Piston) และสลักลูกสูบ (Piston pin)

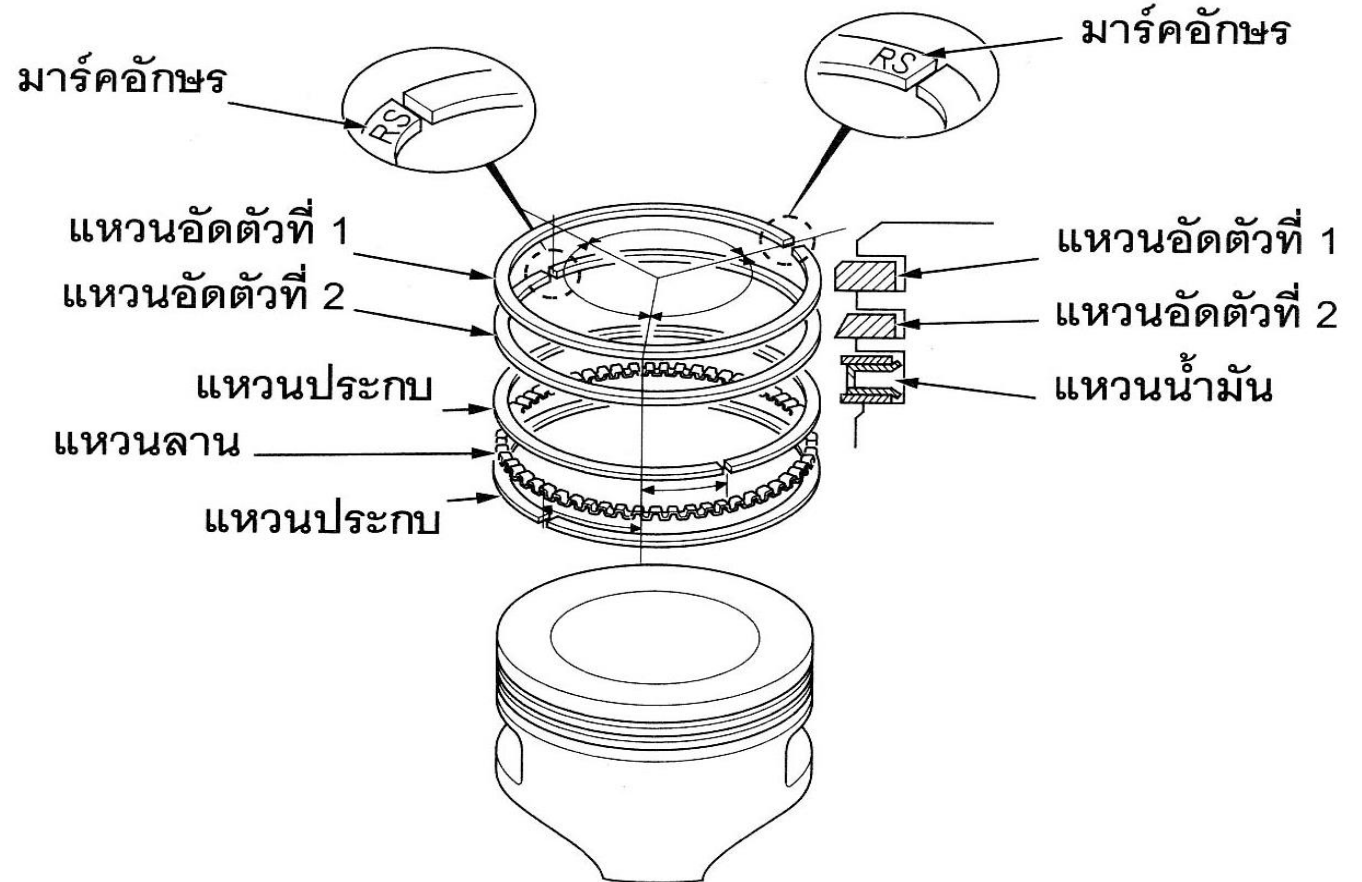
ลูกสูบทำด้วยอะลูมิเนียมผสม (Aluminum alloy casting) หล่อขึ้นรูป วัสดุที่ใช้มีคุณสมบัติ คือ มีความแข็งแรง ทนทาน ถ่ายเทความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา อัตราขยายตัวต่ำ เมื่อได้รับความร้อน



ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

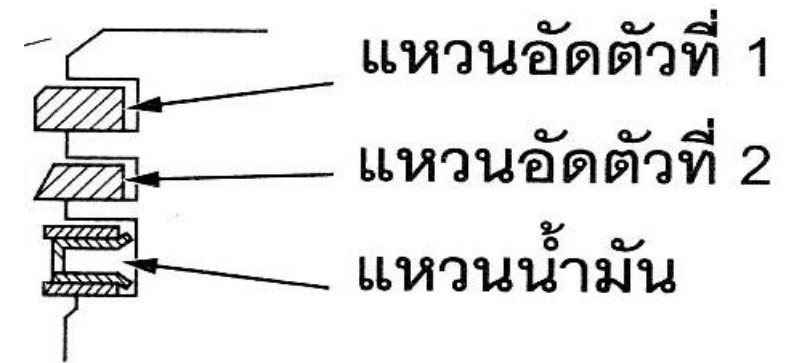
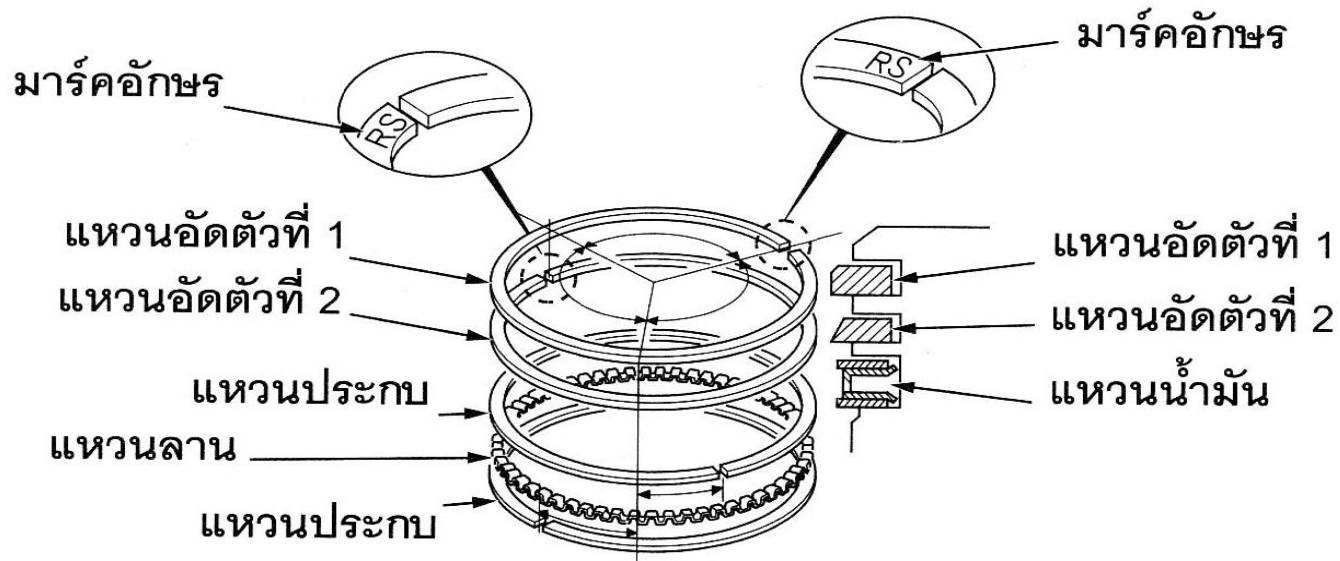
11. แหวนลูกสูบของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ (Piston Ring Set)

แหวนลูกสูบมีจำนวน 3 แหวนต่อ 1 ลูกสูบ แหวนตัวบนและตัวที่ 2 ทำหน้าที่เป็นแหวนอัด สำหรับแหวนตัวที่ 3 เป็นแหวนน้ำมัน ทำหน้าที่รับน้ำมันที่ถูกฉีดมาจากเพลาคือเหวี่ยงแล้วอุ้มน้ำมัน เพื่อไปหล่อลื่นผนังกระบอกสูบ



ภาพแหวนลูกสูบของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

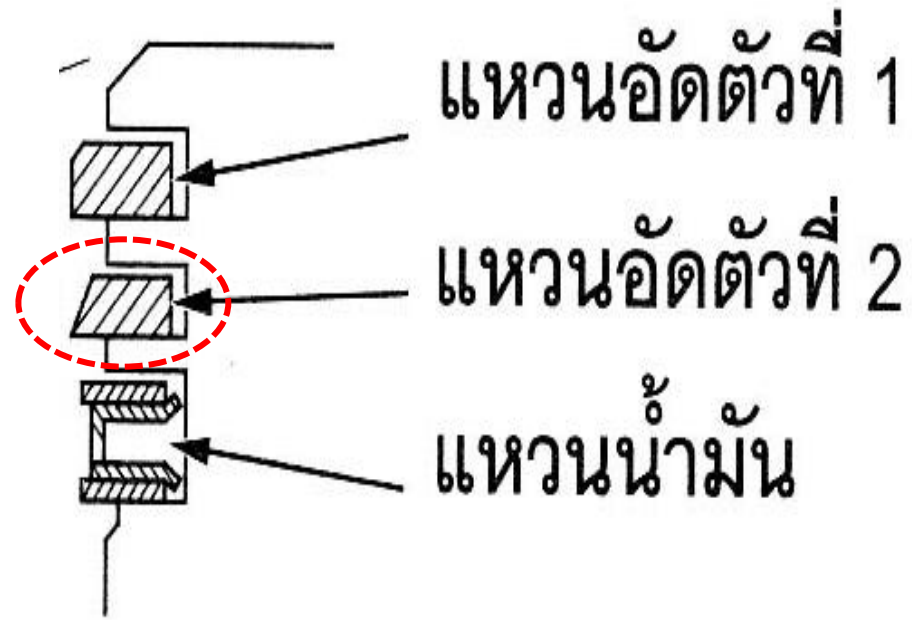


แหวนอัด 1

แหวนตัวที่ 1 ทำหน้าที่ป้องกันกำลังอัดรั่ว (แหวนอัด)

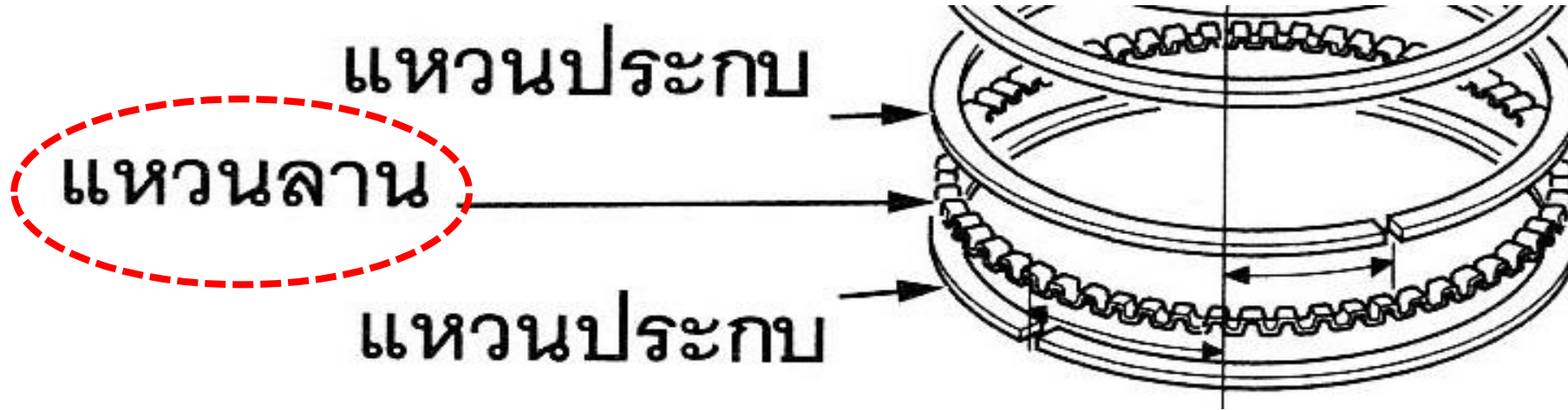
ดังนั้น รูปลักษณะของแหวนคือ มุมด้านในตัวของแหวนจะทำเป็นมุมเอียง (Tapered) โดยรอบเพื่อให้แรงดันเข้าไปดัน ทำให้สามารถรักษาแรงอัดได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อไม่ให้ประกอบผิวด้าน จึงมีอักษร **RS** เป็นมาร์คกำกับไว้ โดยตอนที่ทำการประกอบ ให้หงายด้านตัวอักษร **RS** ขึ้นด้านบน

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA



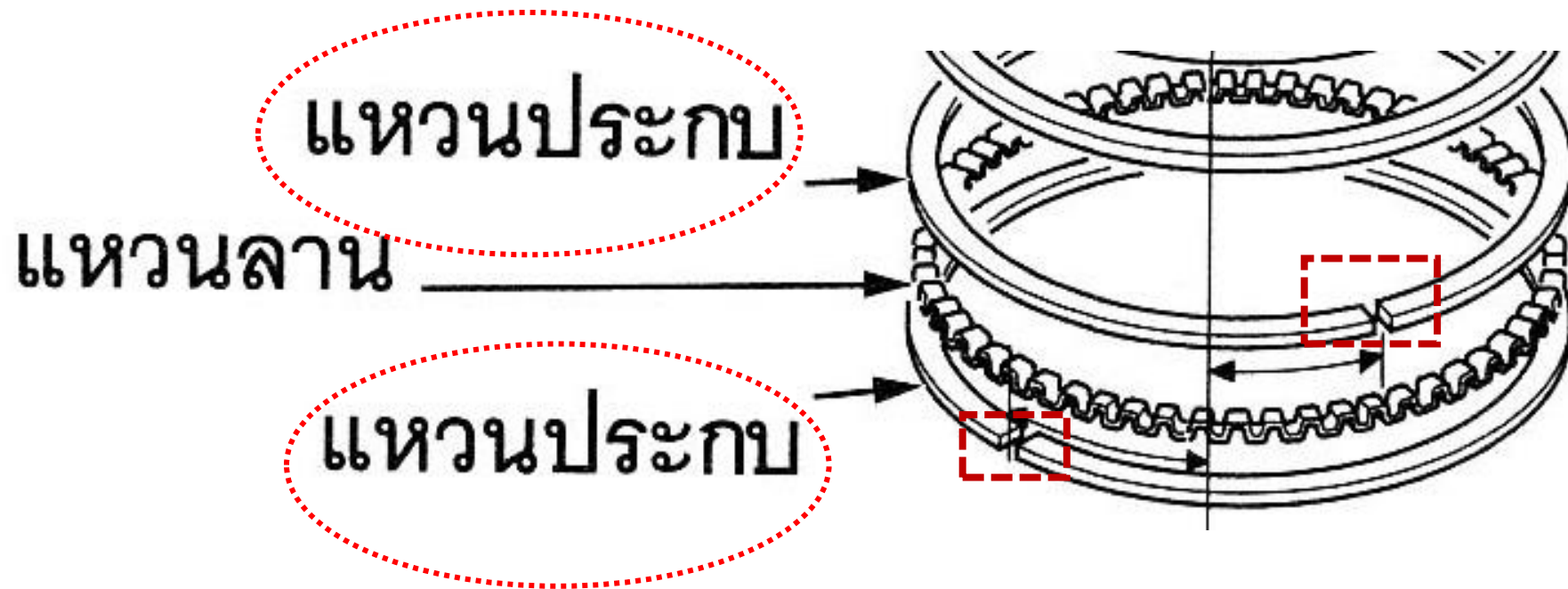
แหวนตัวที่ 2 ทำหน้าที่ 2 อย่างคือ ป้องกันกำลังอัดรั่วในขณะลูกสูบเคลื่อนขึ้น และการกวาดน้ำมันหล่อลื่นให้เป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ที่ผนังกระบอกสูบ ขณะลูกสูบเคลื่อนที่ลง เพื่อทำหน้าที่ช่วยกวาดน้ำมันหล่อลื่นขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลง และเพื่อป้องกันการประกอบฝิดจะมีอักษรเครื่องหมายกำกับอยู่ โดยหงายด้านตัวอักษรขึ้น

ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA



แหวนน้ำมัน สำหรับเครื่องยนต์ 4 จังหวะของฮอนด้า จะเป็นแบบสามารถ ถอดแยกจากกันได้ มี 3 ชั้น คือ

1. แหวนลาน ประกอบอยู่ตรงกลาง ทำหน้าที่ คอยกักน้ำมันหล่อลื่นไว้หล่อลื่นผนังกระบอกสูบใน ขณะที่เครื่องยนต์เริ่มหมุนติดในช่วงแรกที่ปั้มน้ำมันเครื่องยังไม่ทำงาน จึงออกแบบให้มีลักษณะ เป็นร่องฟันปลา เพื่อให้ น้ำมันหล่อลื่นเข้ามาแทรกตัวในร่อง ตลอดการทำงานของเครื่องยนต์



2. แหวนประกบ 2 ตัว ประกบบนล่างของแหวนลาน ทำหน้าที่ อุดมน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับผนังกระบอกสูบขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นและกวาดน้ำมันกลับมาที่แหวนลาน เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลง เพื่อควบคุมปริมาณน้ำมันเครื่องให้เหมาะสมที่ผนังกระบอกสูบ

12. เพลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft Comp)

เพลาข้อเหวี่ยงผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบผิวด้วยสารหล่อลื่นพิเศษ รองรับด้วยลูกปืนทั้ง 2 สวมอัดเข้ากับเพลาข้อเหวี่ยงและแผ่นยึดเฟืองเพลาข้อเหวี่ยงสามารถอัดแน่นบนเพลาเท่ากัน



ที่มาข้อมูลและภาพ : คู่มืออบรม HONDA

เพลาข้อเหวี่ยงประกอบด้วยก้านสูบและตุ่ม
นำหนักซ้ายขวาเป็นแบบสวมอัดเข้าด้วยกันตรงกลาง
ระหว่างตุ่มนำหนัก คือ สลักเพลาข้อเหวี่ยงมีก้านสูบ
ยึดติดอยู่ภายในเพลาข้อเหวี่ยง และจะมีรูของ
น้ำมันหล่อลื่น เจาะทะลุจากปลายเพลาข้อเหวี่ยงฝั่ง
ด้านคลัทช์ เข้าไปยังสลักเพลาข้อเหวี่ยง เพื่อไปหล่อ
ลื่นชิ้นส่วนภายใน

