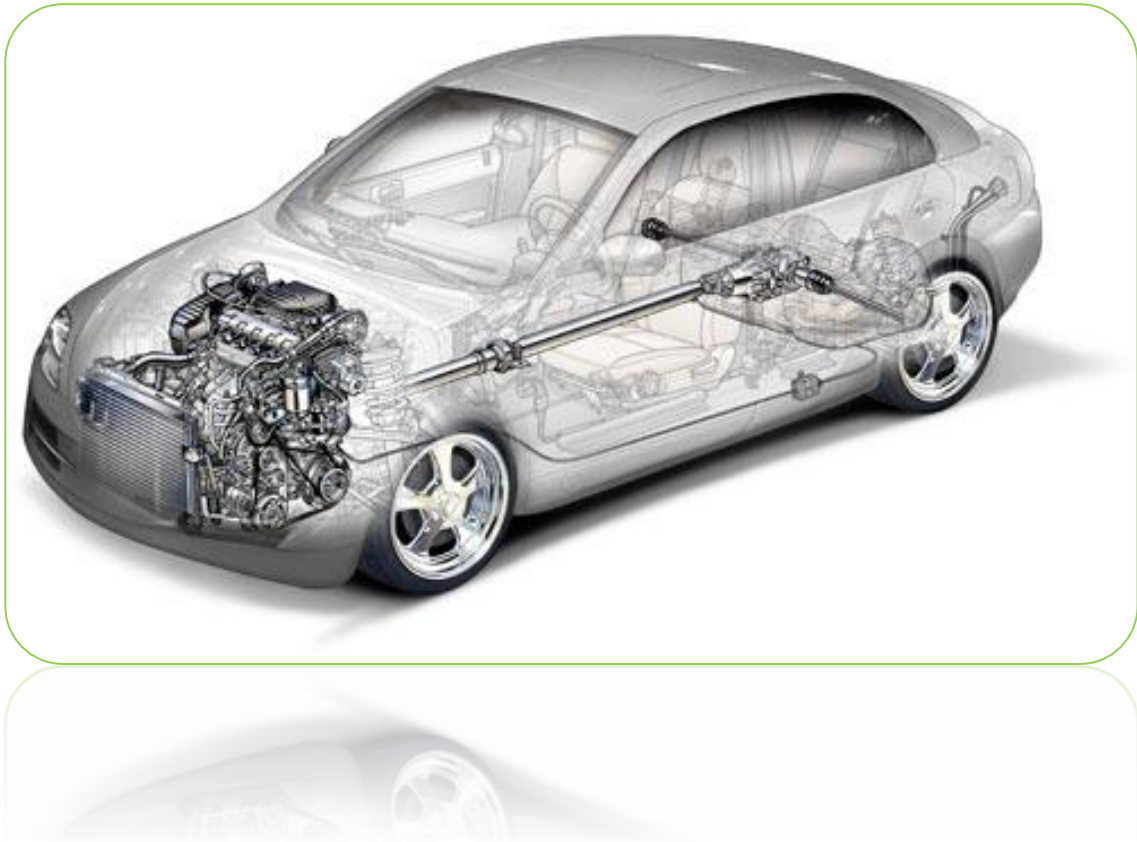


หน่วยที่ 1
เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์
(Powertrain System)



หน่วยที่ 1

ระบบส่งกำลังรถยนต์ (Powertrain System)

ระบบส่งกำลังในรถยนต์ คือการส่งกำลังที่เกิดขึ้นจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อรถยนต์ให้สามารถเคลื่อนที่ไปได้ ในการส่งถ่ายกำลังนี้ จะประกอบด้วยเครื่องยนต์ คลัตช์ เกียร์ เพลากลาง เฟืองท้าย และเพลาขับล้อ ดังนั้นนักเรียนจะต้องศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการในการส่งกำลังรถยนต์ เพื่อจะได้นำความรู้ไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 ส่วนประกอบของรถยนต์

ส่วนประกอบของรถยนต์สามารถแบ่งได้ 4 ส่วน คือ

1.1.1 เครื่องยนต์ ทำหน้าที่ เป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน

1.1.2 ระบบส่งกำลัง ทำหน้าที่ ถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อรถยนต์

1.1.3 โครงรถ ทำหน้าที่ รองรับเครื่องยนต์ ระบบบังคับเลี้ยว ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบพวงมาลัย และตัวถัง

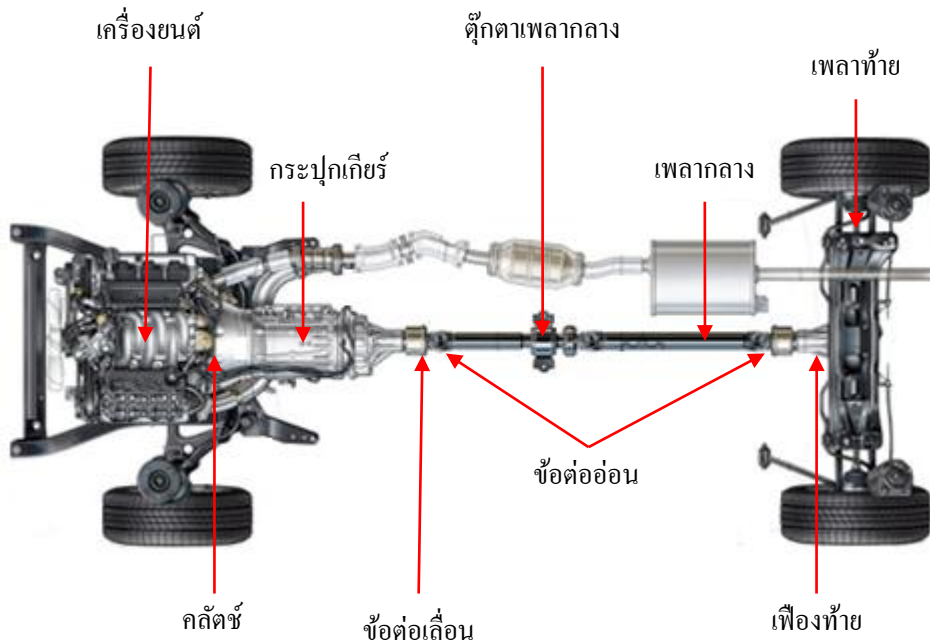
1.1.4 ตัวถังรถยนต์ ประกอบด้วยโครงสร้างภายใน รวมถึงที่นั่ง ระบบปรับอากาศ ระบบไฟแสงสว่าง ระบบความปลอดภัย และอื่น ๆ

การออกแบบระบบส่งกำลังในรถยนต์มีจุดประสงค์พื้นฐานอยู่หลายประการดังนี้

- การถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อ
- ตัดและต่อกำลังจากเครื่องยนต์ที่ส่งไปยังล้อ
- เปลี่ยนแปลงอัตราความเร็วตามสภาพการใช้งาน
- เปลี่ยนทิศทางการขับเคลื่อนให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าและถอยหลัง

1.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบส่งกำลัง

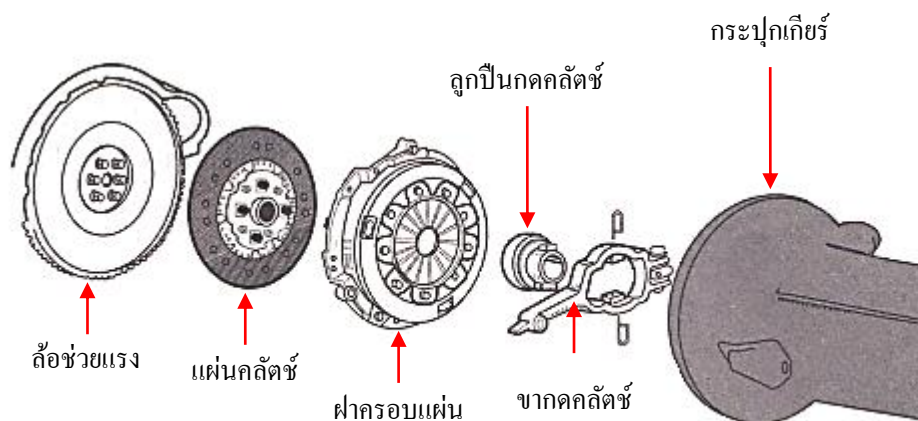
ระบบส่งกำลัง ประกอบด้วย คลัตช์ กระจุกเกียร์ เพลากลาง เฟืองท้าย เพลาท้าย



ภาพที่ 1.1 แสดงส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์

1.2.1 คลัตช์ (Clutch)

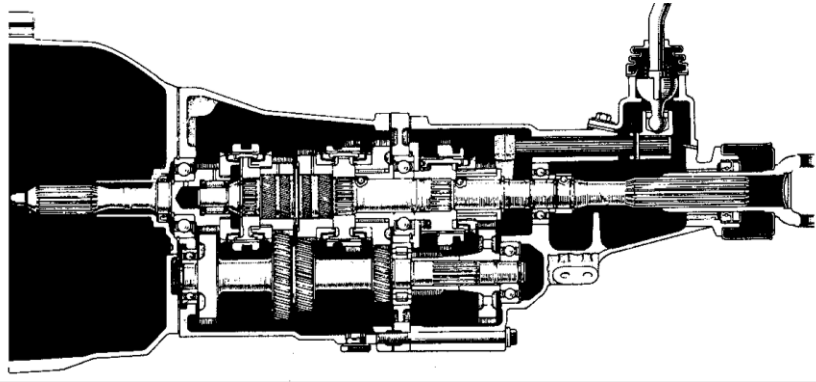
คลัตช์ ทำหน้าที่ตัดและต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระจุกเกียร์ โดยอาศัยความฝืดของแผ่นคลัตช์และล้อช่วยแรงในการขับเคลื่อนรถยนต์



ภาพที่ 1.2 แสดงลักษณะของชุดคลัตช์

1.2.2 กระจุกเกียร์ (Transmission)

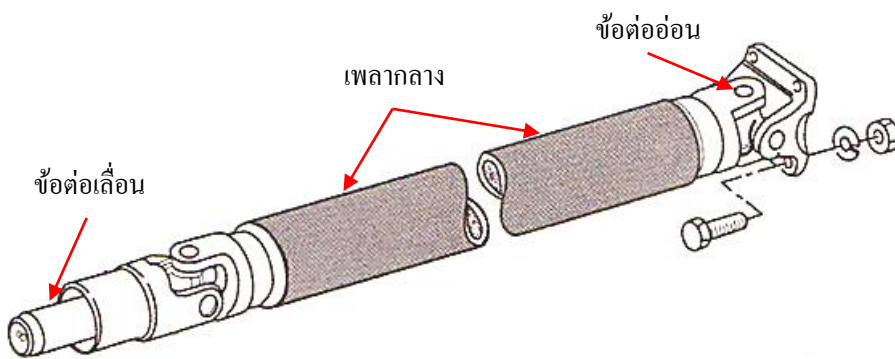
กระจุกเกียร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนอัตราทดเพื่อเพิ่มหรือลดแรงบิดให้เหมาะสมกับภาระงาน โดยรับกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านแผ่นคลัตช์ส่งมายังชุดเฟืองในกระจุกเกียร์และส่งต่อไปยังล้อ



ภาพที่ 1.3 แสดงลักษณะของกระจุกเกียร์

1.2.3 เพลากลาง (Propeller Shaft)

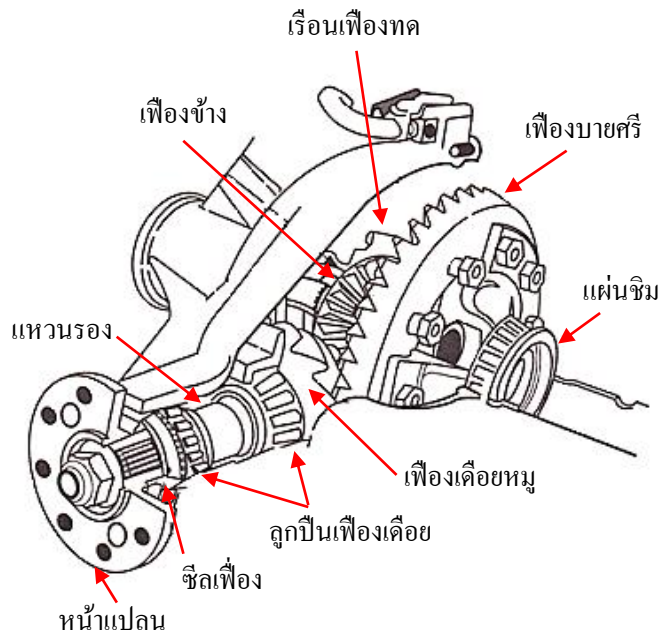
เพลากลาง ทำหน้าที่ส่งกำลังจากกระจุกเกียร์ไปยังเพลาท้ายในระบบขับเคลื่อนล้อหลัง ประกอบด้วย ข้อต่อเลื่อน (Slip joint) ข้อต่ออ่อน (Universal joint) เพลากลาง (Propeller Shaft)



ภาพที่ 1.4 แสดงลักษณะของเพลากลาง

1.2.4 เฟืองท้าย (Differential)

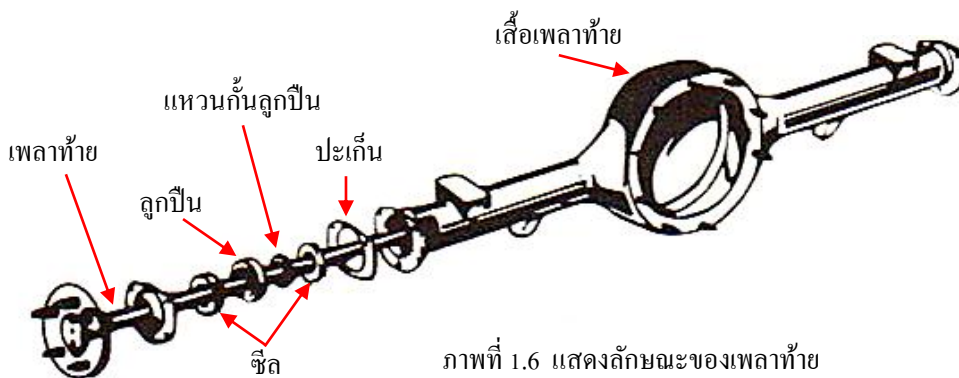
เฟืองท้าย ทำหน้าที่รับกำลังจากเพลากลางและส่งกำลังต่อไปยังล้อ ในขณะที่รถวิ่งทางตรงเฟืองท้ายจะทำให้ล้อทั้งสองข้างถูกขับให้หมุนด้วยความเร็วเท่ากัน แต่เมื่อรถเลี้ยวโค้ง เฟืองท้ายจะทำให้ล้อด้านนอกหมุนเร็วกว่าล้อด้านใน ทำให้ล้อด้านนอกหมุนเร็วกว่าล้อด้านใน



ภาพที่ 1.5 แสดงลักษณะของเฟืองท้าย

1.2.5 เพลาท้าย (Rear Axles)

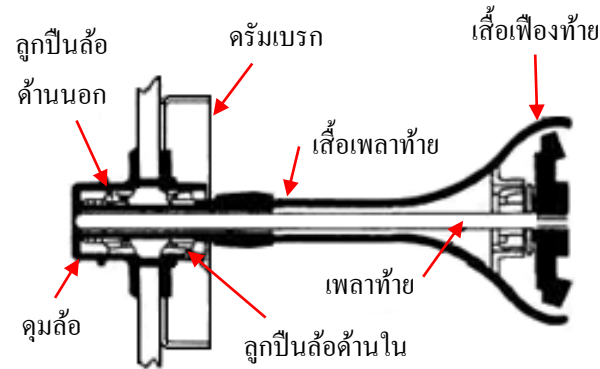
เพลาท้าย ทำหน้าที่รับน้ำหนักในส่วนท้ายของรถยนต์ เพลาท้ายถูกออกแบบมาใช้งานกับรถยนต์ชนิดต่างๆ ไม่เหมือนกัน ที่ใช้งานปัจจุบันแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือเพลาท้ายแบบลอย เพลาท้ายแบบกึ่งลอย เพลาท้ายแบบลอย $\frac{3}{4}$



ภาพที่ 1.6 แสดงลักษณะของเพลาท้าย

1.2.5.1 เพลาท้ายแบบลอย (Full-Floating Axle)

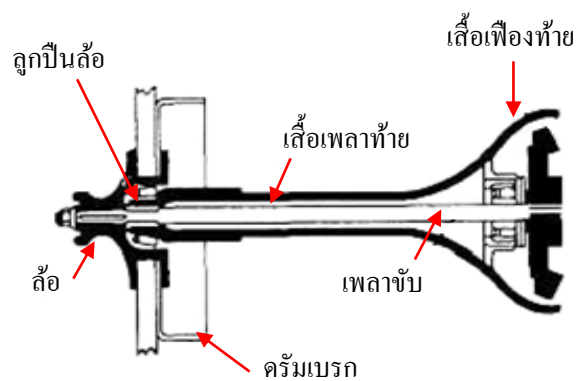
เพลาท้ายแบบลอยมีลูกปืนติดตั้งอยู่บนเสื้อเพลาท้าย (Axle Housing) โดยเสื้อเพลาท้ายจะรับน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ เพลาท้ายแบบนี้นิยมใช้กับรถบรรทุกขนาดใหญ่



ภาพที่ 1.7 แสดงลักษณะของเพลาท้ายแบบลอย

1.2.5.2 เพลาท้ายแบบกึ่งลอย (Semi-Floating Axle)

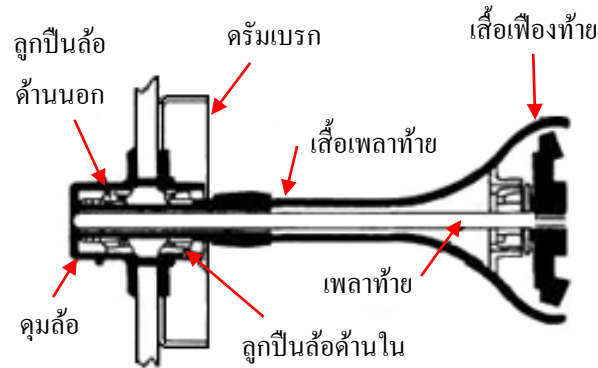
เพลาท้ายแบบกึ่งลอยมีลูกปืนติดตั้งอยู่ที่เสื้อเพลาท้าย เพลาท้ายแบบนี้มีเสื้อเพลาท้ายและเพลาขับ (Axle Shaft) จะเฉลี่ยกันรับน้ำหนักของรถยนต์ นิยมใช้กับรถเก๋งและรถบรรทุกขนาดเล็ก



ภาพที่ 1.8 แสดงลักษณะของเพลาท้ายแบบกึ่งลอย

1.2.5.3 เพลาท่ายแบบลอย ¾ (Three-Quarter Floating Axel)

เพลาท่ายแบบนี้จะใช้กับรถกระบะและรถบรรทุกขนาดกลาง การรับน้ำหนักเพลาขับเคลื่อนรับน้ำหนัก ¼ ส่วนเสื้อเพลาท่ายจะรับน้ำหนัก ¾



ภาพที่ 1.9 แสดงลักษณะของเพลาท่ายแบบลอย ¾

1.3 ชนิดของการส่งกำลัง

การออกแบบการส่งกำลังขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

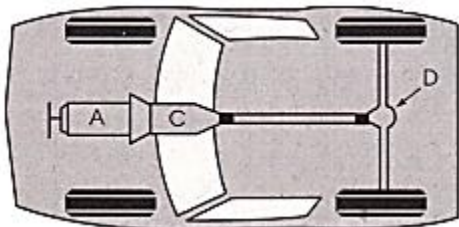
1.3.1 การวางตำแหน่งเครื่องยนต์ (Engine Position) การวางตำแหน่งเครื่องยนต์ จะมีวิธีการวางได้ 2 แบบ คือ

1. การวางตำแหน่งเครื่องยนต์ในแนวตามยาว (Longitudinal Engine) ลักษณะการวางจะวางขนานกับโครงรถยนต์

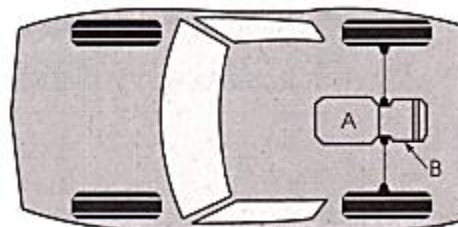
2. การวางตำแหน่งเครื่องยนต์ในแนวขวาง (Transverse Engine) ลักษณะการวางจะวางตั้งฉากกับโครงรถยนต์

3.2 การติดตั้งเครื่องยนต์ (Engine Location)

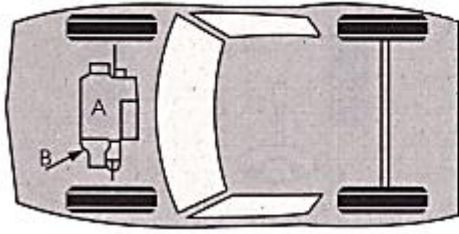
เครื่องยนต์ติดตั้งอยู่ด้านหน้า ด้านหลัง หรือตรงกลางของรถยนต์ มีดังนี้



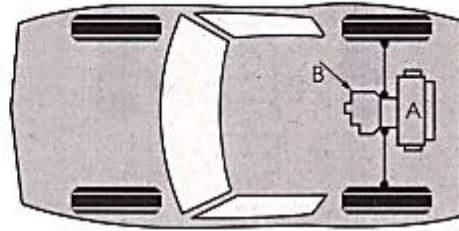
(ก) เครื่องยนต์อยู่ด้านหน้าขับเคลื่อนล้อหลัง



(ข) เครื่องยนต์อยู่ด้านกลางขับเคลื่อนล้อหลัง



(ค) เครื่องยนต์อยู่ด้านหน้าขับเคลื่อนล้อหน้า



(ง) เครื่องยนต์อยู่ด้านหลังขับเคลื่อนล้อหลัง

หมายเหตุ : A : เครื่องยนต์ B : เพลาส่งกำลัง C : เกียร์ D : เฟืองท้าย

ภาพที่ 1.10 แสดงลักษณะของการติดตั้งเครื่องยนต์

1.4 ระบบการขับเคลื่อน

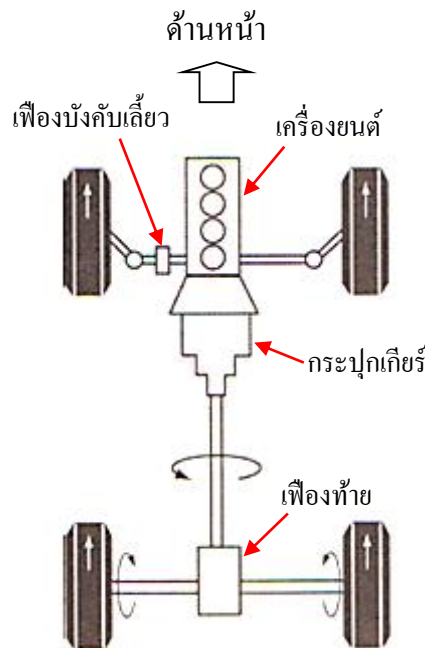
การส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อรถยนต์ แบ่งระบบขับเคลื่อนได้ 3 ชนิด คือ

4.1 ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Wheel Drive , RWD)

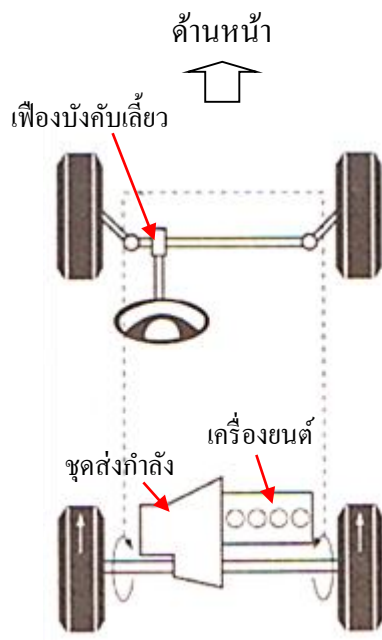
ระบบขับเคลื่อนล้อหลังเครื่องยนต์จะส่งกำลังผ่านเกียร์ไปยังล้อขับเคลื่อน ระบบนี้แบ่งได้อีก 3 แบบ คือ

- 1) เครื่องยนต์ติดตั้งด้านหน้าขับเคลื่อนล้อหลัง (Front Wheel Drive) ดังรูปที่ 1.11
- 2) เครื่องยนต์ติดตั้งตรงกลางขับเคลื่อนล้อหลัง (Middel Engine Rear Wheel Drive)

ดังรูปที่ 1.12



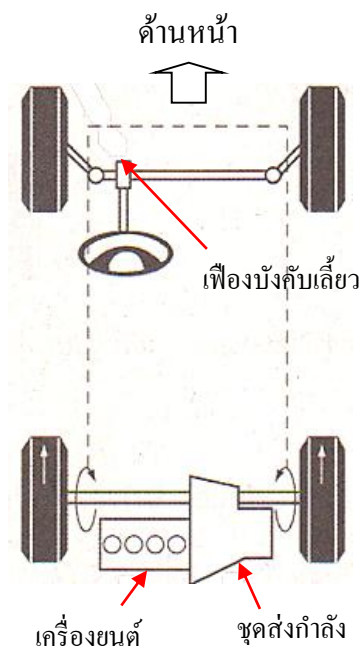
ภาพที่ 1.11 แสดงลักษณะของเครื่องยนต์ติดตั้งด้านหน้าขับเคลื่อนล้อหลัง



ภาพที่ 1.12 แสดงลักษณะของเครื่องยนต์ติดตั้งตรงกลางขับเคลื่อนล้อหลัง

3) เครื่องยนต์ติดตั้งด้านหลังขับเคลื่อนล้อหลัง (Rear Engine Rear Wheel Drive)

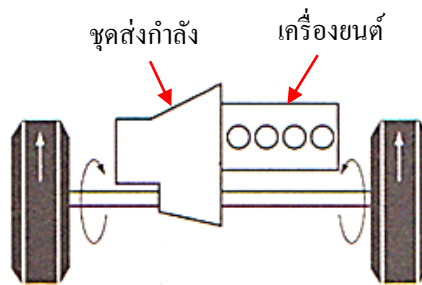
ผังรูปที่ 1.13



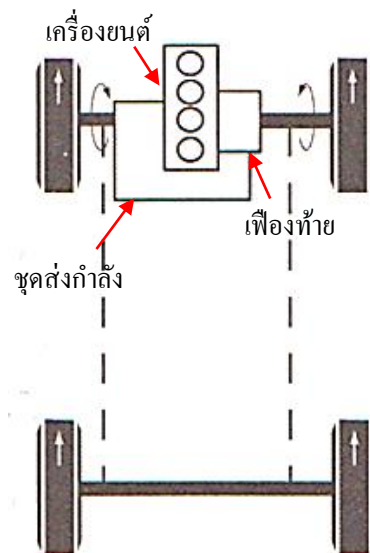
ภาพที่ 1.13 แสดงลักษณะของเครื่องยนต์ติดตั้งด้านหลังขับเคลื่อนล้อหลัง

4.2 ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า (Front Wheel Drive , FWD)

ระบบส่งกำลังแบบขับเคลื่อนล้อหน้า เครื่องยนต์จะติดตั้งอยู่ด้านหน้าของรถยนต์ ระบบนี้สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ เครื่องยนต์วางขวาง โคจรรถ (Transverse) และเครื่องยนต์วางตามยาวขนานกับโคจรรถ (Longitudinal) ระบบส่งกำลังแบบนี้จะนิยมใช้กันมากในรถยนต์ขนาดเล็ก ขนาดกลาง



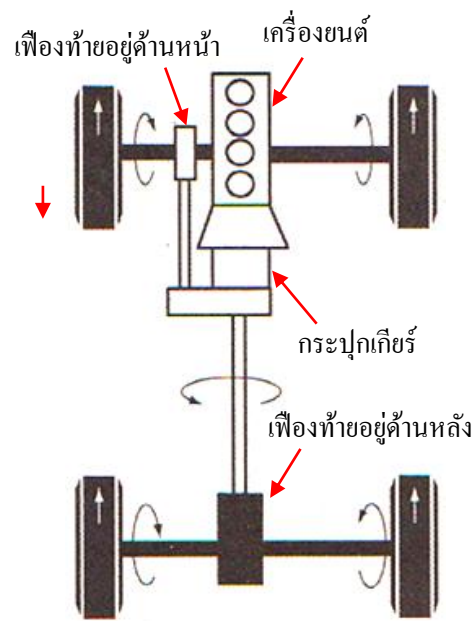
ภาพที่ 1.14 แสดงลักษณะของเครื่องยนต์วางขวางตามยาว โคจรรถแบบขับเคลื่อนล้อหน้า



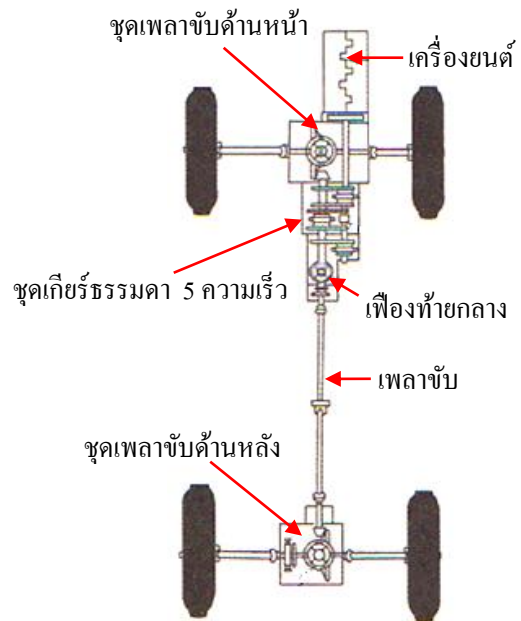
ภาพที่ 1.15 แสดงลักษณะของเครื่องยนต์วาง ขนานกับ โคจรรถแบบขับเคลื่อนล้อหน้า

4.3 ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ (Four Wheel Drive , 4 WD)

ระบบการส่งกำลังแบบขับเคลื่อน 4 ล้อ จะมีการส่งกำลังทั้งล้อหน้าและล้อหลัง ระบบนี้สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ ระบบขับเคลื่อนแบบบางเวลา และระบบขับเคลื่อนตลอดเวลา ระบบขับเคลื่อนแบบนี้จะนิยมใช้กับรถยนต์ตรวจการณ์ และรถยนต์ที่ใช้ในพื้นที่ทุรกันดาร



ภาพที่ 1.16 ลักษณะการขับเคลื่อน 4 สัอบางเวลา



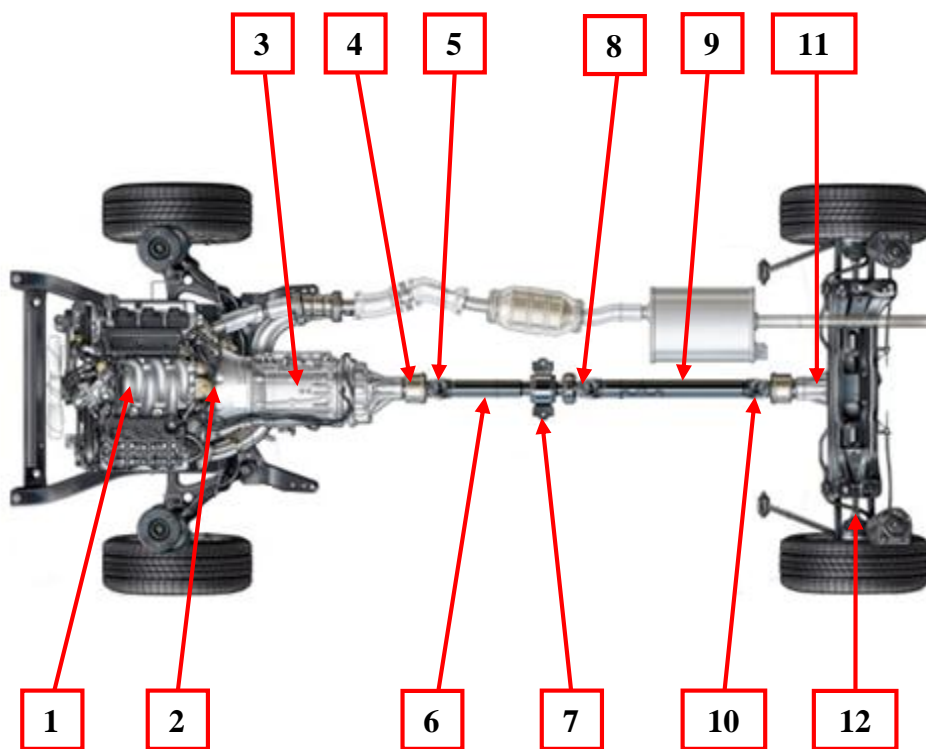
ภาพที่ 1.17 ลักษณะการขับเคลื่อน 4 สั้อตลอดเวลา

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1

เรื่อง ระบบส่งกำลังรถยนต์

คำสั่ง : จงตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. จากรูปให้นักเรียนเขียนชื่อส่วนประกอบของระบบส่งกำลังแบบระบบขับเคลื่อนล้อหลังตามหมายเลขที่กำหนด ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ



- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....

2. จงบอกส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์

คำสั่ง : ให้นำตัวอักษรด้านขวามาเติมให้สัมพันธ์กัน

- 1. เครื่องยนต์
- 2. คลัตช์
- 3. กระจุกเกียร์
- 4. เพลากลาง
- 5. เพลาท้าย
- 6. เฟืองท้าย
- 7. ลูกปืนรองรับเพลากลาง
- 8. เพลาขับ
- 9. ข้อต่อเลื่อน
- 10. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท

- A) Slip joint
- B) Rear axle
- C) Propeller shaft
- D) Engine
- E) Clutch
- F) Center support bearing
- G) Transmission
- H) Drive shaft
- I) Differential
- J) Universal joint

3. จงบอกหน้าที่ของส่วนประกอบในระบบส่งกำลัง

- 1. ระบบส่งกำลัง ทำหน้าที่.....
- 2. คลัตช์ ทำหน้าที่.....
- 3. กระจุกเกียร์ ทำหน้าที่.....
- 4. เพลากลาง ทำหน้าที่.....
- 5. เฟืองท้าย ทำหน้าที่.....
- 6. เพลาท้ายทำหน้าที่.....

4. การออกแบบการส่งกำลังขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- 1.....
- 2.....

5. ระบบขับเคลื่อนสามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

- 1.....
- 2.....
- 3.....

6. จงทำเครื่องหมายถูก ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและเครื่องหมายผิด ✗ หน้าข้อความที่ผิด

-1. รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR ไม่จำเป็นต้องมีเพลากลาง
-2. ในยุคปัจจุบันนิยมออกแบบรถยนต์นั่ง เป็นลักษณะการขับเคลื่อนแบบ FR
-3. ข้อดีของการขับเคลื่อนล้อหน้า คือ ไม่มีเพลาท้ายจึงทำให้น้ำหนักเบาและประหยัดเชื้อเพลิง
-4. ในถิ่นทุรกันดารควรใช้รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ 4 WD
-5. เมื่อรถเลี้ยวโค้งเพื่อจะทำให้อัตราการหมุนช้ากว่าล้อด้านใน
-6. รถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนแบบ FR ล้อหน้าทำหน้าที่ขับเคลื่อนและล้อหลังทำหน้าที่บังคับเลี้ยว
-7. คุณสมบัติของรถยนต์ที่มีการขับเคลื่อนล้อหลังคือสามารถระบายความร้อนได้ดี และสามารถกระจายน้ำหนักบรรทุกลงที่ตำแหน่งล้อหลัง
-8. เพลาท้ายทำหน้าที่รองรับน้ำหนักและเป็นที่ยึดตั้งส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถยนต์ เช่น เฟืองท้าย แหนบ และเพลาช้าง เป็นต้น
-9. ข้อต่อเลื่อน ทำหน้าที่ เปลี่ยนอัตราทคความเร็วของรถยนต์
-10. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ทำหน้าที่ปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของเพลากลาง

+++++

แบบประเมินผลหลังเรียน

หน่วยที่ 1 ระบบส่งกำลังรถยนต์

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบส่งกำลังรถยนต์
 - เพลลาข้อเหวี่ยง
 - เพลลาท้าย
 - ข้อต่อเลื่อน
 - เพลลากลาง
- ข้อใดหมายถึงระบบส่งกำลังรถยนต์
 - การเปลี่ยนแปลงอัตราทดของเฟืองเกียร์
 - รับกำลังงานจากการจุดระเบิดภายในห้องเผาไหม้
 - การส่งกำลังงานจากก้านกระทุ้ง ไปยังกระเดื่องทดกลั่น
 - การถ่ายทอดกำลังงานจากเครื่องยนต์ไปขับล้อรถยนต์
- ข้อใดคือส่วนประกอบของระบบส่งกำลังของรถยนต์
 - เครื่องยนต์ กระปุกเกียร์ ข้อต่อ เพลลาขับล้อ เฟืองท้าย เพลลากลาง
 - เครื่องยนต์ คลัตช์ กระปุกเกียร์ ข้อต่อ เพลลากลาง เฟืองท้าย เพลลาขับล้อ
 - เครื่องยนต์ กระปุกเกียร์ ข้อต่อ เพลลากลาง เฟืองท้าย เพลลาขับล้อ
 - เครื่องยนต์ กระปุกเกียร์ ข้อต่ออ่อน ข้อต่อ คลัตช์ เฟืองท้าย เพลลาขับล้อ
- ข้อใดคือส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนกำลังงานที่รับมาจากเครื่องยนต์
 - คลัตช์
 - เพลลากลาง
 - กระปุกเกียร์
 - เฟืองท้าย
- การวางเครื่องยนต์และการขับเคลื่อนแบบใดกระจายน้ำหนักดีที่สุด
 - เครื่องยนต์อยู่หลังขับเคลื่อนล้อหลัง
 - เครื่องยนต์อยู่กลางขับเคลื่อนล้อหลัง
 - เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหลัง
 - เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหน้า

6. รถยนต์ที่ไม่ใช้เพลากลางเป็นการขับเคลื่อนแบบใด
- ก. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหน้า
 - ข. เครื่องยนต์อยู่กลางขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ค. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ง. เครื่องยนต์อยู่หลังขับเคลื่อนล้อหลัง
7. ข้อใดไม่ใช่ระบบขับเคลื่อนล้อหลัง
- ก. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหน้า
 - ข. เครื่องยนต์อยู่กลางขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ค. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ง. เครื่องยนต์อยู่หลังขับเคลื่อนล้อหลัง
8. เครื่องยนต์อยู่หน้าและล้อหลังเป็นล้อตามเป็นการขับเคลื่อนแบบใด
- ก. เครื่องยนต์อยู่หลังขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ข. เครื่องยนต์อยู่กลางขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ค. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ง. เครื่องยนต์อยู่หน้าขับเคลื่อนล้อหน้า
9. ข้อใดเป็นข้อเสียของระบบขับเคลื่อนล้อหน้า
- ก. น้ำหนักรถเบาและประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. เพิ่มสมรรถนะในการขับขี่ขณะเลี้ยวโค้ง
 - ค. มีพื้นที่ห้องโดยสารเพิ่มขึ้น
 - ง. ขับขี่สบายกว่ารถขับเคลื่อนล้อหลัง
10. ข้อใดเป็นข้อดีของระบบขับเคลื่อนล้อหลัง
- ก. การบำรุงรักษาสะดวก เพราะเฟืองท้ายและกระปุกเกียร์แยกกัน
 - ข. การบำรุงรักษาสะดวก เพราะเฟืองท้ายและกระปุกเกียร์แยกกัน
 - ค. น้ำหนักรถเบาและประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. ควบคุมทิศทางการเลี้ยวโค้งได้แม่นยำ
 - ง. มีพื้นที่ห้องโดยสารเพิ่มขึ้น

+++++

