



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาช่างยนต์

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20101-2003 วิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

(Automotive Suspension Job)

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

คำนำ

ครูผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดทำแผนการสอน เพื่อใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการจัดการเรียนการสอน การจัดทำแผนการสอนที่ดีทำให้การสอนดำเนินไปตรงตามกำหนดเวลา แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ (Automotive Suspension Job) รหัสวิชา (20101-2003) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 เล่มนี้ ใช้สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างยนต์

เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ (Automotive Suspension Job) รหัสวิชา (20101-2003) เล่มนี้ แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ เริ่มจากเรื่อง ระบบเบรก ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบกันสะเทือน และระบบบังคับเลี้ยว ซึ่งแต่ละหน่วยจะมีใบความรู้, ใบงาน, แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ (Automotive Suspension Job) รหัสวิชา (20101-2003) เล่มนี้จะได้นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนจะเป็นแผนที่ในการดำเนินการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชาตามที่ต้องการ

(นายตะวัน สิงห์แก้ว)

ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง

แผนกวิชาช่างยนต์

คำนำ

สารบัญ

หลักสูตรรายวิชา

มาตรฐานอาชีพ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 เรื่องระบบเบรก

แผนการจัดการเรียนรู้

ใบความรู้

ใบงาน

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

หน่วยที่ 2 เรื่องระบบรองรับน้ำหนัก

แผนการจัดการเรียนรู้

ใบความรู้

ใบงาน

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

หน่วยที่ 3 เรื่องระบบกันสะเทือน

แผนการจัดการเรียนรู้

ใบความรู้

ใบงาน

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

หน่วยที่ 4 เรื่องระบบบังคับเลี้ยว

แผนการจัดการเรียนรู้

ใบความรู้

ใบงาน

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์

รหัส 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส-อาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ตรวจสอบ ช่อม เปลี่ยน แก้ไข ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ เครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ด้วยความประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษา สภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
2. มีทักษะในการเตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่างเครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ และตรวจสอบ ช่อม เปลี่ยน แก้ไข ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้
4. มีความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษด้วยความประณีตรอบคอบและรับผิดชอบในงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบเครื่องล่างรถยนต์ และระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ
2. เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่างเครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ในงานซ่อมระบบเครื่องล่างรถยนต์ ตามคู่มือซ่อม
3. ตรวจสอบ ช่อม เปลี่ยน แก้ไข ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ ตามคู่มือซ่อม
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน อุปกรณ์ระบบเครื่องล่างรถยนต์ และเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบเครื่องล่างและระบบเครื่องล่างรถยนต์แบบพิเศษ เตรียม เลื่อย ใช้ บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องมือช่างเครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษตรวจสอบ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ทดสอบการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์ ระบบเบรคนิวเมติกส์ กระจุกพวงมาลัย ชุดแร็คแอนด์พีนีเยน ชุดแมคเฟอร์สันสตรัท โช้คอัพ ทอร์ชั่นบาร์ แหนบ ปีกนก ชุดกันโคลงและลูกหมาก ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยแก๊ซข้อขัดข้องของระบบเบรก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้ และประมาณราคาค่าบริการ

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป

อาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
ASV-CAR-3-064ZB	ซ่อมระบบเบรกรถยนต์แบบพิเศษ	50161	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม	1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน 2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ 3. แบบฟอร์มประเมินผลการสังเกตการณ์ 4. แบบฟอร์มบันทึกการสัมภาษณ์
				1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.3 ทดสอบการทำงานของระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด	
				1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50162	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้	
				2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง	
				2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้อย่างถูกต้อง	
				2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม	
				2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด	

				2.6 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
ASV-CAR-3-065ZB	ซ่อมระบบขับเคลื่อนแบบพิเศษ	50151	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม	1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน 2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ 3. แบบฟอร์มประเมินผลการสังเกตการณ์ 4. แบบฟอร์มบันทึกการสัมภาษณ์
				1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.3 ทดสอบการทำงานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด	
				1.5 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50152	ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้	
				2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง	
				2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง	
				2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม	
				2.5 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามที่กำหนด	
				2.6 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
ASV-CAR-3-066ZB	ซ่อมระบบเครื่องล่างแบบพิเศษ	50141	วิเคราะห์ความผิดปกติและซ่อมเปลี่ยนได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม	1. พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน 2. พิจารณาตามหลักฐานความรู้ 3. แบบฟอร์มประเมินผลการสังเกตการณ์ 4. แบบฟอร์มบันทึกการสัมภาษณ์
				1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.3 ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม	
				1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด	
				1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	
		50142	ปรับแต่งด้วยโปรแกรม	2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งได้ตามคู่มือการใช้	บันทึกการสัมภาษณ์

			คอมพิวเตอร์ได้ ตามข้อกำหนด คู่มือซ่อม	2.2 ปรับแต่งด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามคู่มือการใช้ได้อย่างถูกต้อง	
				2.3 ดูค่ากำหนด (พารามิเตอร์) ใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคู่มือการซ่อมได้ อย่างถูกต้อง	
				2.4 ทดสอบการใช้งานของระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม	

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)ช่วงซ่อมระบบเครื่องล่าง				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก 1 ระบบเบรก	ผ้าเบรกและจานเบรก	50161	-ประเภทของระบบเบรก (ดิสก์เบรก, ดรัมเบรก, ABS) -การตรวจสอบการสึกหรอของชิ้นส่วนเบรก	-การใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพของเบรก -การเปลี่ยนผ้าเบรกและจานเบรก
	น้ำมันเบรก	50161	หลักการทำงานของระบบเบรกไฮดรอลิกส์	การเติมและการไล่น้ำมันเบรก
	เบรกมือ	50161	ประเภทของเบรกมือ	การปรับตั้งเบรกมือ
งานหลัก 2 ระบบรองรับน้ำหนัก	โครงสร้างตัวถังและแชสซี	50141	ประเภทของโครงสร้างตัวถังและแชสซี	การใช้เครื่องมือในการถอดประกอบ
	สมดุลน้ำหนักของรถ	50141	หลักการกระจายน้ำหนักและผลกระทบต่อการขับขี่	การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบสมดุล
งานหลัก 3 ระบบกันสะเทือน	โช้คอัพ	50151	ประเภทของโช้คอัพและการเลือกใช้	การตรวจสอบและการถอดประกอบ
	สปริง	50151	ประเภทของสปริงและการเลือกใช้	การตรวจสอบและการถอดประกอบ
งานหลัก 4 ระบบบังคับเลี้ยว	ตรวจสอบและปรับตั้งพวงมาลัย	50151	ประเภทของระบบบังคับเลี้ยว (พวงมาลัยไฟฟ้า, พวงมาลัยไฮดรอลิกส์)	-การวิเคราะห์อาการผิดปกติของพวงมาลัย -การปรับตั้งพวงมาลัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)ช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	ปรับตั้งศูนย์ล้อ	50151	วิธีการปรับตั้งศูนย์ ล้อและความสมดุล ของพวงมาลัย	การใช้เครื่องมือ ปรับแต่งศูนย์ล้อ

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1.ระบบเบรก	3	3	3				5	5	1	20	35
2.ระบบรองรับน้ำหนัก	3	3	3				5	5	1	20	28
3.ระบบกันสะเทือน	3	3	3				5	5	1	20	21
4.ระบบบังคับเลี้ยว	3	3	3				5	5	1	20	35
	12	12	12				20	20	4	80	119
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา										20	7
รวมทั้งรายวิชา										100	126

หน่วยการเรียนรู้

รหัส.....20101-2003.....ชื่อวิชา.....งานเครื่องล่างรถยนต์.....

ทฤษฎี.....1.....ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.....6.....ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3.....หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ระบบเบรก	4	24	28
	-ผ้าเบรกและจานเบรก -น้ำมันเบรก -เบรกมือ			
2	ระบบรองรับน้ำหนัก	4	24	28
	-โครงสร้างตัวถังและแชสซี -สมดุลน้ำหนักของรถ			
3	ระบบกันสะเทือน	4	24	28
	-โช้คอัพ -สปริง			
4	ระบบบังคับเลี้ยว	5	30	35
	-ตรวจสอบและปรับตั้งพวงมาลัย -ปรับตั้งศูนย์ล้อ			
	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	6	7
รวม		18	108	126

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเบรก	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 24 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบเบรก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ ช่อม เปลี่ยน แก้ไข ทดสอบการทำงานของระบบเบรก มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ด้วยความประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้าน ความปลอดภัยได้ ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ 3

สมรรถนะย่อย 50161

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ช่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานของระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 พิจารณาตามหลักฐานการปฏิบัติงาน
- 2.2 พิจารณาตามหลักฐานความรู้
- 2.3 แบบฟอร์มประเมินผลการสังเกตการณ์
- 2.4 แบบฟอร์มบันทึกการสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกต

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงานของระบบเบรกรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบเบรกรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบเบรกรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรกรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. สารการเรียนรู้

1.ระบบเบรก

- ผ้าเบรกและจานเบรก
- น้ำมันเบรก
- เบรกมือ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

- 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติงาน
- 6.1.2 ระบบเบรก

6.2 ขั้นการเรียนรู้

- 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 6.2.2 ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน
- 6.2.3 นักเรียนปฏิบัติงานตามที่ใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

- 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

- 6.4.1 ประเมินผลตามใบงาน/ใบปฏิบัติงาน
- 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์

7.2 Internet

7.3 รถยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบทดสอบ

8.1.2 ใบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 ใบปฏิบัติงาน

8.2.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เลือกใช้จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง

9.1.2 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามคู่มือ/ใบปฏิบัติงาน

9.1.3 ตอบคำถาม/อธิบายได้ถูกต้อง

9.1.4 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

9.1.5 ปฏิบัติงานได้ตามเวลากำหนด

9.1.6 รักษาความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ พื้นที่ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

9.1.7 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ทดสอบ

9.2.2 สังเกตการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก / จับคู่ / เครื่องหมายถูก-ผิด

9.3.2 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดคำตอบสั้นๆ / อธิบาย

9.3.3 ใบปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลั้พธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1.
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเบรก	ทฤษฎี4.....ชม. ปฏิบัติ.....24.....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบเบรก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบเบรกรถยนต์ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย
50161

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องล่าง หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงาน ของระบบเบรกรถยนต์

- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรกรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบเบรกรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบเบรกรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบเบรกรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบเบรกรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. เนื้อหาสาระ

ระบบเบรก

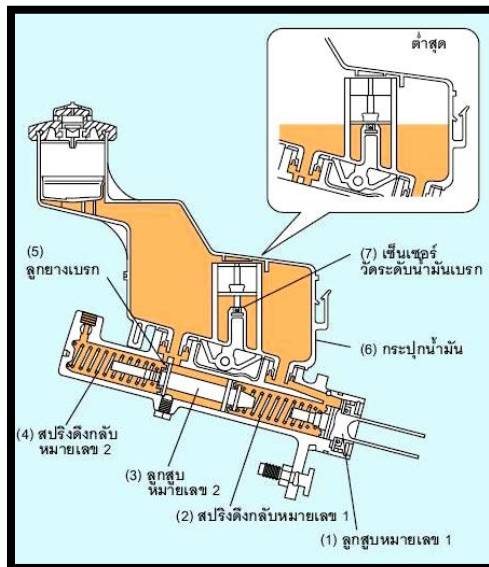
5.1 แม่ปั๊มเบรก

5.1.1 หน้าที่และส่วนประกอบของแม่ปั๊มเบรก

แม่ปั๊มเบรกเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนแรงเหยียบจากแป้นเบรกไปเป็นแรงดันไฮดรอลิกส์ ในปัจจุบันจะใช้แม่ปั๊มเบรกแบบคู่ซึ่งมีลูกสูบสองลูกเพื่อสร้างแรงดันไฮดรอลิกส์ในท่อน้ำมันเบรกสองระบบ จากนั้นแรงดันไฮดรอลิกส์จะถูกส่งไปยังคาลิเปอร์ดิสก์เบรกหรือกระบอกเบรกของดรัมเบรก

แม่ปั๊มเบรก ประกอบด้วยส่วนประกอบต่อไปนี้

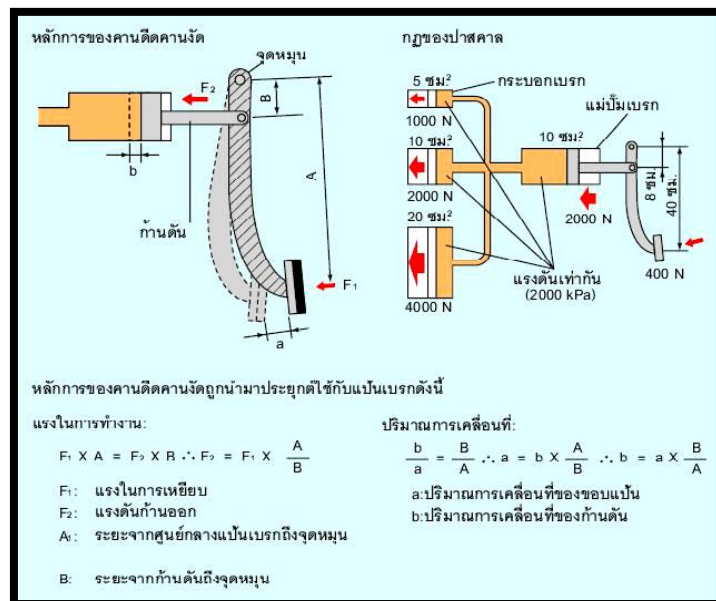
- 1) ลูกสูบหมายเลข 1
- 2) สปริงดึงกลับหมายเลข 1
- 3) ลูกสูบหมายเลข 2
- 4) สปริงดึงกลับหมายเลข 2
- 5) ลูกยางเบรก
- 6) กระปุกน้ำมัน
- 7) เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำมัน



ลักษณะโครงสร้างของแม่ปั๊มเบรก

5.1.2 หลักการทำงานของแม่ปั้มเบรก

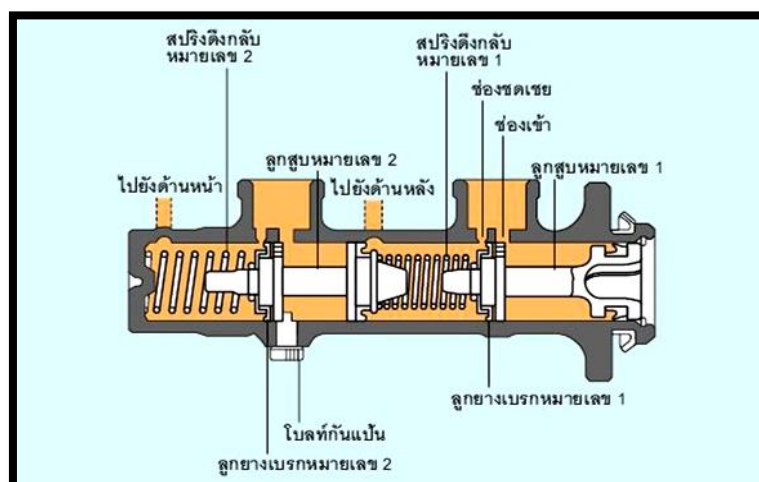
เมื่อเหยียบแป้นเบรก แม่ปั้มเบรกจะเปลี่ยนแรงนี้ไปเป็นแรงดันไฮดรอลิกส์ การทำงานของแป้นเบรกใช้หลักการของคานติดคานงัด โดยการเปลี่ยนแรงเล็กน้อยที่ออกจากแป้นไปเป็นแรงที่มากขึ้นไปยังแม่ปั้มเบรก



หลักการประยุกต์แป้นเหยียบเบรก

1) การทำงานปกติ

เมื่อเหยียบแป้นเบรก แรงจะถูกส่งผ่านทางก้านคานไปยังแม่ปั้มเบรกเพื่อไปดันลูกสูบ แรงจากแรงดันไฮดรอลิกส์ที่เกิดขึ้นภายในแม่ปั้มเบรกจะถูกส่งผ่านทางท่อน้ำมันเบรกไปยังกระบอบเบรกแต่ละตัว



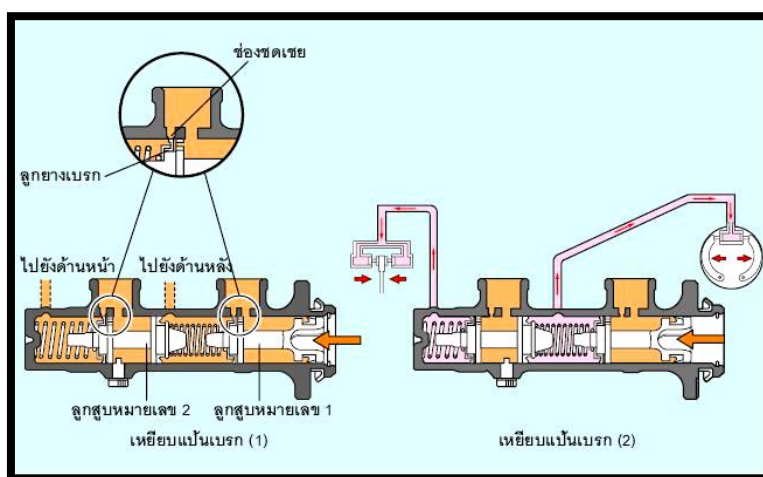
ตำแหน่งของชุดลูกสูบ

1.1) เมื่อไม่ได้เหยียบเบรก

ลูกยางเบรกของลูกสูบหมายเลข 1 และ 2 อยู่ระหว่างช่องเข้ากับช่องชดเชย ทำให้เกิดช่องระหว่างแม่ปั้มเบรกกับกระปุกน้ำมัน ลูกสูบหมายเลข 2 จะถูกดันไปทางขวาโดยแรงสปริงดึงกลับ หมายเลข 2 แต่จะถูกกันไม่ให้เลื่อนไปมากกว่านี้โดยโบลท์ตัวกัน

1.2) เมื่อเหยียบแป้นเบรก

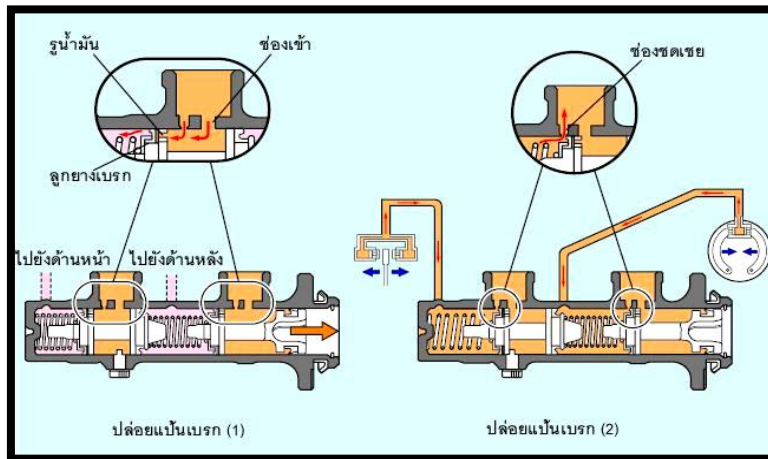
ลูกสูบหมายเลข 1 จะเลื่อนไปทางซ้ายและลูกยางเบรกจะอุดช่องชดเชยเพื่อกันช่องระหว่างกระบอกเบรกกับกระปุกน้ำมัน เมื่อลูกสูบถูกดันต่อมันจะเพิ่มแรงดันไฮดรอลิกส์ภายในแม่ปั้มเบรก แรงดันนี้จะส่งไปยังกระบอกเบรกด้านหลังเนื่องจากแรงดันไฮดรอลิกส์เดียวกันนี้ยังดันลูกสูบหมายเลข 2 ลูกสูบหมายเลข 2 จะทำงานแบบเดียวกับลูกสูบหมายเลข 1 และไปยังกระบอกเบรกด้านหน้า



การทำงานขณะเหยียบเบรก

2) เมื่อปล่อยแป้นเบรก

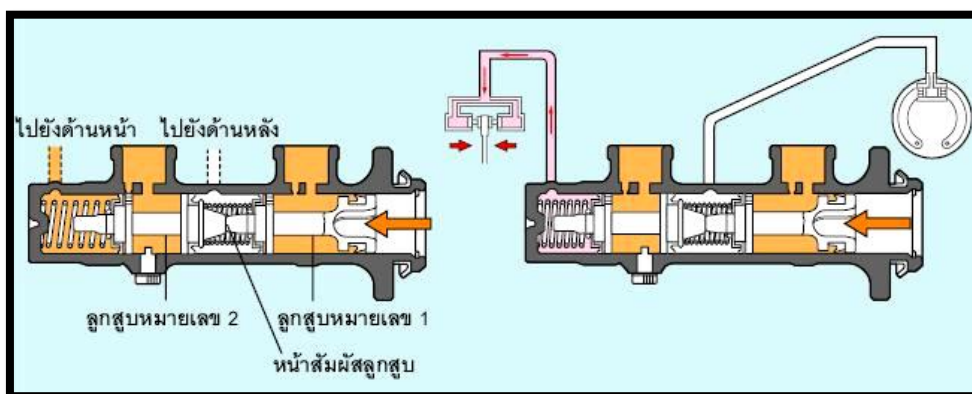
ลูกสูบจะกลับไปยังตำแหน่งเดิมโดยแรงดันไฮดรอลิกส์และแรงสปริงดังกล่าวกลับ อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก น้ำมันเบรกไม่ได้ไหลกลับจากกระบอกเบรกทันที แรงดันไฮดรอลิกส์ภายในแม่ปั้มเบรกจะลดลงชั่วขณะ (เกิดสุญญากาศ) ผลคือ น้ำมันเบรกภายในกระปุกน้ำมันจะไหลเข้าไปในแม่ปั้มเบรกผ่านทางช่องเข้าและผ่านรูน้ำมันจำนวนมากบนหัวลูกสูบและรอบ ๆ เส้นรอบลูกยางเบรก หลังจากลูกสูบกลับไปยังตำแหน่งเดิมแล้ว น้ำมันเบรกจะค่อย ๆ ไหลกลับจากกระบอกเบรกไปยังแม่ปั้มเบรก



การทำงานขณะปล่อยแป้นเหยียบเบรก

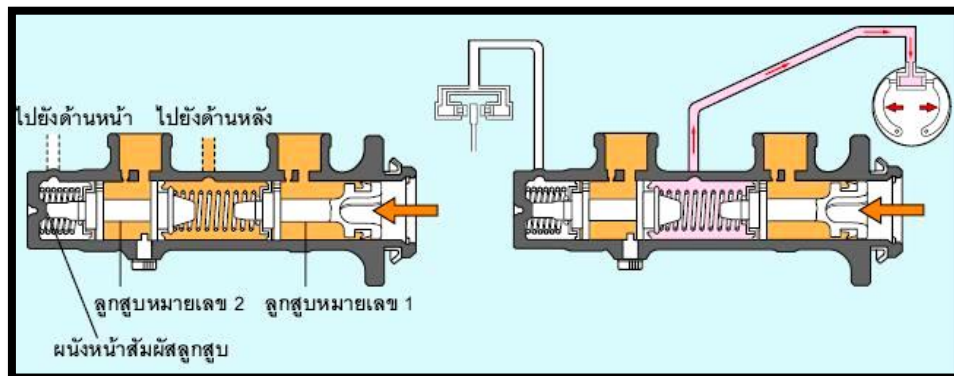
3) ถ้าน้ำมันรั่วในระบบใดระบบหนึ่ง

3.1) น้ำมันรั่วที่ล้อหลัง เมื่อเหยียบแป้นเบรก ลูกสูบหมายเลข 1 จะเลื่อนไปทางซ้ายแต่ไม่สร้างแรงดันไฮดรอลิกส์ที่ด้านหลัง จากนั้นลูกสูบหมายเลข 1 จะดันสปริงดังกล่าวกลับไปสัมผัสกับลูกสูบหมายเลข 2 แล้วดันลูกสูบหมายเลข 2 เพื่อเพิ่มแรงดันไฮดรอลิกส์ที่ปลายด้านหน้าแม่ปั้มเบรก ทำให้เบรกสองตัวทำงานจากด้านหน้าของแม่ปั้มเบรก



ลักษณะแม่ปั้มเบรkn้ำมันรั่วล้อหลัง

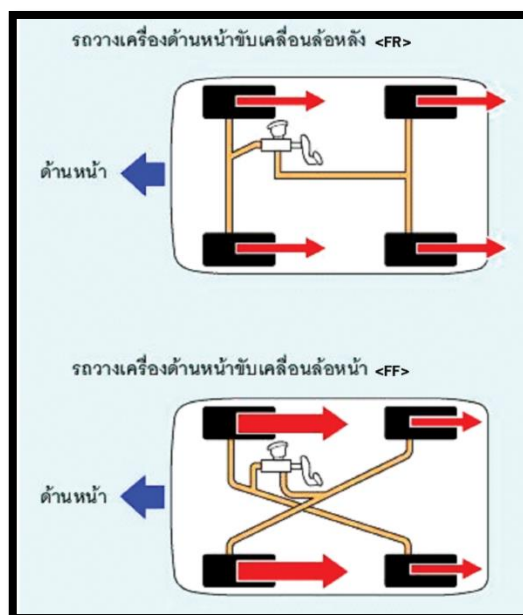
3.2) น้ำมันร่วที่ล้อหน้า เนื่องจากแรงดันไฮดรอลิกส์ไม่ได้เกิดขึ้นที่ด้านหน้า ลูกสูบหมายเลข 2 จะเลื่อนไปจนสัมผัสกับผนังที่ปลายแม่ปั๊มเบรก เมื่อลูกสูบหมายเลข 1 ถูกดันออกจากตำแหน่งนี้ไปทางซ้าย แรงดันไฮดรอลิกส์จะเพิ่มขึ้นที่ด้านหลังของแม่ปั๊มเบรก ซึ่งทำให้เบรกสองตัวทำงานจากด้านหลังของแม่ปั๊มเบรก



ลักษณะแม่ปั๊มเบรคน้ำมันร่วล้อหน้า

5.1.3 ชนิดของท่อน้ำมันเบรก

ถ้าท่อน้ำมันเบรกแตกรั่วและมีน้ำมันเบรกรั่วออกมา เบรกจะไม่ทำงาน ด้วยเหตุนี้ ระบบไฮดรอลิกส์ในเบรกจึงแบ่งท่อน้ำมันเบรกออกเป็นสองระบบ แรงดันไฮดรอลิกส์ที่ส่งไปยังระบบทั้งสองจากแม่ปั๊มเบรกจะถูกส่งต่อไปยังคาลิปเปอร์ดิสก์เบรกหรือกระบอกเบรก ตำแหน่งของท่อน้ำมันเบรกจะแตกต่างกันในระหว่างรถ FR กับรถ FF

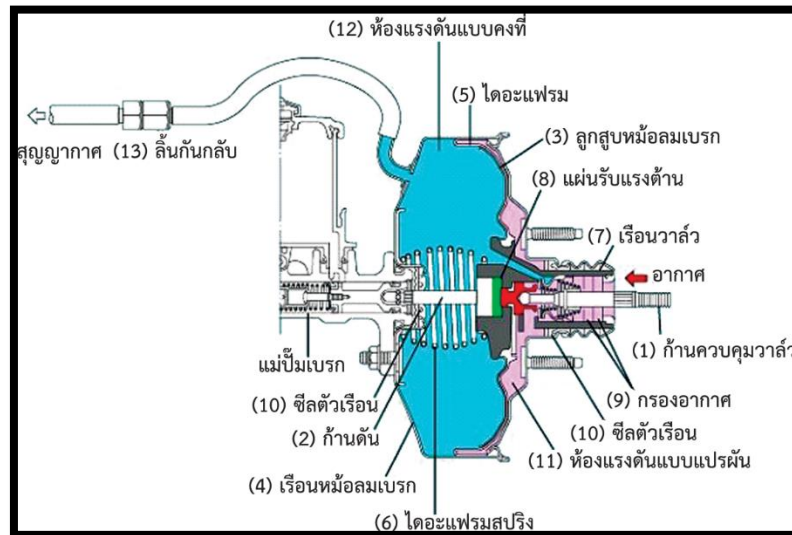


ชนิดของท่อน้ำมันเบรก

5.2 หม้ออลมเบรก

5.2.1 หน้าที่ของหม้ออลมเบรก

หม้ออลมเบรกเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ความแตกต่างระหว่างสุญญากาศเครื่องยนต์กับแรงดันบรรยากาศเพื่อสร้างแรงที่มากขึ้น (แรงดันเสริม) โดยเป็นสัดส่วนกับแรงเหยียบแป้นเพื่อให้เบรกทำงานหม้ออลมเบรกใช้สุญญากาศที่เกิดขึ้นในท่อร่วมไอดี



ลักษณะโครงสร้างหม้ออลมเบรก

5.2.2 ส่วนประกอบของหม้ออลมเบรก

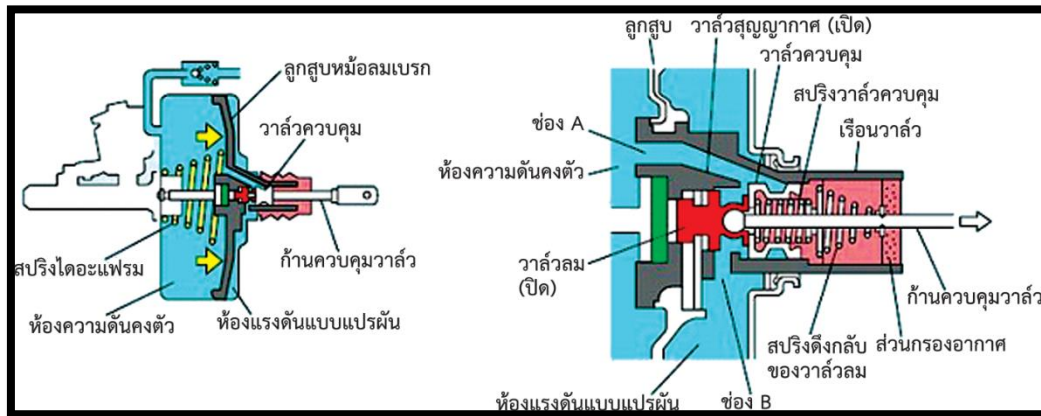
หม้ออลมเบรก ประกอบด้วยส่วนประกอบต่อไปนี้

- | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1) ก้านควบคุมวาล์ว | 2) ก้านดัน | 3) ลูกสูบหม้ออลมเบรก |
| 4) เรือนหม้ออลมเบรก | 5) ไดอะแฟรม | 6) สปริงไดอะแฟรม |
| 7) เรือนวาล์ว | 8) แผ่นรับแรงดัน | 9) กรองอากาศ |
| 10) ซีลตัวเรือน | 11) ห้องแรงดันแปรผัน | 12) ห้องความดันคงตัว |
| 13) ลินกิ้งกลับ | | |

5.2.3 การทำงานของหม้อลมเบรก

1) การทำงานขณะไม่ได้เหยียบเบรก

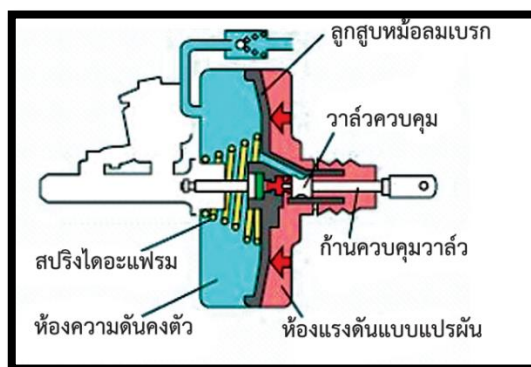
วาล์วลมที่อยู่กับก้านควบคุมวาล์วและจะถูกดึงไปทางขวาโดยสปริงดึงกลับของวาล์วลม วาล์วควบคุมถูกดันไปทางซ้ายโดยสปริงวาล์วควบคุม ทำให้วาล์วลมไปสัมผัสกับวาล์วควบคุมซึ่งจะป้องกันไม่ให้ อากาศภายนอกที่ผ่านส่วนกรองอากาศเข้าไปในห้องแรงดันแบบแปรผัน วาล์วสูญญากาศของเรือนวาล์วจะแยกออกจากวาล์วควบคุม

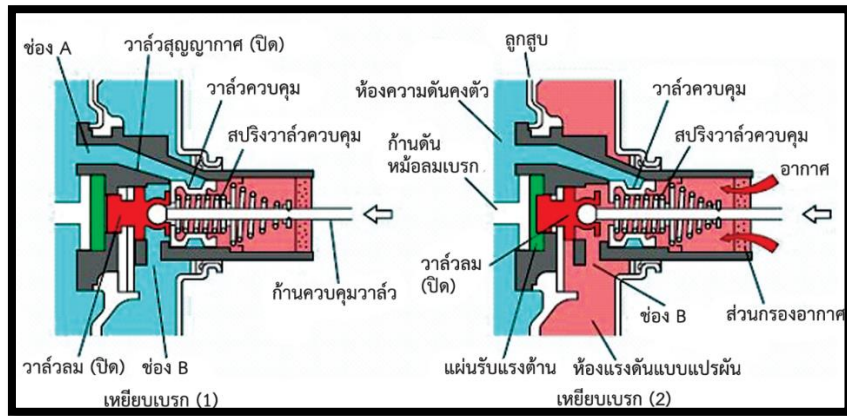


การทำงานขณะไม่ได้เหยียบเบรก

2) การทำงานขณะเหยียบเบรก

เมื่อเหยียบแป้นเบรก ก้านควบคุมวาล์วจะดันวาล์วลมทำให้วาล์วลมเลื่อนไปทางซ้ายวาล์วควบคุมที่ถูกสปริงวาล์วควบคุมดันไปชนวาล์วลมก็จะเลื่อนไปทางซ้าย จนกระทั่งสัมผัสกับวาล์วสูญญากาศซึ่งจะไปกั้นช่องระหว่างช่อง A กับ B เมื่อวาล์วลมเลื่อนต่อไปทางซ้าย วาล์วลมจะเลื่อนออกไปจากวาล์วควบคุมซึ่งจะปล่อย อากาศภายนอกไหลเข้าสู่ห้องแรงดันแบบแปรผันผ่านช่อง B

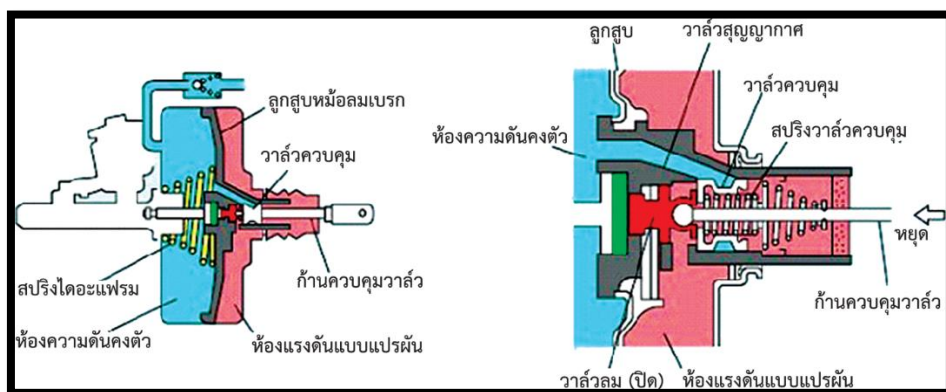




การทำงานของเหยียบเบรก

3) การทำงานขณะเหยียบแป้นเบรกครึ่งหนึ่ง

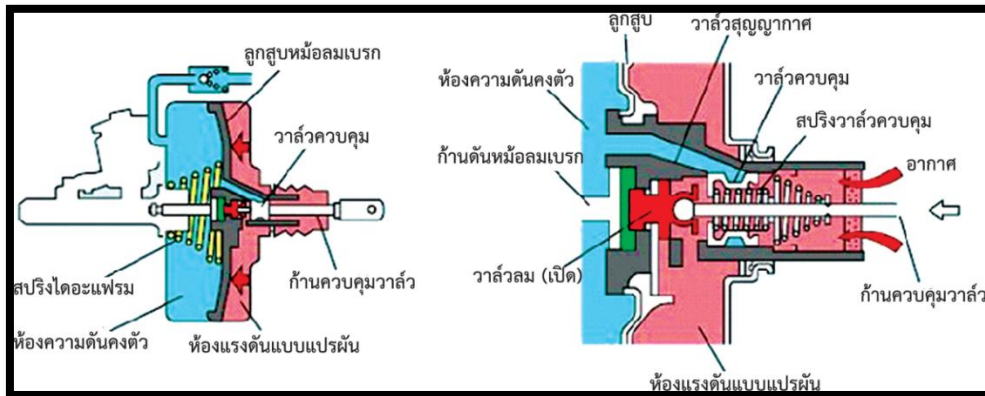
ถ้าเหยียบแป้นเบรกครึ่งหนึ่ง ก้านควบคุมวาล์วและวาล์วลมจะหยุดเคลื่อนที่ แต่ลูกสูบจะเลื่อนต่อไปทางซ้าย เนื่องจากความแตกต่างในแรงดันวาล์วควบคุมจะยังคงติดอยู่กับวาล์วสัญญาณวาล์วลม ทำให้อากาศภายนอกไม่สามารถเข้าไปในห้องแรงดันแปรผันได้



การทำงานของเหยียบเบรกครึ่งหนึ่ง

4) การทำงานขณะเหยียบเบรกเต็มที่

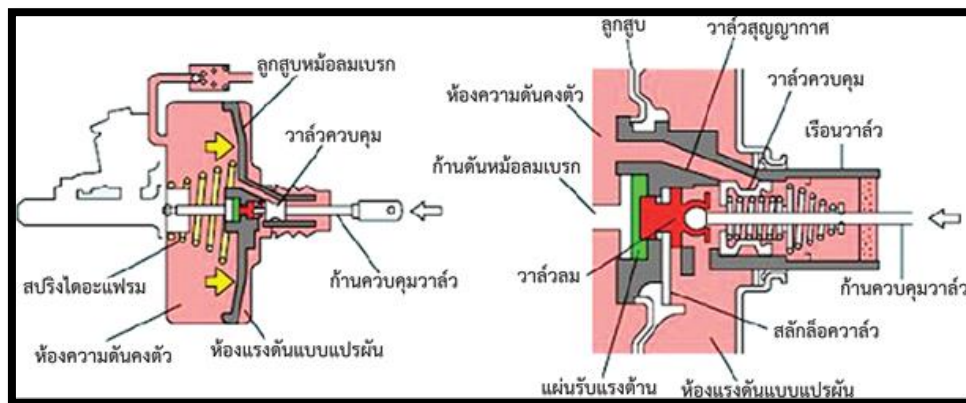
ถ้าเหยียบแป้นเบรกจนสุด วาล์วลมจะเลื่อนออกจากวาล์วควบคุมจนหมด ในสภาวะนี้ ห้องแรงดันแป้นมีอากาศภายนอกอยู่เต็ม และความแตกต่างในแรงดันระหว่างห้องแรงดันคงที่กับห้องแรงดันแป้นจะถึงจุดสูงสุดซึ่งทำให้เกิดแรงดันสูงสุดไปยังลูกสูบ



การทำงานขณะเหยียบเบรกเต็มที่

5) การทำงานขณะสภาวะไม่เป็นสุญญากาศ

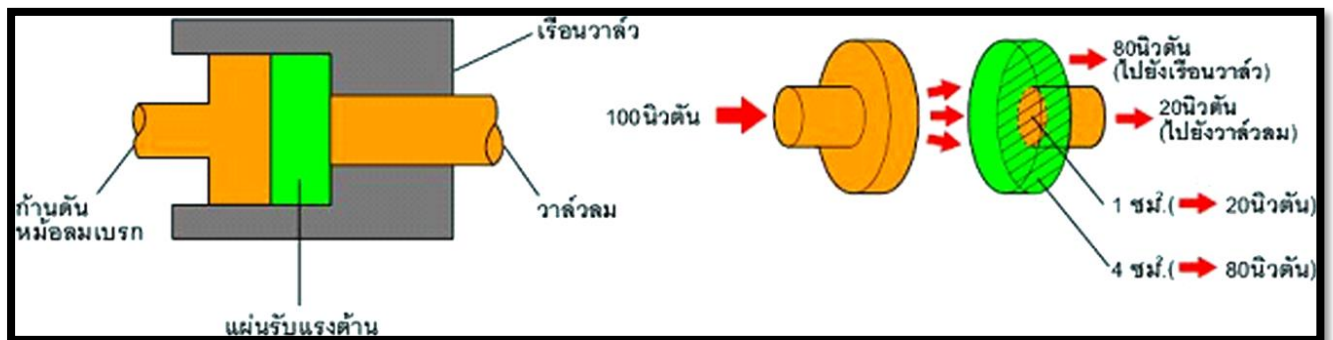
ถ้าไม่มีสุญญากาศในหม้อลมเบรกด้วยเหตุผลใดก็ตาม จะไม่เกิดความแตกต่างในแรงดันระหว่างห้องแรงดันคงที่กับห้องแรงดันแป้น (เนื่องจากทั้งสองห้องมีอากาศภายนอกอยู่เต็ม) เมื่อหม้อลมเบรกอยู่ในตำแหน่ง “ปิด” ลูกสูบจะถูกดันกลับไปทางขวาโดยสปริงไดอะแฟรม



การทำงานสภาวะไม่เป็นสุญญากาศ

5.2.4 กลไกตอบสนอง

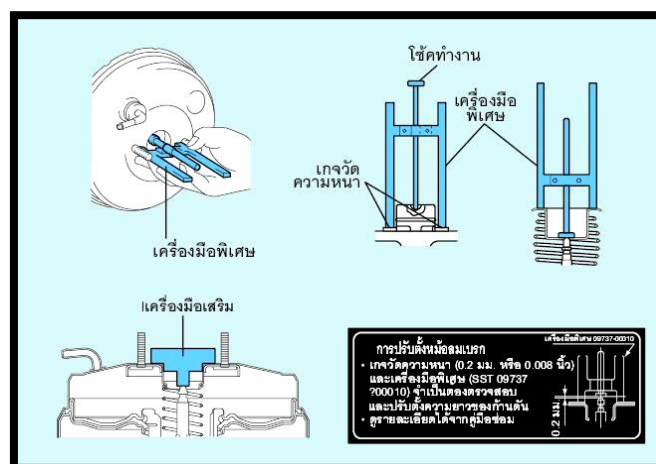
กลไกนี้สร้างขึ้นเพื่อลดการคืนตัวกลับอย่างรวดเร็วของแป้นเบรกเพื่อเพิ่ม "ความรู้สึก" ที่แป้นเบรก โดยจะลดแรงดันที่ย้อนกลับไปยังแป้นเหลือเพียงครึ่งหนึ่ง



กลไกการตอบสนองหม้อลมเบรก

5.2.5 การปรับตั้งระยะห่างของก้านคัน

ต้องปรับตั้งความยาวของก้านคันหม้อลมเบรกก่อนทำการประกอบแม่ปั๊มเบรกและหม้อลมเบรก ซึ่งจะต้องทำให้ได้ระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างลูกสูบแม่ปั๊มเบรกกับก้านคันหม้อลมเบรก หลังจากมีการถอดประกอบใหม่ ให้ใช้เครื่องมือพิเศษเพื่อปรับตั้งระยะห่าง ในรถรุ่นใหม่ จะมีตัวคูณเมื่อต้องใช้เกจวัดความหนาให้ดูได้จากคู่มือซ่อม



การปรับตั้งหม้อลมเบรก

5.2.6 การตรวจสอบการทำงาน

1) การตรวจสอบการทำงานของการปิดผนึกอากาศ

1.1) ดับเครื่องยนต์หลังจากปล่อยให้ทำงานเป็นเวลา 1 ถึง 2 นาที จะมีสุญญากาศเข้าไปในหม้อลมเบรก

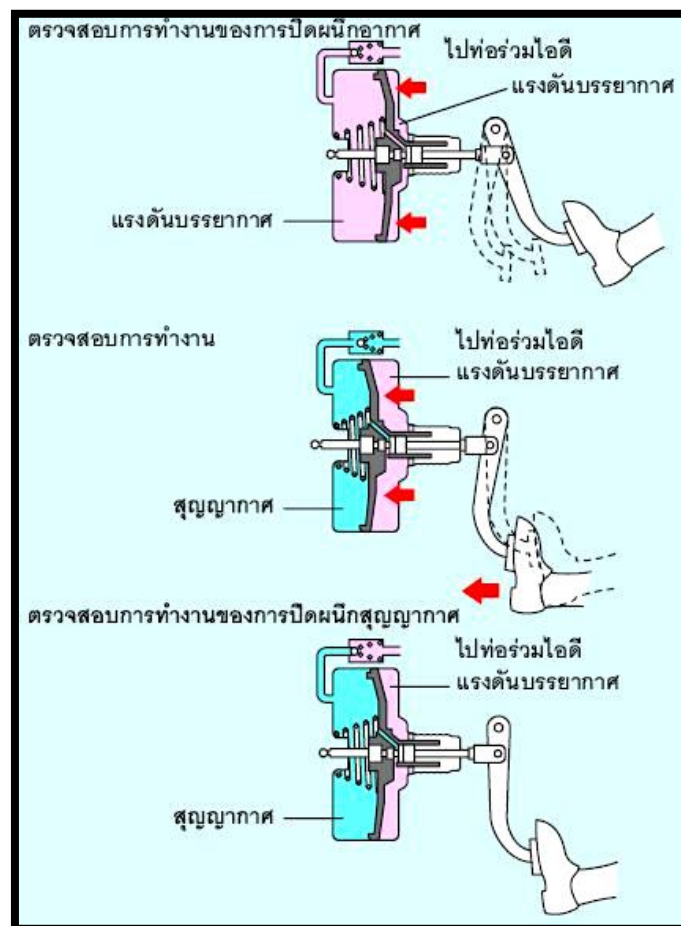
1.2) เหยียบแป้นเบรกหลาย ๆ ครั้งเมื่อทำเช่นนี้ ถ้าตำแหน่งของแป้นในครั้งที่ 2 หรือ 3 สูงขึ้นกว่าในครั้งที่ 1 ลั่นกันกลับหรือวาล์วสุญญากาศปิด วาล์วลมเปิด และมีอากาศเข้าไปข้างใน จากการตรวจสอบนี้สามารถบอกได้ว่าการผนึกของวาล์วแต่ละตัวเป็นปกติ

2) การตรวจสอบการทำงานของการปิดผนึกสุญญากาศ

ถ้าสตาร์ทเครื่องยนต์ขณะที่ไม่มีสุญญากาศในหม้อลมเบรก วาล์วสุญญากาศจะปิดและวาล์วลมจะเปิด สุญญากาศจะเข้าไปในห้องแรงดันคงที่ โดยสามารถใช้สภาพแป้นเบรกในขณะนี้เพื่อตรวจสอบการทำงานของแรงดันเสริมได้

3) การตรวจสอบการทำงานของการปิดผนึกอากาศภาระ

ถ้าดับเครื่องยนต์โดยเหยียบแป้นเบรกไว้ จะสามารถใช้สภาพแป้นเบรกนี้เพื่อตรวจหาการรั่วของสุญญากาศออกจากห้องแรงดันคงที่ได้



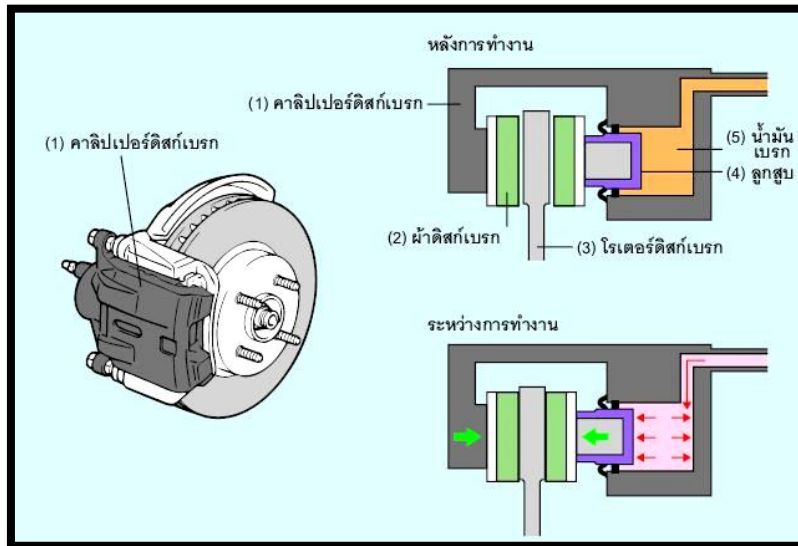
การทดสอบการทำงานหม้อลมเบรก

5.3 ดิสก์เบรก

5.3.1 คุณสมบัติของดิสก์เบรก

แบ่งตามลักษณะการติดตั้งคาลิเปอร์เบรกได้ 2 แบบคือ

- แบบลอยหรือแบบลูกสูบเดียว (Floating Caliper Type)
- แบบตายตัวหรือแบบ 2 ลูกสูบ (Fixed Caliper Type)



ลักษณะของดิสก์เบรก

1) ส่วนประกอบของดิสก์เบรก

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1.1) คาลิเปอร์ดิสก์เบรก | 1.2) โรเตอร์ดิสก์เบรก (จานเบรก) |
| 1.3) ผ้าดิสก์เบรก | 1.4) แผ่นเตือนผ้าเบรกสึก |
| 1.5) ลูกสูบ | |

2) ข้อดี-ข้อเสียของดิสก์เบรก

2.1) ข้อดีของดิสก์เบรก ดิสก์เบรกมีโครงสร้างไม่ซับซ้อนทำการเปลี่ยนผ้าเบรกและตรวจสอบการสึกหรอได้ง่าย ระบายความร้อนได้ดี

2.2) ข้อเสียของดิสก์เบรก ต้องใช้แรงเบรกมากเพื่อเอาชนะความฝืดและความร้อนของผ้าเบรก อันเนื่องจากพื้นที่ของผ้าเบรกมีพื้นที่จำกัดทำให้ความดันน้ำมันเบรกต้องมีสูงอย่างเพียงพอกับแรงเบรก

3) ชนิดของดิสก์เบรก

3.1) แบบตายตัวหรือแบบ 2 ลูกสูบ (Fixed Caliper Type) ดิสก์เบรกแบบนี้จะมีผ้าเบรกอยู่ 2 แผ่นติดตั้งอยู่ในก้ามปู (คาลิเปอร์) วางประกบกับจานเบรกเพื่อที่จะบีบจานเบรก ตัวคาลิเปอร์นั้นเป็นเพียงที่ติดตั้งของลูกสูบเท่านั้น



ดิสก์เบรกแบบคาลิปเปอร์ตายตัว

3.2) แบบลอยหรือแบบลูกสูบเดียว (Floating Caliper Type) ใช้มากในรถยนต์ทั่วไป หลักการทำงานแตกต่างจากคาลิปเปอร์ยึดอยู่กับที่ เบรกแบบนี้จะมีลูกสูบหนึ่งตัวคอยดันผ้าเบรกแผ่นหนึ่งส่วน ผ้าเบรกอีกแผ่นจะติดอยู่กับตัวคาลิปเปอร์ ซึ่งตัวคาลิปเปอร์นี้สามารถเคลื่อนไปมาได้ เมื่อเหยียบเบรก น้ำมันเบรกจะดันลูกสูบออกไปอัดผ้าเบรก



ดิสก์เบรกแบบคาลิปเปอร์ลอยเลื่อนได้



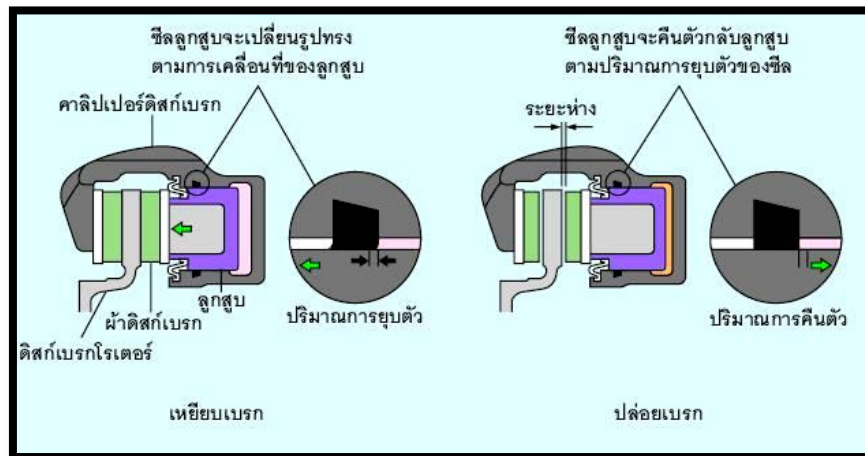
ตัดขวางแสดงลักษณะของลูกสูบเบรก

4) การทำงานของดิสก์เบรก

เมื่อเหยียบเบรกแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ที่ส่งผ่านทางท่อ น้ำมันเบรกมาจากแม่ปั้มเบรกส่งเข้าไปในชุดคาลิเปอร์ เพื่อให้ผ้าดิสก์เบรกบีบทั้งสองด้านของโรเตอร์ดิสก์เบรกทำให้ล้อหยุดหมุน และเนื่องจากโรเตอร์ดิสก์เบรกและผ้าดิสก์เบรกจะต้องเสียดสีกันตลอดเวลา

5) การปรับตั้งดิสก์เบรก

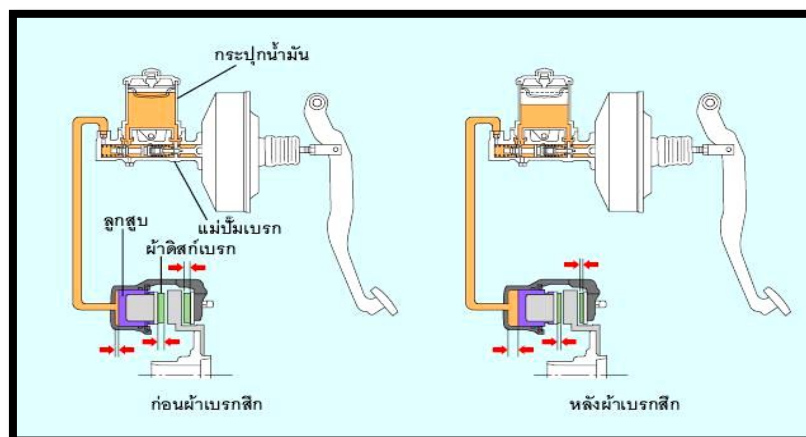
เนื่องจากระยะห่างเบรกจะถูกปรับตั้งอัตโนมัติโดยซีลลูกสูบ (ยาง) จึงไม่จำเป็นต้องปรับตั้งระยะห่างเบรกด้วยมือ



การทำงานของซีลลูกสูบ

6) การลดน้ำมันเบรก

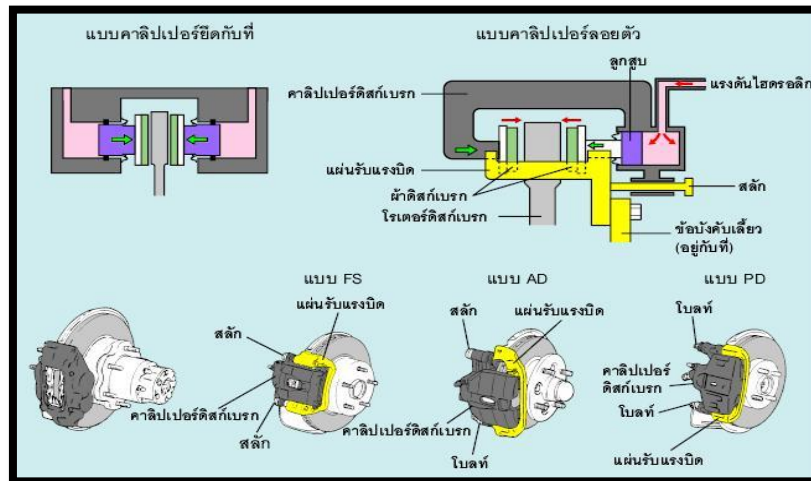
ปริมาณน้ำมันเบรกในกระปุกน้ำมันเบรกจะลดลงเนื่องจากการสึกหรอของผ้าดิสก์เบรกหรือผ้าเบรกดั้งนั้นสภาพการสึกหรอของผ้าดิสก์เบรกหรือผ้าเบรกสามารถประเมินได้โดยการตรวจสอบระดับน้ำมันในกระปุกน้ำมัน



การลดน้ำมันเบรก

5.3.2 ชนิดของคาลิปเปอร์ดิสก์เบรก

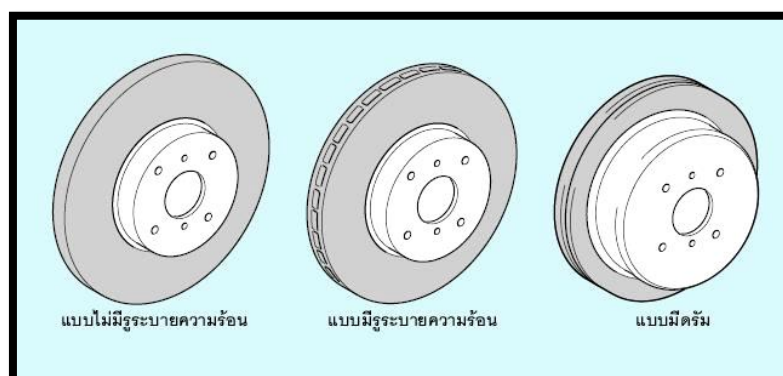
- 1) แบบคาลิปเปอร์ยึดกับที่ คาลิปเปอร์ยึดกับที่จะมีลูกสูบคู่เพื่อดันโรเตอร์ดิสก์เบรกทั้งสองด้าน
- 2) แบบคาลิปเปอร์ลอยตัว คาลิปเปอร์ลอยตัวนี้จะติดกับลูกสูบเพียงด้านเดียว ลูกสูบจะใช้แรงดันไฮดรอลิกส์



คาลิปเปอร์เบรกแบบต่าง ๆ

5.3.3 ชนิดของโรเตอร์ดิสก์เบรก มีรายละเอียดดังนี้

- 1) แบบไม่มีรูระบายความร้อน แบบนี้มีโรเตอร์ดิสก์เบรกเดียว
- 2) แบบมีรูระบายความร้อน แบบนี้จะมีรูอยู่ด้านในระบายความร้อนดีเยี่ยม
- 3) แบบมีดรัม แบบนี้มีดรัมเบรกในตัวสำหรับเบรกมือ



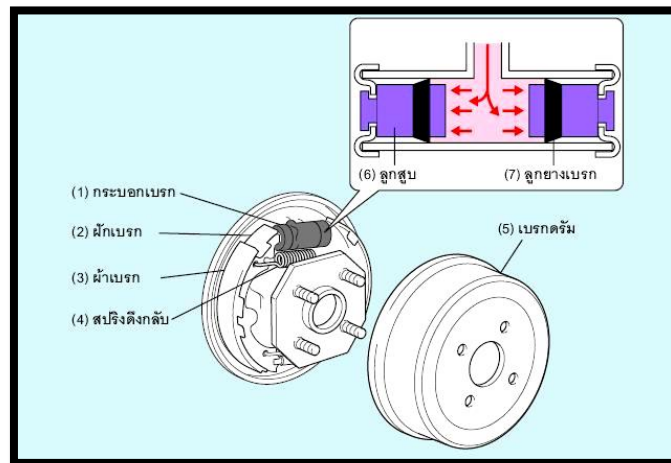
ชนิดของโรเตอร์ดิสก์เบรก

5.4 ดรัมเบรก

5.4.1 หน้าที่และส่วนประกอบของดรัมเบรก

ดรัมเบรกมีหน้าที่สร้างแรงเสียดทานระหว่างผ้าเบรกกับดรัมเบรกเป็นความผิดพลาดให้ล้อรถหมุนช้าลงและหยุดหมุน ประกอบด้วยส่วนประกอบต่อไปนี้

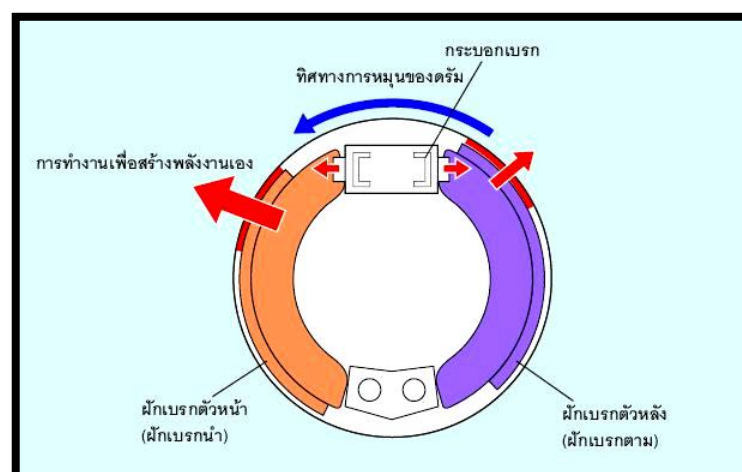
- | | | |
|-----------------|-------------|---------------|
| 1) กระบอกเบรก | 2) ฝักเบรก | 3) ผ้าเบรก |
| 4) สปริงดึงกลับ | 5) ดรัมเบรก | 6) ลูกสูบ |
| | | 7) ลูกยางเบรก |



ส่วนประกอบของดรัมเบรก

5.4.2 การทำงานของดรัมเบรก

ดรัมเบรกจะห้ามล้อไม่ให้หมุนโดยใช้แรงดันไฮดรอลิกส์ที่ส่งมาจากแม่ปั๊มเบรกไปยังกระบอกเบรกเพื่อบีบฝักเบรกให้ชิดดรัมเบรกซึ่งหมุนไปพร้อมกับล้อ



ลักษณะฝักเบรคนำและฝักเบรกตาม

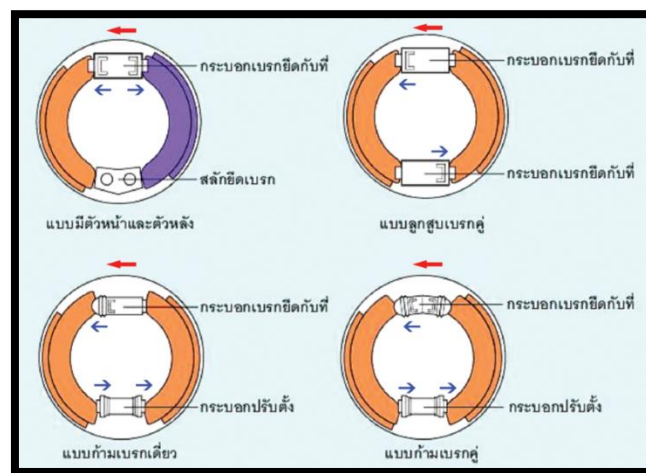
5.4.3 ชนิดของดรัมเบรก

ดรัมเบรกมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับ การผสมรวมของฝักเบรกตัวหน้าและตัวหลัง ใช้ให้เหมาะสมโดยขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ตามคุณสมบัติที่เกิดขึ้นจากฝักเบรกตัวหน้าและตัวหลัง

- 1) แบบตัวหน้าและตัวหลัง
- 2) แบบตัวหน้าสองตัว
- 3) แบบก้ามเบรกเดี่ยว
- 4) แบบก้ามเบรกคู่

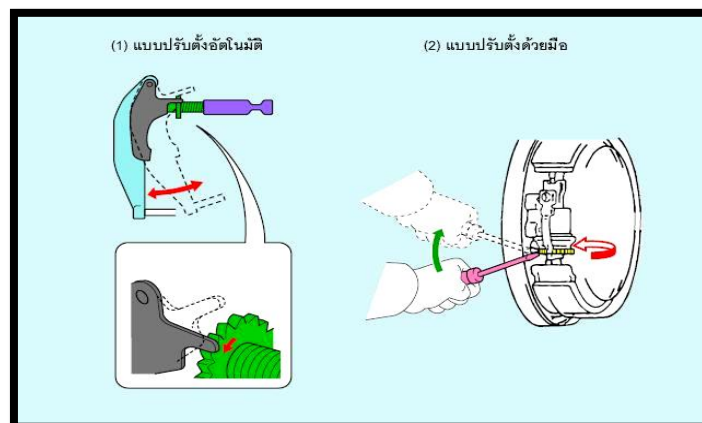
ลูกศร : ทิศทางการหมุนของล้อ

ลูกศร : ทิศทางที่ลูกสูบเลื่อน



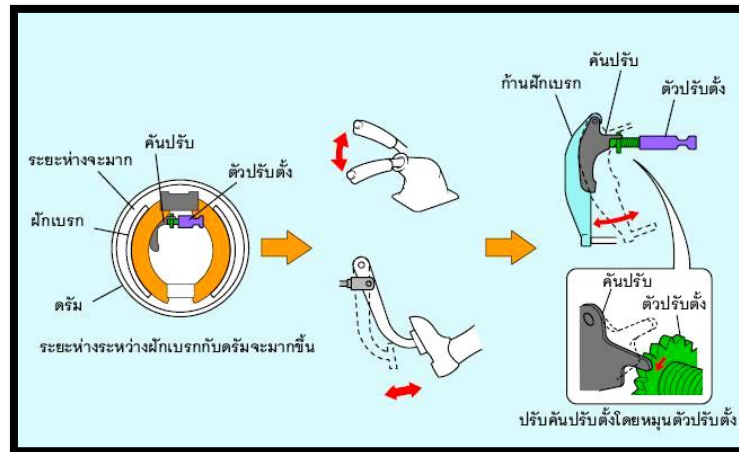
ลักษณะการทำงานของดรัมเบรกแบบต่าง ๆ และทิศทางการหมุนของล้อทางซ้าย

5.4.4 การปรับตั้งระยะห่าง



การปรับตั้งเบรก

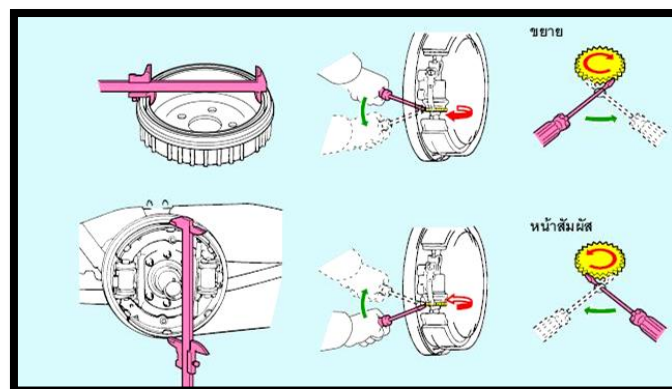
1) ปรับตั้งอัตโนมัติ



วิธีการปรับตั้งเบรกอัตโนมัติ

2) ปรับตัวเอง

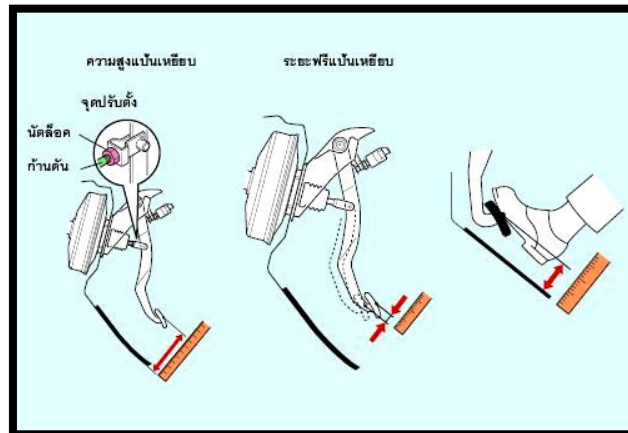
ผ้าเบรกที่ติดกับผิวหน้าของฝักเบรกจะสึกหรอเมื่อใช้งานเบรกช่องระหว่างตรัมกับผ้าเบรกต้องได้รับการปรับตั้งเป็นระยะ เพื่อรักษาระยะเหยียบแป้นให้เหมาะสม เบรกแบบปรับตั้งอัตโนมัติจะปรับตั้งช่องนี้โดยอัตโนมัติแบบปรับตั้งอัตโนมัตินี้จะทำงานเมื่อเข้าเบรกมือหรือขณะใช้เบรกไม่ว่าในกรณีใดตัวปรับตั้งจะถูกหมุนโดยคันปรับเพื่อปรับตั้งช่องอัตโนมัติ



วิธีการปรับตั้งเบรกด้วยมือ

5.4.5 การปรับตั้งความสูงของแป้นเบรก

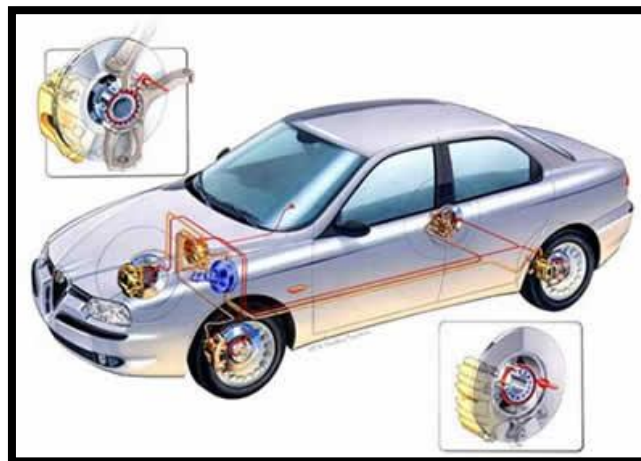
ใช้ไม้บรรทัดเพื่อวัดความสูงของแป้นเบรกถ้าเกินกว่าช่วงที่กำหนด ให้ปรับตั้งความสูงของแป้น
ต้องมีระยะเหยียบเพื่อให้ได้แรงเบรกที่เหมาะสม ปรับตั้งเบรกเพื่อไม่ให้เบรกทำงานเมื่อไม่ได้เหยียบแป้นเบรก
ดับเครื่องยนต์ แล้วเหยียบแป้นเบรกหลาย ๆ ครั้งเพื่อยืดการทำงานของหม้อลมเบรกจากนั้น กดแป้นเบรก
เบา ๆ ด้วยนิ้วแล้ววัดระยะฟรีแป้นด้วยไม้บรรทัด



วิธีการปรับตั้งความสูงของแป้นเบรก

5.4.6 ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก ABS

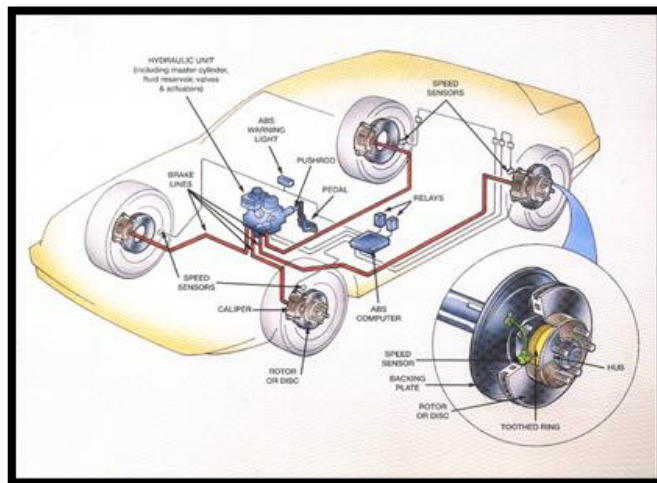
เพื่อความปลอดภัยสูงสุดของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร ในวงการอุตสาหกรรมรถยนต์จึงได้คิดค้นและพัฒนา
เทคโนโลยีความปลอดภัยหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบเบรก ABS ถุงลมนิรภัย คานเสริมรับแรงกระแทก



โครงสร้างระบบเบรก ABS

ส่วนประกอบของเบรก ABS

ABS มีพื้นฐานจากการทำงานของ 3 หน่วยหลัก คือ ใช้หน่วยควบคุมแรงดันน้ำมันเบรก (หน่วยควบคุมไฮดรอลิกส์ Hydraulic Control Unit) เมื่อมีการเบรกในสถานการณ์ข้างต้น โดยติดตั้งแทรกอยู่ระหว่างท่อน้ำมันเบรกหลังออกจากแม่ปั๊มเบรกตัวบนก่อนส่งเข้าสู่กระบอกระเบรกทั้ง 4 ล้อ แทนที่จะปล่อยให้ น้ำมันเบรกส่งแรงดันไปเต็มที่เมื่อมีการเบรกอย่างรุนแรง-กะทันหัน โดยจะสลับทั้งเพิ่มและลดแรงดันน้ำมันเบรกสลับกันถี่ ๆ

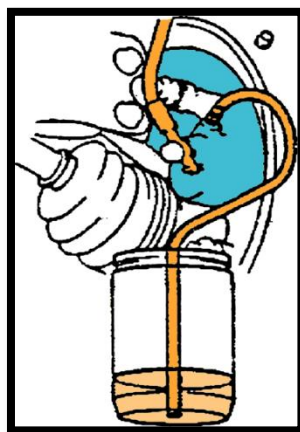


วงจรระบบเบรก ABS

5.5 การไล่ลมเบรก

5.5.1 การไล่อากาศในลมเบรก

ภายในวงจรไฮดรอลิกส์ของระบบจะต้องไม่มีอากาศปะปนอยู่เลย แต่ถ้ามีอากาศปะปนอยู่กับน้ำมันเบรก จะเป็นสาเหตุที่ทำให้แรงดันที่เกิดจากแม่ปั๊มเบรกไม่สามารถที่จะส่งแรงดันไปยังกระบอกล้อได้ เนื่องจากต้องไปดันอากาศที่ปะปนอยู่แทน ซึ่งจะทำให้เกิดการหยุดตัวที่เป็นเหยียบเบรกหรือเกิดอาการเบรกไม่อยู่



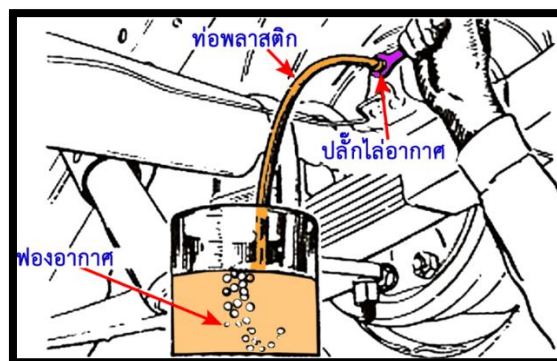
เตรียมอุปกรณ์การไล่ลมเบรก

5.5.2 คุณลักษณะที่สำคัญของน้ำมันเบรก

- 1) ต้องมีเสถียรภาพทางเคมี
- 2) รักษาสภาพความหนืดเอาไว้ได้ดีและมีผลในการหล่อลื่นได้ดี
- 3) มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความหนืดเพียงเล็กน้อย
- 4) ไม่มีผลกระทบต่อชิ้นส่วนไม่เป็นสาเหตุให้เกิดสนิมมาตรฐานน้ำมันเบรก
- 5) ระบบ SAE (Society of Automotive Engineers) ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ

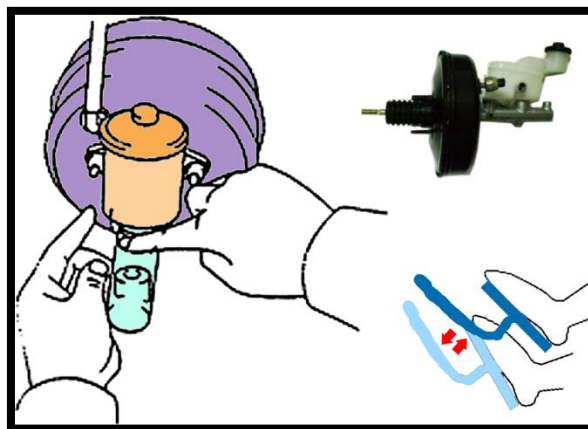
5.5.3 เทคนิคและวิธีการไล่ลมเบรก

1) ในการไล่อากาศออกจากระบบ ต้องใช้ผู้ร่วมปฏิบัติงานสองคน โดยคนที่หนึ่งทำหน้าที่ในการย่ำเบรก และคนที่สองทำหน้าที่ในการคลายสกรูไล่ฟองอากาศออกจากระบบเบรก



วิธีการไล่ลมเบรก

2) ในการย่ำเบรกต้องย่ำอย่างช้า ๆ ไม่ควรย่ำเบรกเร็วเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดฟองอากาศเพิ่มขึ้นในระบบ



วิธีการไล่ลมออกจากแม่ปั๊มเบรก

3) การไล่อากาศออกจากระบบเบรก ควรจะต้องไล่อากาศที่อยู่ภายในแม่ปั๊มเบรกเสียก่อนต่อนั้นจึงไล่อากาศที่อยู่ในกระบอกเบรกที่ล้อที่อยู่ไกลแม่ปั๊มเบรกที่สุดเป็นลำดับต่อไป

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

1. ชิ้นส่วนใดของแม่ปั๊มเบรกทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเบรก ภายในท่อทางน้ำมันเบรกให้คงที่ขณะไม่ได้เหยียบเบรก
 - ก. ลูกสูบ
 - ข. ลูกยาง
 - ค. ลื่นกันกลับ
 - ง. ถ้วยสำรองน้ำมัน
2. สาเหตุใดที่กำหนดให้รถยนต์ต้องใช้แม่ปั๊มเบรกแบบ 2 วงจร
 - ก. แยกการรื้อซึมและตรวจเช็ค
 - ข. เมื่อวงจรใดเกิดรั่วอีกหนึ่งวงจรยังสามารถทำงานได้
 - ค. มีความแข็งแรง ทนทานต่อการเบรก
 - ง. บำรุงรักษาได้ง่าย
3. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแรงที่เกิดจากการเหยียบเบรกให้เป็นแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์
 - ก. แม่ปั๊มเบรก
 - ข. หม้อลมเบรก
 - ค. ดรัมเบรก
 - ง. ดิสก์เบรก
4. ขณะปล่อยแป้นเหยียบเบรกลื่นกันกลับทางออกทำงานอย่างไร
 - ก. ลื่นกันกลับบีบตัวปิดไม่ให้น้ำมันไหลออกจากแม่ปั๊มเบรก
 - ข. ลื่นกันกลับปิดไม่ให้น้ำมันไหลเข้าแม่ปั๊มเบรก
 - ค. ลื่นกันกลับเปิดตัวออกให้น้ำมันไหลเข้าแม่ปั๊มเบรก
 - ง. ลื่นกันกลับเปิดตัวออกให้น้ำมันไหลออกจากแม่ปั๊มเบรก
5. วงจรน้ำมันเบรกสำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลังแยกวงจรแบบใด
 - ก. ล้อทแยงมุม
 - ข. ล้อหน้าซ้ายกับหลังซ้าย
 - ค. ล้อหน้าขวากับหลังขวา
 - ง. ล้อหลังซ้ายกับหลังขวา
6. หน้าที่ของระบบเบรกคือข้อใด
 - ก. ชะลอความเร็ว
 - ข. หยุดรถ
 - ค. ห้ามล้อ
 - ง. ขณะหยุดรถอย่างปลอดภัย
7. แม่ปั๊มเบรกเกิดอาการรั่วซึม มีสาเหตุมาจากข้อใด
 - ก. ลูกยางเบรกฉีกขาด
 - ข. ผนังแม่ปั๊มเบรกแตก
 - ค. ลูกสูบแตก
 - ง. ผนังแม่ปั๊มเบรกเกิดรอยตามด
8. เหตุใดการจัดวางท่อน้ำมันเบรกของรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าจึงต้องติดตั้งแบบทแยงมุม
 - ก. กำลังในการหยุดรถมีน้อย
 - ข. ต้องใช้ระยะทางในการห้ามล้อมากขึ้น
 - ค. ล้อด้านหลังเบากว่าจึงมีแรงเสียดทานพื้นถนนน้อย
 - ง. ถูกต้องทุกข้อ

9. ลึนกันกลับติดตั้งอยู่ตำแหน่งใด
 - ก. ทางเข้าวงจรเบรกมือหน้า
 - ข. ทางออกวงจรเบรกมือหน้า
 - ค. ทางเข้าวงจรเบรกมือหน้าและล้อหลัง
 - ง. ทางออกวงจรเบรกมือหน้าและล้อหลัง
10. ขณะเหยียบเบรกลูกยางเบรกเกิดการกระทำอย่างไร
 - ก. ขอบยางแนบสนิทกับผนังกระบอกสูบ
 - ข. ขอบยางแนบสนิทกับผนังลูกสูบ
 - ค. ลูกยางแนบสนิทกับลึนกันกลับ
 - ง. ลูกยางบิดตัวด้านลูกสูบ
11. ในขณะที่เบรกยังไม่ทำงาน ลึนควบคุมของหม้อลมเบรกลูกสูบอยู่ในตำแหน่งใด
 - ก. ตำแหน่งเดิม
 - ข. เคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยแรงสปริงลึนควบคุม
 - ค. เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยแรงสปริงลึนควบคุม
 - ง. เคลื่อนที่ปิดลึนอากาศหม้อลม
12. ขณะเหยียบเบรกลึนควบคุมทำงานอย่างไร
 - ก. ลึนสูญญากาศปิดช่องอากาศปิด
 - ข. ลึนสูญญากาศปิดช่องอากาศเปิด
 - ค. ไดอะแฟรมเปิดช่องสูญญากาศ
 - ง. ก้านกระทุ้งปิดกั้นลึนอากาศ
13. ลึนกันกลับที่ติดตั้งไว้ที่ท่อทางเดินอากาศของหม้อลมทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมแรงดันภายในห้องไม่ให้เปลี่ยนแปลง
 - ข. รักษาสูญญากาศภายในหม้อลม
 - ค. ยอมให้อากาศดูดผ่านหม้อลมไปยังท่อร่วมไอดี
 - ง. รักษาแรงดันภายในห้องไดอะแฟรม
14. อุปกรณ์พิเศษที่ทำหน้าที่เพิ่มกำลังงานในการห้ามล้อรถยนต์เรียกว่าอะไร
 - ก. ลึนเบรกไฮดรอลิกส์
 - ข. เบรกกาลัง
 - ค. ดิสก์เบรก
 - ง. ดรัมเบรก
15. ข้อใดคือส่วนประกอบของหม้อลมเบรก
 - ก. ลึนลูกสูบ
 - ข. ท่อแรงดันต่ำ
 - ค. ท่อแรงดันสูง
 - ง. แผ่นไดอะแฟรม
16. หม้อลมเบรกกำลังอาศัยสูญญากาศจากที่ใดช่วยเสริมกำลังในการเบรก
 - ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. ท่อร่วมไอดี
 - ค. แม่ปั๊มเบรก
 - ง. ชุดกระบอกเบรกที่ล้อ
17. หม้อลมเบรกช่วยเพิ่มสมรรถนะในการเบรกได้กี่เท่าของแรงเบรกปกติ
 - ก. ประมาณ 2–5 เท่า
 - ข. ประมาณ 6–10 เท่า
 - ค. ประมาณ 10–15 เท่า
 - ง. ประมาณ 15–20 เท่า
18. ลูกสูบในหม้อลมเบรกจะหยุดการเคลื่อนที่เพื่อรักษาแรงเบรกเดิมไว้เมื่อใด
 - ก. เมื่อห้องแรงดันเปิดให้อากาศไหลเข้า
 - ข. ก้านควบคุมการทำงานของลึนและลึนอากาศหยุดเคลื่อนที่
 - ค. ภายในห้องแรงดันเปลี่ยนแปลงกับห้องแรงดันคงที่แตกต่างอย่างคงที่
 - ง. เมื่อจ่ายแรงดันลมไปยังห้องไดอะแฟรม

19. กรณีไดอะแฟรมรั่วระบบเบรกสามารถทำงานได้หรือไม่
 - ก. ทำงานได้แต่ออกแรงเบรกเพิ่มขึ้น
 - ข. ทำงานได้แต่ออกแรงเบรกเท่าเดิม
 - ค. ทำงานไม่ได้สร้างแรงเบรกไม่พอ
 - ง. ทำงานไม่ได้สร้างสุญญากาศไม่พอ
 20. ขณะเหยียบเบรก้านควบคุมจะเลื่อนไปต้นขึ้นส่วนใดก่อน
 - ก. ลื่นควบคุม
 - ข. สปริงลื่น
 - ค. ไดอะแฟรม
 - ง. ลื่นอากาศ
 21. ชิ้นส่วนข้อใดในดิสก์เบรกปรับระยะห่างผ้าเบรกกับจานเบรกโดยอัตโนมัติ
 - ก. สกรูใส่ลม
 - ข. ซีลยาง
 - ค. คาลิปเปอร์
 - ง. สปริงดึงกลับ
 22. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบเบรกแบบดิสก์เบรก
 - ก. ลูกยาง
 - ข. ผ้าเบรก
 - ค. ฝักเบรก
 - ง. คาลิปเปอร์
 23. ข้อใดเป็นหน้าที่ของจานดิสก์เบรก
 - ก. ระบายแรงดัน
 - ข. ลดแรงเบรก
 - ค. ลดความเร็ว
 - ง. ระบายความร้อน
 24. หลักการพื้นฐานของดิสก์เบรกคือข้อใด
 - ก. กางออก
 - ข. หมุนจับ
 - ค. บีบเข้า
 - ง. แรงเหวี่ยง
 25. ข้อใดคือหน้าที่ของลื่นแบ่งแรงดันน้ำมัน
 - ก. ป้องกันน้ำมันไหลย้อนกลับ
 - ข. ควบคุมการเบรกของล้อ
 - ค. ป้องกันลื้อลื้อคตาย
 - ง. แบ่งแรงดันน้ำมันเบรกล้อหลังตามน้ำหนักบรรทุกทุกเปลี่ยนแปลง
 26. เบรกแบบกลไกไม่นิยมใช้เพราะเหตุใด
 - ก. ต้องออกแรงเบรกมาก
 - ข. การบำรุงรักษายาก
 - ค. กลไกยุ่งยากซับซ้อน
 - ง. สมรรถนะในการเบรกต่ำ
 27. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของคาลิปเปอร์
 - ก. แบบลอย
 - ข. แบบจม
 - ค. แบบตายตัว
 - ง. แบบกึ่งลอยตัว
 28. ในระบบเบรkcาลิปเปอร์ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ห่อหุ้มลูกสูบ
 - ข. ระบายความร้อน
 - ค. ป้องกันน้ำ
 - ง. ป้องกันแรงกระแทก

29. ดิสก์เบรกมีคุณสมบัติแตกต่างจากดรัมเบรกคือข้อใด
 - ก. ไม่มีน้ำมันเบรก
 - ข. ป้องกันน้ำได้น้อย
 - ค. ตั้งระยะเบรกได้
 - ง. ไม่ต้องปรับตั้งระยะเบรก
 30. ข้อใดคือข้อเสียของดิสก์เบรก
 - ก. ไล่น้ำออกได้น้อย
 - ข. แรงเบรกไม่เพียงพอ
 - ค. สึกหรอเป็นร่อง
 - ง. ด้านทานการเบรกล้น
 31. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของเบรกแบบดรัม
 - ก. ผ้าเบรก
 - ข. แม่ปั้มเบรก
 - ค. จานเบรกดรัม
 - ง. ชุดลูกปั้มเบรกที่ล้อ
 32. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับการตรวจสอบการสึกหรอของจานเบรก
 - ก. ฟीलเลอร์เกจ
 - ข. บอร์เกจ
 - ค. ดรัมไมโครมิเตอร์
 - ง. เวอร์เนียคาลิเปอร์
 33. ลูกยางเบรกทำหน้าที่อะไร
 - ก. จำกัดแรงดัน
 - ข. ป้องกันฝุ่นละออง
 - ค. ป้องกันความดันรั่ว
 - ง. ป้องกันการลื่นไถล
 34. หลักการทำงานของดรัมเบรกคือข้อใด
 - ก. ลูกสูบเลื่อนออกดันจานเบรก
 - ข. สปริงดึงกลับเมื่อปล่อยเบรก
 - ค. ฝักเบรกกางออกดันกับกระทะล้อ
 - ง. ฝักเบรกบีบเข้าสัมผัสจานเบรก
 35. ผ้าเบรกประกอบด้วยส่วนผสมอะไร
 - ก. แร่ใยหิน
 - ข. ฟินเลอร์เรซิน
 - ค. สังกะสี
 - ง. เหล็กกล้า
 36. ถ้าจาระบีหรือน้ำมันถูกผ้าเบรกจะทำให้เกิดอะไร
 - ก. ความฝืดสูญเสียไป
 - ข. แรงดันแผ่นเบรกลดลง
 - ค. ทำให้เบรกเกิดการหยุดตัว
 - ง. แรงดันน้ำมันเบรกลดลง
 37. สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนประกอบชิ้นส่วนของกระบอกเบรกที่ล้อคือข้อใด
 - ก. ทาน้ำมันเบรก
 - ข. ทาจาระบี
 - ค. ทาน้ำมันเครื่อง
 - ง. ทาน้ำมันสน
 38. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการตรวจสอบชิ้นส่วนของดรัมเบรก
 - ก. การสึกหรอของกระทะล้อ
 - ข. การสึกหรอของลูกยางเบรก
 - ค. ความหนาของผ้าเบรก
 - ง. การกลิ้งจานเบรก

39. ข้อใดกล่าวถึงเบรกได้ถูกต้องที่สุด
- ก. อุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่นสูง
 - ข. อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ทำหน้าที่ชะลอรถ
 - ค. อุปกรณ์ที่ยึดติดตั้งอยู่กับจานเบรก
 - ง. อุปกรณ์ที่มีแกนบังคับลิ้นเป็นส่วนประกอบ
40. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรกจะทำให้
- ก. แรงดันน้ำมันกลับคืน
 - ข. เบรกคืนตำแหน่งเดิม
 - ค. ลูกสูบคืนตำแหน่งเดิม
 - ง. ถูกทุกข้อ
41. ขณะไล่ฟองอากาศ ต้องให้ปลายท่อสายยางจุ่มลงในน้ำมันเบรกเพื่ออะไร
- ก. เพื่อป้องกันน้ำมันเบรกรั่วไหล
 - ข. เพื่อช่วยระบายความร้อน
 - ค. เพื่อสังเกตฟองอากาศ
 - ง. เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ
42. ข้อใดคือคุณสมบัติของน้ำมันเบรก
- ก. มีจุดเดือดต่ำ
 - ข. กัดกร่อนยาง
 - ค. ดูดความชื้นได้ดี
 - ง. จุดเดือดสูง
43. การไล่อากาศออกจากระบบเบรกควรไล่อากาศที่จุดใดก่อน
- ก. แม่ปั๊มเบรก
 - ข. ล้อหน้า
 - ค. ล้อหลัง
 - ง. จุดใดก็ได้
44. เหตุใดจึงต้องไล่อากาศออกจากวงจรระบบเบรกแบบไฮดรอลิกส์
- ก. เกิดอาการเบรกไม่อยู่
 - ข. เกิดความร้อนในระบบเบรก
 - ค. อากาศร้อนกลายเป็นไอ
 - ง. เมื่อมีอากาศปนอยู่ทำให้เกิดอาการหยუნตัวเวลาเบรก
45. เมื่อน้ำมันเบรกถูกสียรถยนต์ควรทำอย่างไร
- ก. ใช้ผ้าสะอาดเช็ด
 - ข. ใช้น้ำฉีดล้างน้ำมันเบรก
 - ค. ใช้แอลกอฮอล์เช็ด
 - ง. ใช้น้ำราดน้ำมันเบรก

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

1. ชิ้นส่วนใดของแม่ปั๊มเบรกทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเบรก ภายในท่อทางน้ำมันเบรกให้คงที่ขณะไม่ได้เหยียบเบรก
 - ก. ลูกสูบ
 - ข. ลูกยาง
 - ค. ลั่นกันกลับ
 - ง. ถ้วยสำรองน้ำมัน
2. สาเหตุใดที่กำหนดให้รถยนต์ต้องใช้แม่ปั๊มเบรกแบบ 2 วงจร
 - ก. แยกการรื้อซึมและตรวจเช็ค
 - ข. เมื่อวงจรใดเกิดรั่วอีกหนึ่งวงจรยังสามารถทำงานได้
 - ค. มีความแข็งแรง ทนทานต่อการเบรก
 - ง. บำรุงรักษาได้ง่าย
3. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแรงที่เกิดจากการเหยียบเบรกให้เป็นแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์
 - ก. แม่ปั๊มเบรก
 - ข. หม้อลมเบรก
 - ค. ดรัมเบรก
 - ง. ดิสก์เบรก
4. ขณะปล่อยแป้นเหยียบเบรกลั่นกันกลับทางออกทำงานอย่างไร
 - ก. ลั่นกันกลับปิดตัวปิดไม่ให้น้ำมันไหลออกจากแม่ปั๊มเบรก
 - ข. ลั่นกันกลับปิดไม่ให้น้ำมันไหลเข้าแม่ปั๊มเบรก
 - ค. ลั่นกันกลับเปิดตัวออกให้น้ำมันไหลเข้าแม่ปั๊มเบรก
 - ง. ลั่นกันกลับเปิดตัวออกให้น้ำมันไหลออกจากแม่ปั๊มเบรก
5. วงจรน้ำมันเบรกสำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลังแยกวงจรแบบใด
 - ก. ล้อทแยงมุม
 - ข. ล้อหน้าซ้ายกับหลังซ้าย
 - ค. ล้อหน้าขวากับหลังขวา
 - ง. ล้อหลังซ้ายกับหลังขวา
6. หน้าที่ของระบบเบรกคือข้อใด
 - ก. ชะลอความเร็ว
 - ข. หยุดรถ
 - ค. ห้ามล้อ
 - ง. ขณะหยุดรถอย่างปลอดภัย
7. แม่ปั๊มเบรกเกิดอาการรั่วซึม มีสาเหตุมาจากข้อใด
 - ก. ลูกยางเบรกฉีกขาด
 - ข. ผนังแม่ปั๊มเบรกแตก
 - ค. ลูกสูบแตก
 - ง. ผนังแม่ปั๊มเบรกเกิดรอยตามด
8. เหตุใดการจัดวางท่อน้ำมันเบรกของรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าจึงต้องติดตั้งแบบทแยงมุม
 - ก. กำลังในการหยุดรถมีน้อย
 - ข. ต้องใช้ระยะทางในการห้ามล้อมากขึ้น
 - ค. ล้อด้านหลังเบากว่าจึงมีแรงเสียดทานพื้นถนนน้อย
 - ง. ถูกต้องทุกข้อ

9. ลื่นกันกลับติดตั้งอยู่ตำแหน่งใด
 - ก. ทางเข้าวงจรเบรกล้อหน้า
 - ข. ทางออกวงจรเบรกล้อหน้า
 - ค. ทางเข้าวงจรเบรกล้อหน้าและล้อหลัง
 - ง. ทางออกวงจรเบรกหน้าและหลัง
 10. ขณะเหยียบเบรกลูกยางเบรกเกิดการกระทำอย่างไร
 - ก. ขอบยางแนบสนิทกับผนังกระบอกสูบ
 - ข. ขอบยางแนบสนิทกับผนังลูกสูบ
 - ค. ลูกยางแนบสนิทกับลื่นกันกลับ
 - ง. ลูกยางบิดตัวด้านลูกสูบ
 11. ในขณะที่เบรกกังไม่ทำงาน ลื่นควบคุมของหม้อลมเบรกลูกสูบอยู่ในตำแหน่งใด
 - ก. ตำแหน่งเดิม
 - ข. เคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยแรงสปริงลื่นควบคุม
 - ค. เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยแรงสปริงลื่นควบคุม
 - ง. เคลื่อนที่ปิดลื่นอากาศหม้อลม
 12. ขณะเหยียบเบรกลื่นควบคุมทำงานอย่างไร
 - ก. ลื่นสูญญากาศปิดช่องอากาศปิด
 - ข. ลื่นสูญญากาศปิดช่องอากาศเปิด
 - ค. ไดอะแฟรมเปิดช่องสูญญากาศ
 - ง. ก้านกระทุ้งปิดกั้นลื่นอากาศ
 13. ลื่นกันกลับที่ติดตั้งไว้ที่ท่อทางเดินอากาศของหม้อลมทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมแรงดันภายในห้องไม่ให้เปลี่ยนแปลง
 - ข. รักษาสูญญากาศภายในหม้อลม
 - ค. ยอมให้อากาศดูดผ่านหม้อลมไปยังท่อร่วมไอดี
 - ง. รักษาแรงดันภายในห้องไดอะแฟรม
 14. อุปกรณ์พิเศษที่ทำหน้าที่เพิ่มกำลังงานในการห้ามล้อรถยนต์เรียกว่าอะไร
 - ก. ลื่นเบรกไฮดรอลิกส์
 - ข. เบรกกำลัง
 - ค. ดิสก์เบรก
 - ง. ดรัมเบรก
 15. ข้อใดคือส่วนประกอบของหม้อลมเบรก
 - ก. ลื่นลูกสูบ
 - ข. ท่อแรงดันต่ำ
 - ค. ท่อแรงดันสูง
 - ง. แผ่นไดอะแฟรม
 16. หม้อลมเบรกกำลังอาศัยสูญญากาศจากที่ใดช่วยเสริมกำลังในการเบรก
 - ก. ท่อร่วมไอเสีย
 - ข. ท่อร่วมไอดี
 - ค. แม้มัมเบรก
 - ง. ชุดกระบอกเบรกที่ล้อ
 17. หม้อลมเบรกช่วยเพิ่มสมรรถนะในการเบรกได้กี่เท่าของแรงเบรกปกติ
 - ก. ประมาณ 2-5 เท่า
 - ข. ประมาณ 6-10 เท่า
 - ค. ประมาณ 10-15 เท่า
 - ง. ประมาณ 15-20 เท่า
 18. ลูกสูบในหม้อลมเบรกจะหยุดการเคลื่อนที่เพื่อรักษาแรงเบรกเดิมไว้เมื่อใด
 - ก. เมื่อห้องแรงดันเปิดให้อากาศไหลเข้า

- ข. ก้านควบคุมการทำงานของลิ้นและลิ้นอากาศหยุดเคลื่อนที่
- ค. ภายในห้องแรงดันเปลี่ยนแปลงกับห้องแรงดันคงที่แตกต่างอย่างคงที่
- ง. เมื่อจ่ายแรงดันลมไปยังห้องไดอะแฟรม
19. กรณีไดอะแฟรมรั่วระบบเบรกสามารถทำงานได้หรือไม่
- ก. ทำงานได้แต่ออกแรงเบรกเพิ่มขึ้น
- ข. ทำงานได้แต่ออกแรงเบรกเท่าเดิม
- ค. ทำงานไม่ได้สร้างแรงเบรกไม่พอ
- ง. ทำงานไม่ได้สร้างสูญญากาศไม่พอ
20. ขณะเหยียบเบรกก้านควบคุมจะเลื่อนไปดันขึ้นส่วนใดก่อน
- ก. ลิ้นควบคุม
- ข. สปริงลิ้น
- ค. ไดอะแฟรม
- ง. ลิ้นอากาศ
21. ชิ้นส่วนข้อใดในดิสก์เบรกปรับระยะห่างผ้าเบรกกับจานเบรกโดยอัตโนมัติ
- ก. สกรูใส่ลม
- ข. ซีลยาง
- ค. คาลิเปอร์
- ง. สปริงดึงกลับ
22. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบเบรกแบบดิสก์เบรก
- ก. ลูกยาง
- ข. ผ้าเบรก
- ค. ฝักเบรก
- ง. คาลิเปอร์
23. ข้อใดเป็นหน้าที่ของจานดิสก์เบรก
- ก. ระบายแรงดัน
- ข. ลดแรงเบรก
- ค. ลดความเร็ว
- ง. ระบายความร้อน
24. หลักการพื้นฐานของดิสก์เบรกคือข้อใด
- ก. กางออก
- ข. หมุนจับ
- ค. บีบเข้า
- ง. แรงเหวี่ยง
25. ข้อใดคือหน้าที่ของลิ้นแบ่งแรงดันน้ำมัน
- ก. ป้องกันน้ำมันไหลย้อนกลับ
- ข. ควบคุมการเบรกของล้อ
- ค. ป้องกันล้อล็อกตาย
- ง. แบ่งแรงดันน้ำมันเบรกหล่อหลังตามน้ำหนักบรรทุกทุกเปลี่ยนแปลง
26. เบรกแบบกลไกไม่นิยมใช้เพราะเหตุใด
- ก. ต้องออกแรงเบรกมาก
- ข. การบำรุงรักษายาก
- ค. กลไกยุ่งยากซับซ้อน
- ง. สมรรถนะในการเบรกต่ำ

27. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของคาลิปเปอร์
 - ก. แบบลอย
 - ข. แบบจม
 - ค. แบบตายตัว
 - ง. แบบกึ่งลอยตัว
 28. ในระบบเบรกคาลิปเปอร์ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ห่อหุ้มลูกสูบ
 - ข. ระบายความร้อน
 - ค. ป้องกันน้ำ
 - ง. ป้องกันแรงกระแทก
 29. ดิสก์เบรกมีคุณสมบัติแตกต่างจากดรัมเบรกคือข้อใด
 - ก. ไม่มีน้ำมันเบรก
 - ข. ป้องกันน้ำได้น้อย
 - ค. ตั้งระยะเบรกได้
 - ง. ไม่ต้องปรับตั้งระยะเบรก
 30. ข้อใดคือข้อเสียของดิสก์เบรก
 - ก. ไล่น้ำออกได้น้อย
 - ข. แรงเบรกไม่เพียงพอ
 - ค. สึกหรอเป็นร่อง
 - ง. ต้านทานการเบรkn้อย
 31. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของเบรกแบบดรัม
 - ก. ผ้าเบรก
 - ข. แม่ปั้มเบรก
 - ค. จานเบรกดรัม
 - ง. ชุดลูกปั้มเบรกที่ล้อ
 32. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับการตรวจสอบการสึกหรอของจานเบรก
 - ก. ฟीलเลอร์เกจ
 - ข. บอร์เกจ
 - ค. ดรัมไมโครมิเตอร์
 - ง. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
 33. ลูกยางเบรกทำหน้าที่อะไร
 - ก. จำกัดแรงดัน
 - ข. ป้องกันฝุ่นละออง
 - ค. ป้องกันความดันรั่ว
 - ง. ป้องกันการลื่นไถล
 34. หลักการทำงานของดรัมเบรกคือข้อใด
 - ก. ลูกสูบเลื่อนออกด้านจานเบรก
 - ข. สปริงดึงกลับเมื่อปล่อยเบรก
 - ค. ฝักเบรกกางออกด้านกับกระทะล้อ
 - ง. ฝักเบรกบีบเข้าสัมผัสจานเบรก
 35. ผ้าเบรกประกอบด้วยส่วนผสมอะไร
 - ก. แร่ใยหิน
 - ข. ฟินเลอร์เรซิน
 - ค. สังกะสี
 - ง. เหล็กกล้า
 36. ถ้าจาระบีหรือน้ำมันถูกผ้าเบรกจะทำให้เกิดอะไร
 - ก. ความฝืดสูญเสียไป
 - ข. แรงดันแผ่นเบรกลดลง
 - ค. ทำให้เบรกเกิดการหยุดตัว
 - ง. แรงดันน้ำมันเบรกลดลง
 37. สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนประกอบชิ้นส่วนของกระบอกเบรกที่ล้อคือข้อใด
 - ก. ทาน้ำมันเบรก
 - ข. ทาจาระบี
 - ค. ทาน้ำมันเครื่อง
 - ง. ทาน้ำมันสน

38. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการตรวจสอบชิ้นส่วนของตรัมเบรก
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. การสึกหรอของกระทะล้อ | ข. การสึกหรอของลูกยางเบรก |
| ค. ความหนาของผ้าเบรก | ง. การกลึงจานเบรก |
39. ข้อใดกล่าวถึงเบรกได้ถูกต้องที่สุด
- ก. อุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่นสูง
- ข. อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ทำหน้าที่ชะลอรถ**
- ค. อุปกรณ์ที่ยึดติดตั้งอยู่กับจานเบรก
- ง. อุปกรณ์ที่มีแกนบังคับลิ้นเป็นส่วนประกอบ
40. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรกจะทำให้
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ก. แรงดันน้ำมันกลับคืน | ข. เบรกล็อกตำแหน่งเดิม |
| ค. ลูกสูบคืนตำแหน่งเดิม | ง. ถูกทุกข้อ |
41. ขณะไล่ฟองอากาศ ต้องให้ปลายท่อสายยางจุ่มลงในน้ำมันเบรกเพื่ออะไร
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ก. เพื่อป้องกันน้ำมันเบรกรั่วไหล | ข. เพื่อช่วยระบายความร้อน |
| ค. เพื่อสังเกตฟองอากาศ | ง. เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ |
42. ข้อใดคือคุณสมบัติของน้ำมันเบรก
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ก. มีจุดเดือดต่ำ | ข. กัดกร่อนยาง |
| ค. ดูดความชื้นได้ดี | ง. จุดเดือดสูง |
43. การไล่อากาศออกจากระบบเบรกควรไล่อากาศที่จุดใดก่อน
- | | |
|-----------------------|---------------|
| ก. แม่ปั๊มเบรก | ข. ล้อหน้า |
| ค. ล้อหลัง | ง. จุดใดก็ได้ |
44. เหตุใดจึงต้องไล่อากาศออกจากวงจรระบบเบรกแบบไฮดรอลิกส์
- | | |
|---|--|
| ก. เกิดอาการเบรกไม่อยู่ | |
| ข. เกิดความร้อนในระบบเบรก | |
| ค. อากาศร้อนกลายเป็นไอ | |
| ง. เมื่อมีอากาศปนอยู่ทำให้เกิดอาการหยუნตัวเวลาเบรก | |
45. เมื่อน้ำมันเบรกถูกสียรถยนต์ควรทำอย่างไร
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| ก. ใช้ผ้าสะอาดเช็ด | ข. ใช้น้ำฉีดล้างน้ำมันเบรก |
| ค. ใช้แอลกอฮอล์เช็ด | ง. ใช้น้ำราดน้ำมันเบรก |

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2003 ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเบรก	ทฤษฎี1.... ชม. ปฏิบัติ.....6.... ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการตรัมเบรกรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอดประกอบ ตรวจสอบตรัมเบรกรถยนต์ได้ตามคู่มือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50161

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเบรกด้วยโปรแกรมได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเบรกได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องล่างรถยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานถอดฝาสูบได้
- 3.2 อธิบายขั้นตอนการถอดประกอบฝาสูบได้
- 3.3 ถอดประกอบ ตรวจสอบฝาสูบได้ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานถอดฝาสูบได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ถอดประกอบตรัมเบรกได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ตรวจสอบสภาพและบริการตรัมเบรกได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และความปลอดภัย

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องมือเบื้องต้น
- 5.2 ประแจวัดแรงบิด
- 5.3 ประแจแหวน
- 5.4 ไชควงแบน
- 5.5 ค้อนเหล็ก
- 5.6 เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์
- 5.7 จาระบี
- 5.8 ถาด/ผ้าเช็ดมือ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานให้พร้อม
- 6.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
- 6.3 ขณะปฏิบัติงานให้ระมัดระวังการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และอุบัติเหตุที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1. นำรถขึ้นลิฟต์ และจัดล้อหน้าให้ตรง
- 2. ถอดล้อหลัง ตรวจสอบความหนาของผ้าเบรกหลัง ถอดปลั๊กอุด ตรวจสอบ ความหนาของผ้าเบรก

ความหนาค่าต่ำสุด 1.0 มิลลิเมตรเมตร ถ้าความหนาน้อยกว่าค่าต่ำสุดให้เปลี่ยนผ้าเบรก



3. ถ่ายน้ำมันเบรกออก

4. ถอดดรัมเบรกหลัง

คำเตือน ถ้ามีน้ำมันเบรกโดนสีรถหรือชิ้นส่วนให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด

5. ตรวจสอบเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของดรัมเบรก

5.1 ใช้เกจวัดดรัมเบรก วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ของดรัมเบรกถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในมากกว่าค่าสูงสุดเปลี่ยนดรัมเบรก



6. ถอดสปริงฝักเบรก

6.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดสปริงฝักเบรก ออกจากฝักเบรกหน้า

คำเตือน ระมัดระวัง อย่าให้เกิดความเสียหายกับตัวรองกระบอกเบรก

7. ถอดฝักเบรกหน้า

7.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดตัวรองสปริงยึดฝักเบรกสปริงและสลัก



7.2 ถอดสปริงดึงฝักเบรกและฝักเบรกออก



8. ถอดสตัทเบรกมือด้านขวา

8.1 ถอดสตัทด้วยขวาออกจากฝักเบรก



9. ถอดฝักเบรกหลัง

9.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดฝาครอบสปริงยึดฝักเบรกสปริงและสลักออก

9.2 ใช้ครีมดึงแขนปรับตั้งออกจากตัวปรับตั้งอัตโนมัติจากนั้นดึงฝักเบรกออก

10. ถอดชุดลูกสูบตัวหน้า

11. ถอดชุดลูกสูบตัวหลัง



12. ตรวจสอบความหนาของผ้าเบรก

12.1 ใช้บรรทัดเหล็กวัดความหนาของผ้าเบรกถ้าความหนาของผ้าเบรกเท่ากับค่าต่ำสุดหรือน้อยกว่าหรือมีการสึกหลอไม่สม่ำเสมอเกิดขึ้นให้เปลี่ยนผ้าเบรก

ข้อแนะนำ ถ้าต้องมีการเปลี่ยนฝักเบรกให้เปลี่ยนทั้งหมดเพื่อประสิทธิภาพของการเบรก



13. ตรวจสอบดูหน้าสัมผัสของผ้าเบรกกับดรัมเบรก

13.1 ทาขอล้กที่ด้านในของดรัมเบรกจากนั้นนำฝักเบรกด้านผ้าเบรกไปสัมผัส ถ้าหน้าสัมผัสไม่เต็ม ให้ทำการขัดโดยผ้าทรายหรือเปลี่ยนใหม่

14. ถอดกระบอกเบรกหลังออก

14.1 ใช้เครื่องมือพิเศษ ถอดท่อน้ำมันเบรก

14.2 ถอดโบลท์ 2 ตัว และกระบอกเบรกออก

15. ถอดลูกยางเบรก

15.1 ถอดยางกันฝุ่น 2 ตัว ออกจากกระบอกเบรก

15.2 ถอดลูกสูบ 2 ตัว และสปริง

15.3 ถอดลูกยาง 2 ตัว ออกจากลูกสูบ

16. ตรวจสอบกระบอกเบรก

16.1 ตรวจเช็คการกัดกร่อนและรอยขีดข่วนของกระบอกและลูกสูบเบรก

17. ถอดปลั๊กไล่ลมออกจากกระบอกเบรก

17.1 ถอดฝาครอบและปลั๊กไล่ลมออกจากกระบอกเบรก

18. ติดตั้งลูกยางเบรก

18. 1 ทาจาระบีที่ลูกยางใหม่ทั้ง 2 ตัว และลูกสูบ

18.2 ติดตั้งลูกยางเบรก 2 ตัว เข้ากับลูกสูบ

19. ชนปลั๊กไล่ลมเบรกไว้ชั่วคราว

19.1 ติดตั้งปลั๊กไล่ลมเข้ากับกระบอกเบรก

ข้อแนะนำ ปลั๊กไล่ลมจะต้องชนด้วยค่าแรงที่กำหนด

19.2 ติดตั้งฝาครอบปลั๊กไล่ลมติดตั้งกระบอกเบรก

20. ติดตั้งกระบอกเบรก



21. ประกอบชุดฝักเบรกตัวหน้าและตัวหลัง

22. ประกอบสปริงยึดฝักเบรกตัวหลัง



23. ประกอบสปริงยึดฝักเบรกตัวหน้า



24. ต่อสปริงดึงฝักเบรกกลับ

24.1 ใช้เครื่องมือพิเศษต่อสปริงดึงฝักเบรกและ ฝาครอบสปริง

คำเตือน ระวังอย่าให้เกิดความเสียหายกับตัวรองกระบอกเบรก



25. ติดตั้งดรัมเบรกหลัง



บันทึกการตรวจสอบดรัมเบรกยนต์

รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ/การปรับตั้ง	
	ดี	ซ่อม/เปลี่ยน
1. ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางจานเบรก - ค่าที่วัดได้.....มิลลิเมตร - ค่ามาตรฐาน.....มิลลิเมตร		
2. ตรวจสอบความหนาผ้าเบรก - ค่าที่วัดได้.....มิลลิเมตร - ค่ามาตรฐาน.....มิลลิเมตร		
3. ตรวจสอบการสึกหรอจานเบรก - การสึกหรอของจานเบรก		
4. การสัมผัสของผ้าเบรกกับจานเบรก - รอยสัมผัสจานเบรก		

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน
...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1 งานบริการตรั่มเบรกรถยนต์

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

จุดประเมิน	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน			
1.1 เตรียมเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์			
1.2 ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางจานเบรก			
1.3 ตรวจสอบความหนาผ้าเบรก			
1.4 ตรวจสอบการสึกหรอจานเบรก			
1.5 ตรวจสอบการสัมผัสของผ้าเบรกกับจานเบรก			
1.6 ทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์			
2. คุณภาพของผลงาน (วัดได้)			
2.1 จานเบรกไม่ได้รับความเสียหาย			
2.2 ผ้าเบรกไม่ได้รับความเสียหาย			
2.3 เครื่องมือไม่ได้รับความเสียหาย			
2.4 เครื่องยนต์หมุนได้ตามปกติไม่ติดขัดเสียหาย			
จาก การปฏิบัติงาน			

จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	แก้ไข	
2. คุณภาพของผลงาน (วัดไม่ได้)					
- ความประณีต					
- ความเรียบร้อย รอบคอบ					
3. เจตคติกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน					
- ความรับผิดชอบ					
- ความสะอาด					
- ความปลอดภัย					

ผลการประเมิน

☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่...2
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...5-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบรองรับน้ำหนัก	ทฤษฎี4....ชม. ปฏิบัติ.....24....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบรองรับน้ำหนัก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย
50141

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงาน ของระบบรองรับน้ำหนักเครื่องยนต์

- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. สารการเรียนรู้

- 5.1.ระบบรองรับน้ำหนัก
 - โครงสร้างตัวถังและแชสซี
 - สมดุลน้ำหนักของรถ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

- 6.1 เข้าสู่บทเรียน
 - 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติงาน
 - 6.1.2 ระบบรองรับน้ำหนัก
- 6.2 ขั้นการเรียนรู้
 - 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
 - 6.2.2 ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน
 - 6.2.3 นักเรียนปฏิบัติงานตามที่ใบงานตามกำหนด
- 6.3 ขั้นสรุป
 - 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง
- 6.4 การประเมินผล
 - 6.4.1 ประเมินผลตามใบงาน/ใบปฏิบัติงาน
 - 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์
- 7.2 Internet
- 7.3 รถยนต์/ชุดฝึกปฏิบัติ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบทดสอบ

8.1.2 ใบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 ใบปฏิบัติงาน

8.2.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เลือกใช้จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง

9.1.2 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามคู่มือ/ใบปฏิบัติงาน

9.1.3 ตอบคำถาม/อธิบายได้ถูกต้อง

9.1.4 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

9.1.5 ปฏิบัติงานได้ตามเวลากำหนด

9.1.6 รักษาความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ พื้นที่ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

9.1.7 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ทดสอบ

9.2.2 สังเกตการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก / จับคู่ / เครื่องหมายถูก-ผิด

9.3.2 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดคำตอบสั้นๆ / อธิบาย

9.3.3 ใบปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่...2
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...5-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบรองรับน้ำหนัก	ทฤษฎี4.....ชม.
	ชื่อเรื่อง ระบบรองรับน้ำหนัก	ปฏิบัติ.....24.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50141

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบรองรับน้ำหนักรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. เนื้อหาสาระ

ระบบรองรับน้ำหนัก

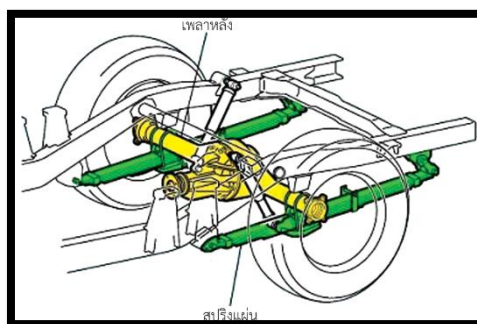
5.1 การรองรับน้ำหนักหลังแบบแหนบคู่ขนาน

5.1.1 คุณลักษณะการรองรับน้ำหนักหลังแบบแหนบคู่ขนาน

- 1) เนื่องจากสปริงมีความแข็งแรงพอที่จะยึดเพลลาให้อยู่ตำแหน่งที่เหมาะสมจึงไม่จำเป็นต้องใช้ข้อต่อในการยึด
- 2) ทำหน้าที่ควบคุมการยืดหดของต้นผ่านความเสียดทานระหว่างสปริงแผ่น
- 3) มีความทนทานเพียงพอสำหรับการใช้งานหนัก

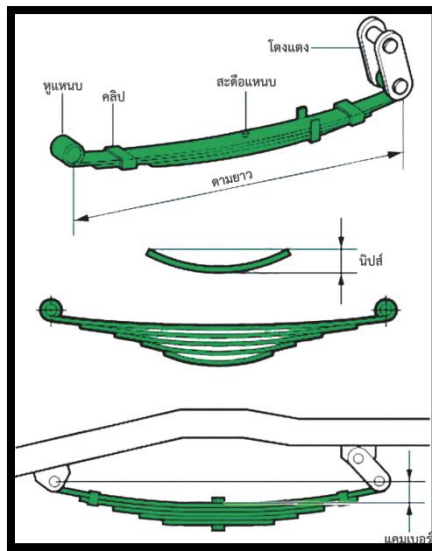
5.1.2 การรองรับแบบแหนบแผ่น มีดังนี้

- 1) ระบบรองรับมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน แต่มีความแข็งแรง
- 2) ไม่เหมาะกับการใช้สปริงอ่อน ดังนั้นความสบายในการขับขี่จึงไม่ดีนัก



ลักษณะการรองรับน้ำหนักแบบแหนบแผ่น

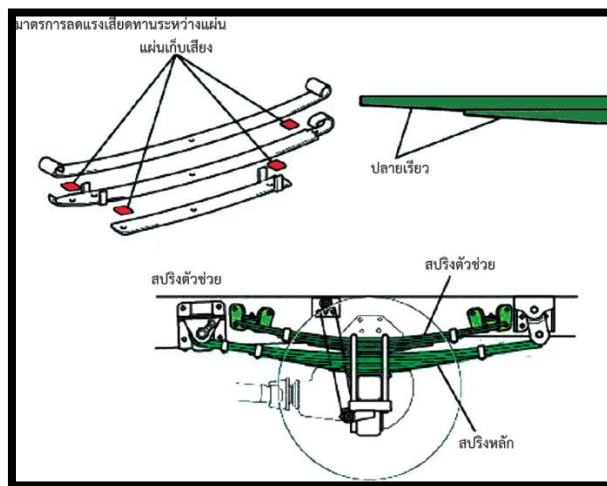
5.1.3 โครงสร้างส่วนประกอบของแหนบแผ่น



แสดงโครงสร้างส่วนประกอบของแหนบแผ่น

5.1.4 การลดแรงเสียดทาน

เนื่องจากมีแรงเสียดทานระหว่างสปริงแผ่น จึงยากที่จะขับแรงสั่นสะเทือนเพียงเล็กน้อยจาก ผิวถนนดังนั้นแหนบจึงใช้สำหรับรถเพื่อการพาณิชย์ซึ่งต้องบรรทุกน้ำหนักมากและมีความทนทานส่วนโค้งของสปริงแผ่นแต่ละชิ้นเรียกว่า “นิบ”



แสดงการลดแรงเสียดทานของแหนบแผ่น

5.1.5 วัตถุประสงค์ของนิป

เมื่อสปริงแผ่นอนิปจะทำให้สปริงแผ่นสั่นและแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้การสั่นของสปริงแผ่นลดลงแรงเสียดทานนี้เรียกว่าแรงเสียดทานระหว่างสปริงแผ่น และเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของสปริงแผ่นอย่างไรก็ตาม แรงเสียดทานนี้ทำให้ความสบายในการขับซึ่ลดลง ทั้งนี้เพื่อจะป้องกันไม่ให้สปริงงอได้ง่าย ดังนั้นจึงใช้สปริงแผ่นในรถเพื่อการพาณิชย์เป็นส่วนใหญ่

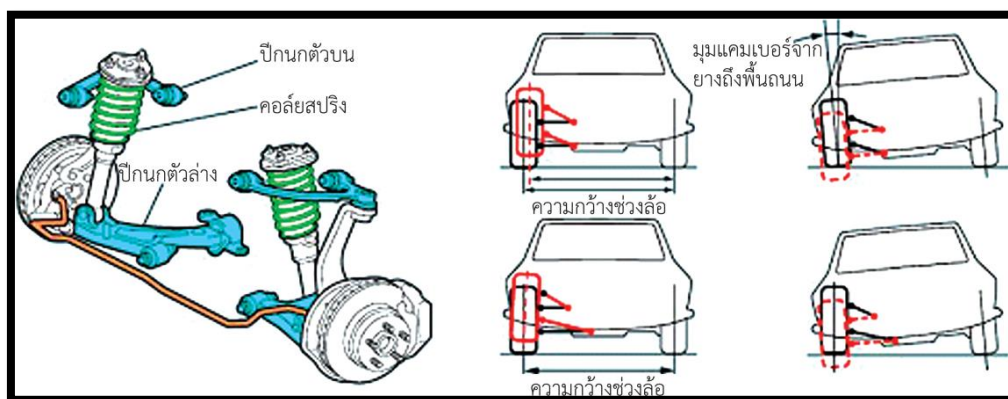
5.1.6 สปริงตัวช่วย

มีการใช้สปริงตัวช่วยในรถบรรทุกและรถอื่นๆ ที่ต้องรับน้ำหนักบรรทุกมากมายสปริงตัวช่วยติดตั้งอยู่เหนือสปริงหลักเมื่อน้ำหนักเบาจะมีเพียงสปริงหลักที่ทำงาน แต่เมื่อน้ำหนักเกินค่าที่กำหนด ทั้งสปริงหลักและสปริงตัวช่วยจะทำงานร่วมกัน

5.2 การรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่

5.2.1 ลักษณะการรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่

แบบนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับระบบรองรับรับหน้าของรถบรรทุกเล็กและสำหรับระบบรองรับหน้าและหลังของรถยนต์ส่วนบุคคล



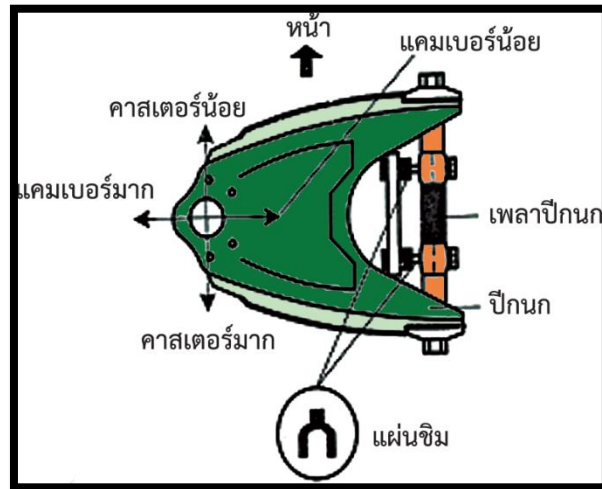
การรองรับแบบปีกนกคู่

5.2.2 โครงสร้างส่วนประกอบของการรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่

ในระบบรองรับแบบนี้ล้อจะติดอยู่กับตัวถังผ่านทางแขนบนและล่างมุมเรขาคณิตของระบบรองรับสามารถออกแบบได้ ตามความยาวของแขนบนและล่าง และมุมติดตั้งของระบบ เช่น ถ้าแขนบนและล่างอยู่ขนานกันและยาวเท่ากัน ดอกยางและมุมแคมเบอร์จากยางถึงพื้นถนนจะเปลี่ยนไปผลคือ จะไม่มีประสิทธิภาพในการเข้าโค้งเพียงพอ นอกจากนี้การเปลี่ยนความกว้างช่วงล้อจะทำให้เกิดการสึกหรอมากกว่าปกติเพื่อแก้ปัญหาี้จะมีการออกแบบให้แขนบนสั้นกว่าแขนล่างเพื่อให้ดอกยางและมุมแคมเบอร์จากยางถึงพื้นถนนเปลี่ยนแปลงน้อยลง

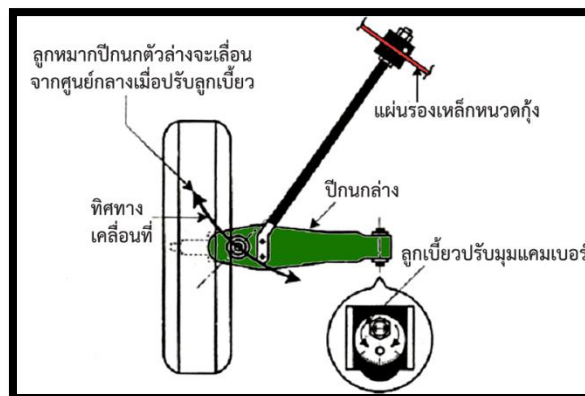
5.2.3 การปรับตั้งมุมล้อ

1) การปรับตั้งด้วยแผ่นชิม แผ่นชิมจะมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือรูปตัวเอ แผ่นชิมจะถูกจัดไว้ระหว่างปีกนกตัวบนและจุดยึดกับโครงรถเป็นตำแหน่งที่ใช้ปรับตั้งมุมทั้งสองคือ ตำแหน่งของลูกหมากตัวบนจะถูกเปลี่ยนไป



แผ่นชิมที่ติดตั้งกับแกนปีกตัวบนเพื่อปรับตั้งมุมแอมบอร์และมุมแคสเตอร์

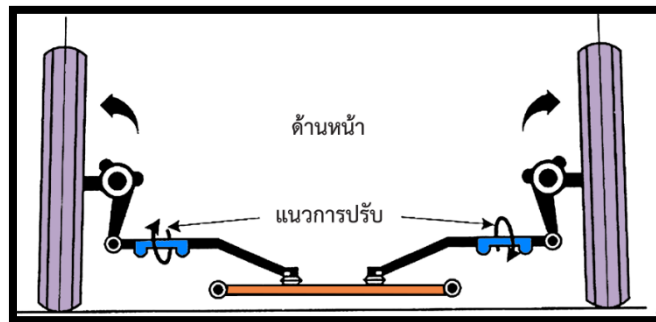
2) การปรับตั้งด้วยลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ ลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์จะถูกติดตั้งไว้ด้วยโบลต์ที่ปีกนกตัวล่าง การปรับตั้งสามารถกระทำได้โดยหมุนให้ลูกเบี้ยวเปลี่ยนมุม การเปลี่ยนมุมของลูกเบี้ยวจะทำให้ตำแหน่งของลูกหมากปีกนกตัวล่างเปลี่ยนไป การปรับตั้งมุมแบบนี้จะเหมือนกับแบบปรับตั้งด้วยแผ่นชิม มุมของปีกนกตัวบนจะถูกปรับตั้งมุมด้วยแผ่นชิม



การปรับตั้งมุมแอมบอร์และมุมแคสเตอร์ด้วยลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์

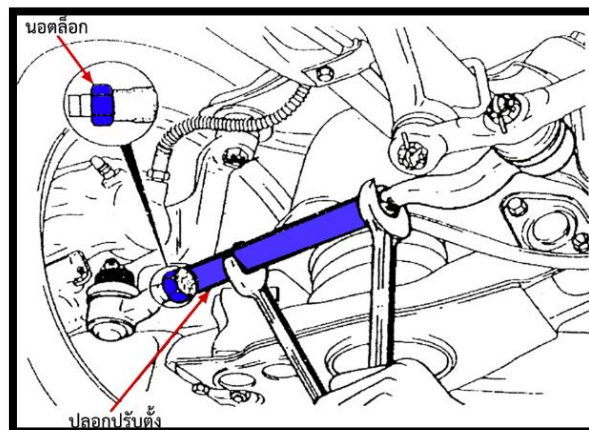
3) การปรับตั้งมุมโทอิน การปรับตั้งมุมโทอินสามารถกระทำได้โดยการเปลี่ยนความยาวของคันส่งที่ติดอยู่กับแกนบังคับเลี้ยว มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ

3.1) แบบคันส่งอยู่ด้านหลังแกนล้อ



การปรับตั้งมุมโทอินแบบที่มีคันส่งอยู่ด้านหลังแกนล้อ

3.2) แบบที่มีคันส่งคู่ทั้งซ้ายและขวา



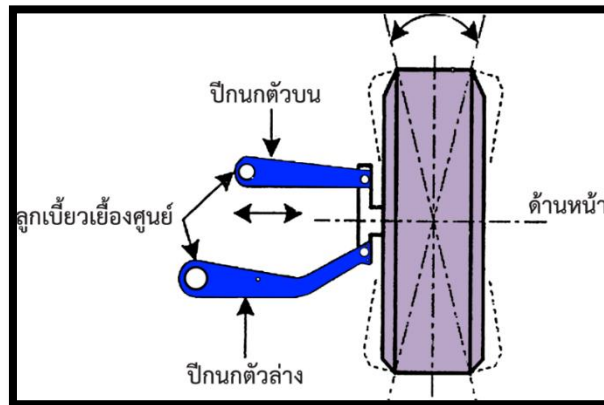
การวิธีการปรับตั้งโทอินคันส่งคู่

5.2.4 การปรับตั้งศูนย์ล้อหลัง

วิธีการปรับตั้งศูนย์ล้อหลังมีดังนี้

1) การปรับตั้งมุมโทอิน การปรับตั้งมุมโทอินที่ปีกนกของล้อหลังนั้นสามารถปรับตั้งได้ด้วยลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของมุมล้อที่ต้องสัมพันธ์กับตัวถัง การปรับตั้งกระทำได้ด้วยการปรับหมุนลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ที่แกนของปีกนกให้เคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางของล้อไปทางด้านซ้ายและขวา

2) การปรับตั้งมุมแคมเบอร์ ระบบรองรับแบบปีกนกคู่ การปรับตั้งมุมโทอินและมุมแคมเบอร์ของล้อหลังสามารถที่จะปรับตั้งมุมทั้งสองได้ในเวลาเดียวกัน เนื่องจากลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ถูกติดตั้งอยู่กับปีกนกตัวล่างและปีกนกตัวบน

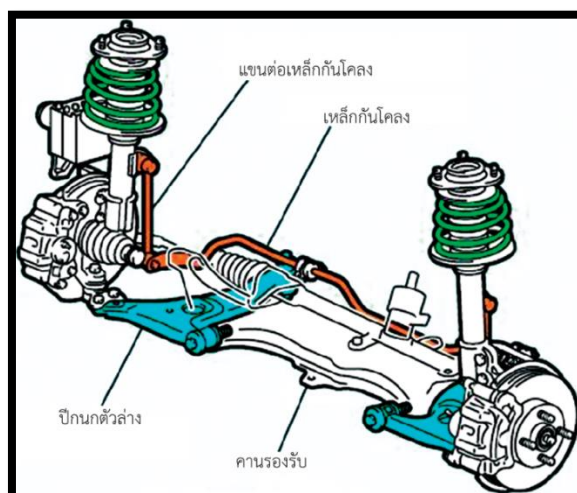


การปรับตั้งมุมแคมเบอร์ด้วยลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์

5.3 การรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท

5.3.1 ลักษณะและหน้าที่ของการรองรับน้ำหนักหน้าแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท ลักษณะดังนี้

- 1) ระบบรองรับมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน
- 2) มีชิ้นส่วนไม่มาก ทำให้มีน้ำหนักเบา จึงสามารถลดน้ำหนักที่ไม่รองรับด้วยแรงสปริงได้
- 3) ระยะห่างระหว่างจุดรับน้ำหนักของระบบรองรับมีมาก



การรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท

5.3.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของแม็กเฟอร์สันสตรัท

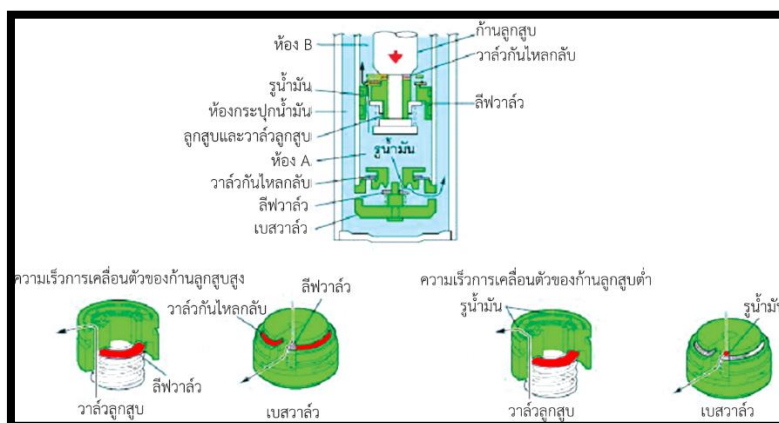
ภายในโครงโช้คอัพ หรือ ท่อภายนอก จะมีกระบอกสูบ (ท่อแรงดัน) และภายในกระบอกสูบจะมีลูกสูบซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นลง ที่ฐานของก้านลูกสูบ จะมีวาล์วลูกสูบติดตั้งอยู่เพื่อสร้างความหน่วงเมื่อโช้คอัพขยายตัว (ระหว่างการคืนตัว) ที่ด้านล่างของกระบอกสูบจะมีเบสวาล์วซึ่งสร้างความหน่วงเมื่อโช้คอัพถูกอัด (ระหว่างการยุบตัว) ภายในกระบอกสูบจะมีช่องเหลวรับแรง แต่มีห้องกระปุกน้ำมันเพียง 2/3 เท่านั้นที่มีของเหลวนี้ ส่วนที่เหลือจะบรรจุอากาศที่แรงดันบรรยากาศหรือก๊าซแรงดันต่ำ

5.3.3 การทำงานของก้านลูกสูบ

1) ระหว่างการยุบตัว (หดตัว)

1.1) ก้านลูกสูบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ ถ้าความเร็วของก้านลูกสูบต่ำมาก วาล์วก้นกลับในวาล์วลูกสูบและลิฟวาล์วในเบสวาล์วจะปิดทั้งคู่เพราะแรงดันในห้อง A ต่ำ

1.2) ก้านลูกสูบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ก้านลูกสูบเคลื่อนขึ้นบน แรงดันในห้อง Bเหนือลูกสูบจะสูงและของเหลวในห้อง B จะเปิดลิฟวาล์วในวาล์วลูกสูบและไหลเข้าสู่ห้อง A ในช่วงเวลานี้ แรงต้านทานการไหลของเหลวจะทำหน้าที่เป็นความหน่วง เนื่องจากก้านลูกสูบเคลื่อนขึ้นจึงมีของเหลวส่วนหนึ่งเคลื่อนออกจากกระบอกสูบ

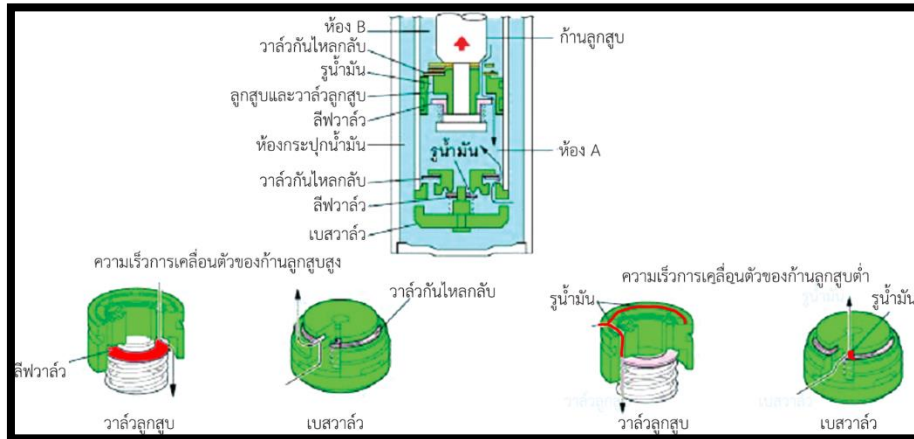


การทำงานระหว่างการยุบตัว

2) ระหว่างการคืนตัว (ยัตตัว)

2.1) ก้านลูกสูบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง เมื่อก้านลูกสูบเคลื่อนขึ้นบน (รายละเอียดดังแรงดันในห้อง B เนื้อลูกสูบจะสูงและของเหลวในห้อง B จะเปิดลิฟวาล์วในวาล์วลูกสูบและไหลเข้าสู่ห้อง A ในช่วงเวลานี้ แรงต้านทานการไหลของเหลวจะทำหน้าที่เป็นความหน่วง เนื่องจากก้านลูกสูบเคลื่อนขึ้น จึงมีของเหลวส่วนหนึ่งเคลื่อนออกจากกระบอกสูบ

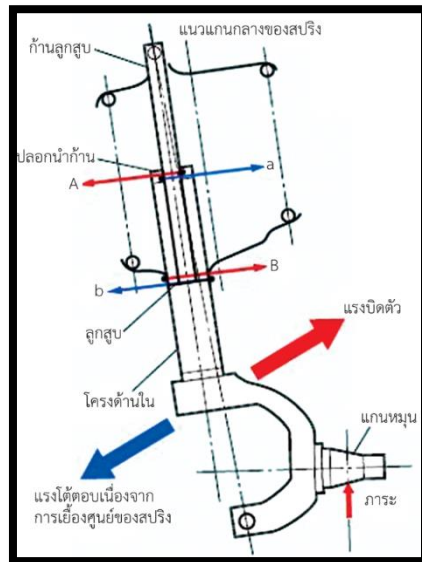
2.2) ก้านสูบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ เมื่อก้านสูบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ ทั้งลิฟวาล์วในลูกสูบและวาล์วก้นกลับในเบสวาล์วยังคงปิดอยู่เพราะแรงดันในห้อง B เนื้อลูกสูบน้นมีน้อย ดังนั้นของเหลวในห้อง B จะไหลผ่านรู



การทำงานระหว่างการยัตตัว

5.3.4 การเยื้องศูนย์สปริง

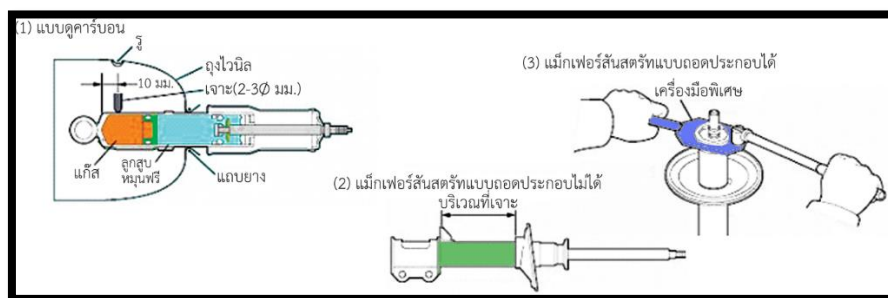
ในระบบรองรับแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท โช้คอัพจะทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของก้านต่อระบบรองรับ พร้อมรับน้ำหนักบรรทุกทุกไปด้วยอย่างไ้ก็ตาม เนื่องจากต้องรับน้ำหนักจากยาง โช้คอัพจึงโค้งงอเล็กน้อย ก่อให้เกิดแรงกดด้านข้าง (A และ B ดังแสดงในรูป) ทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างก้านสูบกับตัวนำก้านและระหว่างลูกสูบกับโครงด้านในกระบอกสูบ ทำให้เกิดเสียงดังผิดปกติและมีผลเสียต่อการขับเคลื่อนเหล่านี้จะลดลงด้วยการเยื้องศูนย์สปริงจากศูนย์กลางของสตรัท (รายละเอียดดังรูป) หรือโช้คอัพเพื่อให้สร้างแรงโต้ตอบ a และ b ในทางตรงข้ามกับแรง A และ B



การเยื้องศูนย์สปริง

5.3.5 การปล่อยก๊าซ

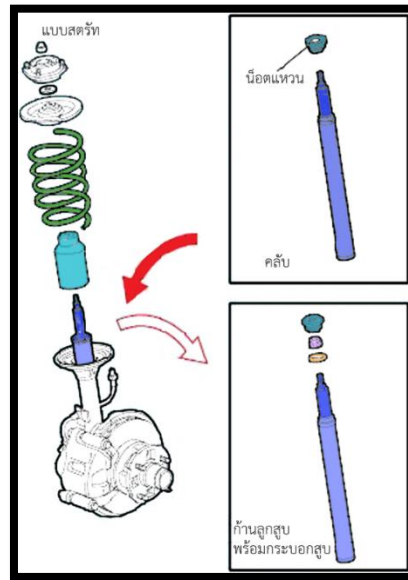
- 1) แบบดูคาร์บอน เจาะรูขนาด 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ห่างจากใช้คัพด้านล่างที่ถอดออกมา ก่อนทิ้งประมาณ 10 มิลลิเมตร
- 2) แบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่ถอดชิ้นส่วนไม่ได้ ใช้คัพชนิดนี้ ไม่สามารถถอดนอตแหวนได้ ให้วางใช้คัพลงตามแนวนอนและเจาะรูขนาด 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ที่ด้านบนของโครงใช้คัพ
- 3) แบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่ถอดชิ้นส่วนได้



วิธีการปล่อยก๊าซ

5.3.6 การติดตั้งใช้อุปกรณ์ก๊าซแรงดันต่ำแบบกระเปาะ

- 1) เนื่องจากก้านลูกสูบกับกระบอกสูบและกระเปาะมีรูปร่างต่างกัน จึงควรใช้กระเปาะที่มาพร้อมกับนอตแหวนนั้น
- 2) หากต้องการทิ้งกระเปาะ ขั้นแรกต้องปล่อยก๊าซตามขั้นตอนเดียวกับแบบแม็กเฟอร์สันสตาร์ทที่ถอดชิ้นส่วนไม่ได้



การติดตั้งใช้อุปกรณ์ก๊าซแรงดันต่ำแบบกระเปาะ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

1. ระบบรองรับน้ำหนักของรถยนต์มีหน้าที่อย่างไร
 - ก. รับการถ่ายทอดการขับเคลื่อนและแรงเบรก
 - ข. ดูดกลืนอาการสั่นสะเทือนที่เกิดจากพื้นถนน
 - ค. ลดอาการส่ายและกระแทกจากพื้นถนน
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. สะดือแหนบของแหนบแผ่นมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ป้องกันไม่ให้แหนบหลุดเลื่อน
 - ข. ลดความฝืดระหว่างแผ่นแหนบแต่ละแผ่น
 - ค. ส่งถ่ายน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือน
 - ง. ดูดกลืนอาการเต้นและลดช่องว่างของแผ่นแหนบ
3. โตงเตงมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. รองรับน้ำหนัก
 - ข. ลดแรงสั่นสะเทือน
 - ค. ลดการกระแทก
 - ง. ปรับการทำงานของแหนบ
4. แหนบรถยนต์ไม่ต้องการรับแรงอะไร
 - ก. แรงด้านข้าง
 - ข. แรงด้านบน
 - ค. แรงเบรก
 - ง. แรงขับ
5. แผ่นเก็บเสียงที่สอดอยู่ระหว่างแผ่นแหนบมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ป้องกันไม่ให้แผ่นแหนบเลื่อน
 - ข. ดูดซับอาการสั่นสะเทือน
 - ค. ลดความฝืด
 - ง. ส่งถ่ายน้ำหนัก
6. ระบบรองรับแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทคือข้อใด
 - ก. ระบบมีโครงสร้างซับซ้อน
 - ข. น้ำหนักติดตั้งได้ยาก
 - ค. ชิ้นส่วนประกอบมาก
 - ง. โครงสร้างน้อย บำรุงรักษาง่าย
7. โช้คอัพในระบบรองรับแม็กเฟอร์สันสตรัทมีหลักการทำงานอย่างไร
 - ก. แรงต้านของน้ำมันที่บรรจุอยู่ในกระบอก
 - ข. เกิดแรงต้านกับแรงกระแทกของตัวถังรถยนต์
 - ค. อัดและขยายของแรงดันน้ำมัน
 - ง. แรงดันของแก๊สภายในกระบอกสูบ
8. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท
 - ก. คอยล์สปริง
 - ข. ปีกรกล่าง
 - ค. เหล็กกันโคลง
 - ง. ทอร์ชั่นบาร์
9. สปริงชุดในระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัททำหน้าที่อะไร
 - ก. รับแรงสั่นสะเทือน
 - ข. รับแรงกระแทก
 - ค. รับโหลด
 - ง. รับแรงกด
10. การรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทมีลักษณะเฉพาะคืออะไร
 - ก. ปีกรกตัวล่างยึดอยู่กับคานหน้าและคอยล์สปริง
 - ข. ปีกรกบนและล่างยึดติดกับโครงรถ
 - ค. มีแหนบคู่ขนานอยู่ด้านหน้า
 - ง. มีแขนแรงบิดติดตั้งทอร์ชั่นบาร์อยู่ด้านล่าง

11. คุณลักษณะของระบบรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่
- ก. โครงยึดติดกับปีกนกบน
 - ข. คอยล์สปริงติดกับโช้คอัพ
 - ค. ปีกนกล่างกับทอร์ชั่นบาร์
 - ง. ทอร์ชั่นบาร์ยึดอยู่กับปีกนกบน
12. การเพิ่มลดขนาดแผ่นชิมมีผลต่อมุมใด
- ก. มุมเอียงสลักล้อหน้า
 - ข. มุมโทเอ้าท์
 - ค. มุมโทอิน
 - ง. มุมแคมเบอร์
13. ระบบรองรับน้ำหนักมีหน้าที่อย่างไร
- ก. ถ่ายทอดแรงขับเคลื่อน
 - ข. รับแรงกระแทกด้านข้าง
 - ค. ส่งถ่ายน้ำหนัก
 - ง. ดูดกลืนอาการสั่นสะเทือน
14. เพราะเหตุใดจึงออกแบบการรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่ให้ปีกนกตัวบนและตัวล่างมีความยาวไม่เท่ากัน
- ก. ช่วยกระจายแรง
 - ข. ช่วยรับแรงกด
 - ค. ช่วยรับแรงกระแทก
 - ง. ช่วยในการทรงตัวเวลาเข้าโค้ง
15. ในการตรวจสอบลูกหมากปีกนกทำอะไร
- ก. ตรวจสอบความคล่องตัว
 - ข. ตรวจสอบการสึกหรอ
 - ค. ตรวจสอบการฉีกขาด
 - ง. ตรวจสอบอาการสั่น
16. ข้อใดคือ สปริงแผ่น
- ก. แผ่นแหนบ
 - ข. โตงเตง
 - ค. แผ่นเก็บเสียง
 - ง. เฟลาท้าย
17. แหนบแผ่นรถยนต์ทำมาจากวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้า
 - ข. เหล็กเหนียว
 - ค. เหล็กหล่อ
 - ง. เหล็กกล้าคาร์บอน
18. โตงเตงยึดอยู่กับอะไร
- ก. โครงรถ
 - ข. บูชยาง
 - ค. เสื่อเฟลาท้าย
 - ง. สปริงชุด
19. แหนบแผ่นจะทำงานเมื่อใด
- ก. น้ำหนักบรรทุกเกินพิกัด
 - ข. เมื่อแหนบหลักไม่ทำงาน
 - ค. เมื่อโครงรถเกิดการสั่นสะเทือน
 - ง. เฟลารถโค้งงอ
20. น้ำหนักเหนือสปริงมีมากมีผลอย่างไร
- ก. สะดวกสบายในการบังคับเลี้ยว
 - ข. เกิดการกระแทกได้ง่าย
 - ค. สะดวกสบายในการขับขึ้น
 - ง. อายุของยางคงทน
21. ตัวถังรถสะเทือนเป็นผลมาจากอะไร
- ก. สภาพพื้นผิวถนน
 - ข. น้ำหนักบรรทุก
 - ค. น้ำหนักที่ถูกรองรับ
 - ง. ถูกทุกข้อ

22. หูเหานบมีลักษณะอย่างไร
- | | |
|------------------------|------------------------|
| ก. สามเหลี่ยม | ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า |
| ค. ม้วนงอเป็นทรงกระบอก | ง. โค้งงอเป็นสะพานโค้ง |
23. รูตรงกลางเหานบแผ่นเรียกว่าอะไร
- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. รูระบายความร้อน | ข. หูเหานบ |
| ค. ปลอกรัดเหานบ | ง. สะตือเหานบ |
24. ด้านหน้าของหูเหานบยึดอยู่กับอะไร
- | | |
|---------------------|--------------------------|
| ก. โครงรถด้วยโตงเตง | ข. โครงรถด้วยสลักยู |
| ค. โครงรถด้วยสลัก | ง. โครงรถด้วยสลักหูเหานบ |
25. เหานบแผ่นรยยนต์จะโค้งมากที่สุดเมื่อใด
- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| ก. มีน้ำหนักรรทุกมาก | ข. ไม่มีน้ำหนักรรทุก |
| ค. มีน้ำหนักรรทุกปานกลาง | ง. มีน้ำหนักรรทุกเพียงครึ่งเดียว |

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรยยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรยยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรยยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

1. ระบบรองรับน้ำหนักของรถยนต์มีหน้าที่อย่างไร
 - ก. รับการถ่ายทอดการขับเคลื่อนและแรงเบรก
 - ข. ดูดกลืนอาการสั่นสะเทือนที่เกิดจากพื้นถนน
 - ค. ลดอาการส่ายและกระแทกจากพื้นถนน
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. สะดือแหนบของแหนบแผ่นมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ป้องกันไม่ให้แหนบหลุดเลื่อน
 - ข. ลดความถี่ระหว่างแผ่นแหนบแต่ละแผ่น
 - ค. ส่งถ่ายน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือน
 - ง. ดูดกลืนอาการเต้นและลดช่องว่างของแผ่นแหนบ
3. โตงเตงมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. รองรับน้ำหนัก
 - ข. ลดแรงสั่นสะเทือน
 - ค. ลดการกระแทก
 - ง. ปรับการทำงานของแหนบ
4. แหนบรถยนต์ไม่ต้องการรับแรงอะไร
 - ก. แรงด้านข้าง
 - ข. แรงดันบน
 - ค. แรงเบรก
 - ง. แรงขับ
5. แผ่นเก็บเสียงที่สอดอยู่ระหว่างแผ่นแหนบมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ป้องกันไม่ให้แผ่นแหนบเลื่อน
 - ข. ดูดซับอาการสั่นสะเทือน
 - ค. ลดความถี่
 - ง. ส่งถ่ายน้ำหนัก
6. ระบบรองรับแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทคือข้อใด
 - ก. ระบบมีโครงสร้างซับซ้อน
 - ข. น้ำหนักติดตั้งได้ยาก
 - ค. ชิ้นส่วนประกอบมาก
 - ง. โครงสร้างน้อย บำรุงรักษาง่าย
7. ไขคอล์ยในระบบรองรับแม็กเฟอร์สันสตรัทมีหลักการทำงานอย่างไร
 - ก. แรงต้านของน้ำมันที่บรรจุอยู่ในกระบอก
 - ข. เกิดแรงต้านกับแรงกระแทกของตัวถังรถยนต์
 - ค. อัดและขยายของแรงดันน้ำมัน
 - ง. แรงดันของแก๊สภายในกระบอกสูบ
8. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบรองรับแบบแม็กเฟอร์สันสตรัท
 - ก. คอยล์สปริง
 - ข. ปีกนกล่าง
 - ค. เหล็กกันโคลง
 - ง. ทอร์ชั่นบาร์
9. สปริงชุดในระบบรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัททำหน้าที่อะไร
 - ก. รับแรงสั่นสะเทือน
 - ข. รับแรงกระแทก
 - ค. รับโหลด
 - ง. รับแรงกด
10. การรองรับน้ำหนักแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทมีลักษณะเฉพาะคืออะไร
 - ก. ปีกนกตัวล่างยึดอยู่กับคานหน้าและคอยล์สปริง
 - ข. ปีกนกบนและล่างยึดติดกับโครงรถ
 - ค. มีแหนบคู่ขนานอยู่ด้านหน้า
 - ง. มีแขนแรงบิดติดตั้งทอร์ชั่นบาร์อยู่ด้านล่าง

11. คุณลักษณะของระบบรองรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่
 - ก. โครงรถยึดติดกับปีกนกบน
 - ข. คอยล์สปริงติดกับโช้คอัพ
 - ค. ปีกนกล่างกับทอร์ชันบาร์
 - ง. ทอร์ชันบาร์ยึดอยู่กับปีกนกบน
 12. การเพิ่มลดขนาดแผ่นซีมีผลต่อมุมใด
 - ก. มุมเอียงสลักล้อหน้า
 - ข. มุมโทเอ้าท์
 - ค. มุมโทอิน
 - ง. มุมแคมเบอร์
 13. ระบบรองรับน้ำหนักมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ถ่ายทอดแรงขับเคลื่อน
 - ข. รับแรงกระแทกด้านข้าง
 - ค. ส่งถ่ายน้ำหนัก
 - ง. ดูดกลืนอาการสั่นสะเทือน
 14. เพราะเหตุใดจึงออกแบบการรับน้ำหนักแบบปีกนกคู่ให้ปีกนกตัวบนและตัวล่างมีความยาวไม่เท่ากัน
 - ก. ช่วยกระจายแรง
 - ข. ช่วยรับแรงกด
 - ค. ช่วยรับแรงกระแทก
 - ง. ช่วยในการทรงตัวเวลาเข้าโค้ง
 15. ในการตรวจสอบลูกหมากปีกนกทำอย่างไร
 - ก. ตรวจสอบคล่องตัว
 - ข. ตรวจสอบการสึกหรอ
 - ค. ตรวจสอบการฉีกขาด
 - ง. ตรวจสอบอาการสั่น
 16. ข้อใดคือ สปริงแผ่น
 - ก. แผ่นแหนบ
 - ข. โตงเตง
 - ค. แผ่นเก็บเสียง
 - ง. เพลาท้าย
 17. แหนบแผ่นรถยนต์ทำมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. เหล็กกล้า
 - ข. เหล็กเหนียว
 - ค. เหล็กหล่อ
 - ง. เหล็กกล้าคาร์บอน
 18. โตงเตงยึดอยู่กับอะไร
 - ก. โครงรถ
 - ข. บู๊ชยาง
 - ค. เสื่อเพลท้าย
 - ง. สปริงชุด
 19. แหนบแผ่นจะทำงานเมื่อใด
 - ก. น้ำหนักบรรทุกเกินพิกัด
 - ข. เมื่อแหนบหลักไม่ทำงาน
 - ค. เมื่อโครงรถเกิดการสั่นสะเทือน
 - ง. เพลารถโค้งงอ
 20. น้ำหนักเหนือสปริงมีมากมีผลอย่างไร
 - ก. สะดวกสบายในการบังคับเลี้ยว
 - ข. เกิดการกระแทกได้ง่าย
 - ค. สะดวกสบายในการขับขี่
 - ง. อายุของยางคงทน
 21. ตัวถังรถสะเทือนเป็นผลมาจากอะไร
 - ก. สภาพพื้นผิวถนน
 - ข. น้ำหนักบรรทุก
 - ค. น้ำหนักที่ถูกรองรับ
 - ง. ถูกทุกข้อ

22. หูเหzebมีลักษณะอย่างไร

ก. สามเหลี่ยม

ค. ม้วนงอเป็นทรงกระบอก

23. รูตรงกลางเหzebแผ่นเรียกว่าอะไร

ก. รูระบายความร้อน

ค. ปลอกกรดเหzeb

24. ด้านหน้าของหูเหzebยึดอยู่กับอะไร

ก. โครงรถด้วยโตะงเตง

ค. โครงรถด้วยสลัก

25. เหzebแผ่นรยนต์จะโค้งมากที่สุดเมื่อใด

ก. มีน้ำหนัkbรทุกมก

ค. มีน้ำหนัkbรทุกปานกลาง

ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

ง. โค้งงอเป็นสะพานโค้ง

ข. หูเหzeb

ง. สะดือเหzeb

ข. โครงรถด้วยสลักยู

ง. โครงรถด้วยสลักหูเหzeb

ข. ไม่มีน้ำหนัkbรทุก

ง. มีน้ำหนัkbรทุกเพียงครั้งเดียว

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่...2
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบรองรับน้ำหนัก	ทฤษฎี1... ชม.
	ชื่อเรื่อง งานตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักแบบแหนบคู่ขนาน	ปฏิบัติ.....6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้ตามคู่มือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50141

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบเครื่องล่างได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานของระบบเครื่องล่าง ได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกการรายงานจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้
- 3.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้
- 3.3 ตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้ตามคู่มือ

3.4 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และความปลอดภัย

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจแหวน

5.2 แม่แรงยกรถ

5.3 เครื่องอัดไฮดรอลิกส์

5.4 สว่านไฟฟ้า

5.5 สกัด

5.6 ค้อนเหล็ก

5.7 รถยนต์

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานให้พร้อม

6.2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

6.3 ขณะปฏิบัติงานให้ระมัดระวังการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และอุบัติเหตุที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ใช้ลิฟท์ยกรถให้เสียเพลากลางอยู่ในตำแหน่งอิสระ และนำขาตั้งมารองเพลาท้ายไว้



2.ถอดใช้คอปเปอร์เบอร์ออก



3.คลายแหวนยึดโบลท์ตัวยูแล้วถอดเบ้ารองแหวน



4.คลายน็อตยึดสลักหัวแหวนและสลักโถงเตงออก



จากนั้นนำชุดแหวนออกมาจากตัวรถ

1. ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกส์เปลี่ยนปั๊มหูแหวน



2. ใช้สีกัดตอกจัดปลอกรัดแหวน



3. ยึดแหวนด้วยปากกาจับงานและถอดโบลต์ยึดแหวน



4. ถ้าต้องเปลี่ยนปลอกกรีตแหวนบให้ใช้สว่านเจาะหักหมุดย้ำและตอกออก



5. จัดรูของแหวนบแต่ละแผ่นให้ตรงกันและยึดจับปากกาให้แน่นและร้อยโบลท์ยึดที่ตำแหน่งกึ่งกลาง



6. จัดปลอกกรีตแหวนบและใช้ค้อนตอกพับรัดให้ตำแหน่งถูกต้อง



การประกอบแหวน

หลังจากบริการเปลี่ยนบูชและแหวนที่ชำรุดการประกอบให้ปฏิบัติย้อนขั้นตอนการถอดดังนี้

1. สวมปลายด้านหน้าของแหวนเข้ากับหุ้ยึดแหวนด้านหน้าและประกอบสลักยึดหุ้ยึดแหวนโดยขันน็อตหุ้ยึดแหวน



2. สวมปลายด้านหลังของแหวนด้วยโตะเตงเข้ากับหุ้ยึดแหวนและขันน็อต



3. ประกอบโบลท์ด้วยสวมนเข้ากับเสื้อเพลลาโดยยึดเข้ากับเบ้ารองแหวนและขันน็อตยึดแหวนเข้ากับเสื้อเพลลา



4. ประกอบใช้คัฟพอร์นเบอร์เข้ากับโครงรถและเข้ารองรับแหนด้วยโบลท์



5. ปลดขาตั้งลงและขย่มรถให้เข้าที่

6. ขึ้นน้อตทุกจุดซ้ำอีกครั้ง

บันทึกการตรวจสอบสภาพระบบรองรับน้ำหนักแบบแหนดคู่ขนาน

รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
1. ตรวจสอบหุแหนดโดยการวัดขนาดความโต - ความโตสลัก.....มิลลิเมตร - ค่าจำกัดหรือค่ามาตรฐานให้ดูในคู่มือซ่อม	
2. ตรวจสอบแผ่นแหนดและแหนดรองกันสีกหรือ - ความหนาแผ่นแหนด.....มิลลิเมตร - ความหนาของแหนดรอง.....มิลลิเมตร - ค่าจำกัดหรือค่ามาตรฐานให้ดูในคู่มือซ่อม	
3. ตรวจสอบสาแหนดแหนดหรือตัวยู - ตรวจสอบความคดงอ	
4. ตรวจสอบความยาวสาแหนดแหนดต้องมีความยาวเท่ากัน - ความยาวน้อตยึดสาแหนด	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1 งานตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนักแบบเหวนคู่ขนาน

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

จุดประเมิน	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน			
1.1 เตรียมเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์			
1.2 ตรวจสอบความตึงสลักหุเหวน			
1.3 ตรวจสอบความหนาแผ่นเหวน			
1.4 ตรวจสอบความหนาเหวนรองกันสีก			
1.5 ตรวจสอบความคดงอเสาแหก			
1.6 ตรวจสอบความยาวเสาแหก			
1.7 ทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์			
2. คุณภาพของผลงาน (วัดได้)			
2.1 รถยนต์ไม่ได้รับความเสียหาย			
2.2 เครื่องมือไม่ได้รับความเสียหาย			

จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	แก้ไข	
2. คุณภาพของผลงาน (วัดไม่ได้)					
- ความประณีต					
- ความเรียบร้อย รอบคอบ					
3. เจตคติกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน					
- ความรับผิดชอบ					
- ความสะอาด					
- ความปลอดภัย					
ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก..... ข้อเสนอแนะ ลงชื่อผู้ประเมิน.....					

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่...3
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...9-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบกันสะเทือน	ทฤษฎี4.....ชม. ปฏิบัติ.....24.....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบกันสะเทือน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องล่าง หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงาน ของระบบกันสะเทือนรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ

- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบกันสะเทือนรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. สารการเรียนรู้

5.1 ระบบกันสะเทือน

- โช้คอัพ
- สปริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

- 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติงาน
- 6.1.2 ระบบกันสะเทือน

6.2 ขั้นการเรียนรู้

- 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 6.2.2 ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน
- 6.2.3 นักเรียนปฏิบัติงานตามที่ใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

- 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยเรียนในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

- 6.4.1 ประเมินผลตามใบงาน/ใบปฏิบัติงาน
- 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์
- 7.2 Internet
- 7.3 รถยนต์/ชุดฝึกปฏิบัติ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบทดสอบ

8.1.2 ใบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 ใบปฏิบัติงาน

8.2.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เลือกใช้จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง

9.1.2 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามคู่มือ/ใบปฏิบัติงาน

9.1.3 ตอบคำถาม/อธิบายได้ถูกต้อง

9.1.4 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

9.1.5 ปฏิบัติงานได้ตามเวลากำหนด

9.1.6 รักษาความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ พื้นที่ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

9.1.7 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ทดสอบ

9.2.2 สังเกตการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก / จับคู่ / เครื่องหมายถูก-ผิด

9.3.2 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดคำตอบสั้นๆ / อธิบาย

9.3.3 ใบปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่...3
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...9-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบกันสะเทือน	ทฤษฎี4.....ชม. ปฏิบัติ.....24.....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบกันสะเทือน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกการรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงานของระบบกันสะเทือนรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบกันสะเทือนรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบกันสะเทือนรถยนต์ได้ตามคู่มือ

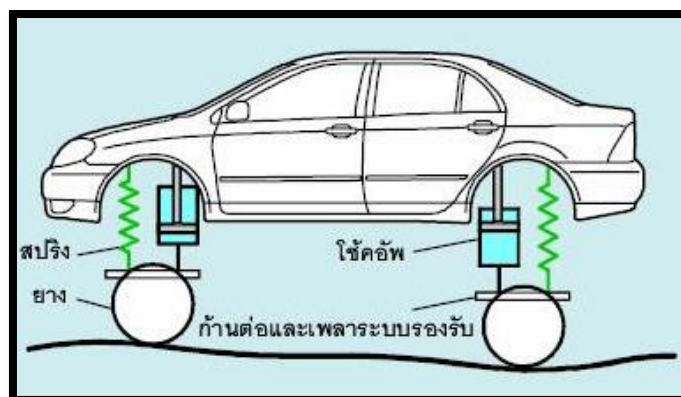
5. เนื้อหาสาระ

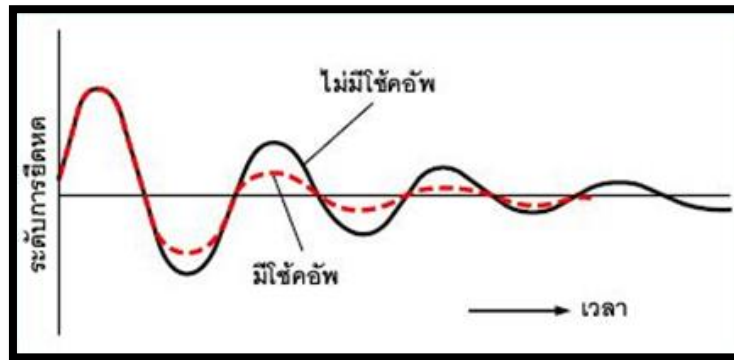
ระบบกันสะเทือน

5.1 โช้คอัพ

5.1.1 หน้าที่ของโช้คอัพ

เมื่อรถได้รับแรงกระแทกจากผิวถนน สปริงระบบรองรับจะรับแรงกระแทกเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสปริงมีคุณสมบัติของการสั่นต่อเนื่องและบ่อยครั้งที่ใช้เวลานานกว่าที่การสั่นจะหยุด ความสะดวกสบายในการขับขี่จึงมีน้อย หน้าที่ของโช้คอัพคือช่วยการสั่นนี้ โช้คอัพไม่เพียงแต่ทำให้มีความสบายในการขับขี่มากขึ้น แต่ยังช่วยให้ยางเกาะถนนดีขึ้นและปรับปรุงเสถียรภาพของพวงมาลัยด้วย





ยืดยืดตัวของโช๊คอัพ

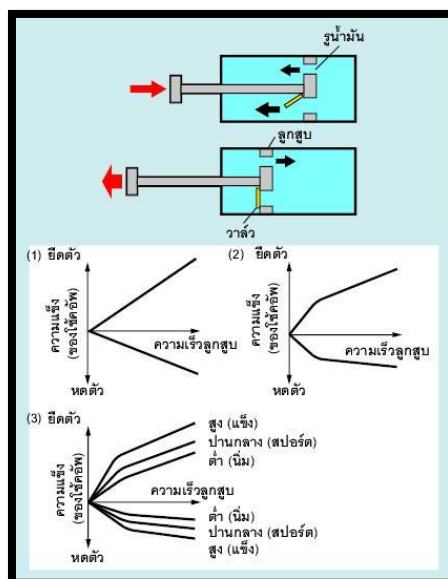
5.1.2 หลักการทำงาน

ในรถจะใช้โช๊คอัพทเลสโคปิก ซึ่งใช้ของเหลวพิเศษที่เรียกว่า “ของเหลวโช๊คอัพ” เป็นตัวกลางในการรับแรงกระแทก โช๊คอัพชนิดนี้มีแรงหน่วงจากความต้านทานการไหลซึ่งเกิดจากของเหลวถูกดันให้ไหลผ่านรูน้ำมัน (ช่องเล็ก ๆ) ด้วยการเคลื่อนที่ของลูกสูบ

แรงหน่วง

- 1) แบบที่ความหน่วงเป็นสัดส่วนตามความเร็วลูกสูบ
- 2) แบบที่มีความหน่วงสองระดับตามความเร็วลูกสูบ
- 3) แบบที่ความหน่วงเปลี่ยนตามรูปแบบการขับขึ้น

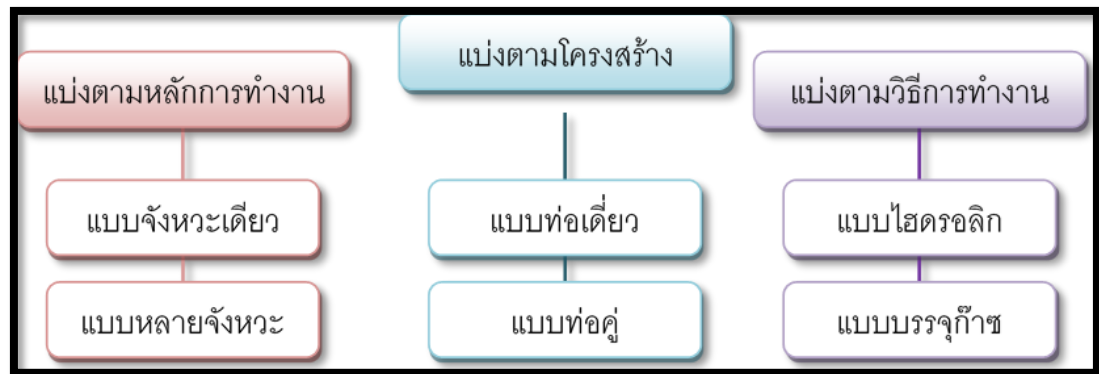
ระบบรองรับพร้อมความหน่วงแบบที่ 1) และ 2) ใช้ในรถยนต์ ส่วนแบบที่ 3) ใช้ในรถที่มีระบบรองรับ EMS (Electronic Modulated Suspension)



การทำงานของลื่นโช๊คอัพ

5.1.3 ชนิดของใช้อัพ

การแบ่งชนิดของใช้อัพ



ชนิดของใช้อัพ

ใช้อัพแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) แบ่งตามหลักการทำงาน

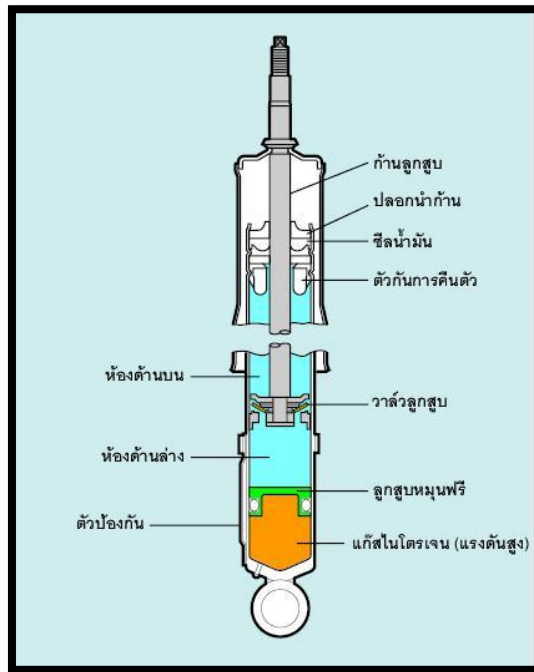
- 1.1) แบบจ้งหะเดียว
- 1.2) แบบหลายจ้งหะ

2) แบ่งตามโครงสร้าง

- 2.1) แบบท่อดี้ย
- 2.2) แบบท่อดู่

3) แบ่งตามวิธีการทำงาน

- 3.1) แบบไฮดรอลิกส์ส์
- 3.2) แบบบรรจุกำซ



โครงสร้างของโซ่คัพแก๊ส

1) แบบท่อเดี่ยว

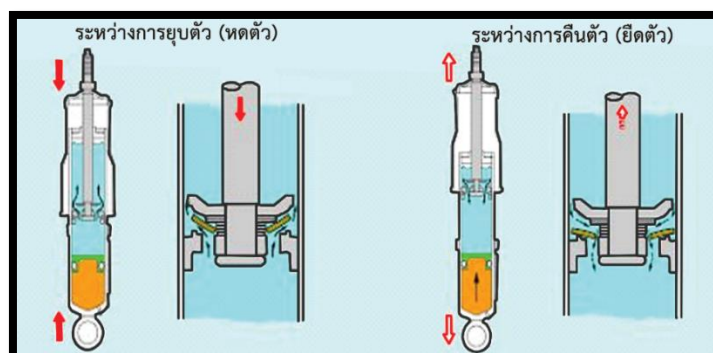
ตัวอย่างโซ่คัพแบบท่อเดี่ยวคือแบบดูคาร์บอน ซึ่งถูกอัดด้วยไนโตรเจนความดันสูง (2.0–2.9 MPa ; 20–30 kgf/cm² ; 284–427 psi)

1.1) โครงสร้าง ภายในกระบอกสูบ ช่องบรรจุก๊าซและของเหลวจะถูกแยกจากกันด้วย "ลูกสูบหมุนฟรี" ที่เรียกเช่นนี้ เพราะลูกสูบสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้อย่างอิสระ

1.2) ลักษณะของโซ่คัพแบบดูคาร์บอน

- ก) กระจายความร้อนได้ดีเพราะท่อเดี่ยวสัมผัสกับอากาศภายนอกโดยตรง
- ข) ที่ด้านหนึ่งของท่อถูกอัดด้วยก๊าซความดันสูง
- ค) เสียงที่เกิดจากการทำงานลดลงอย่างมาก

1.3) การทำงาน



การเปิด-ปิดลิ้นขณะยืดหดตัวของโซ่คัพ

2) แบบท่อคู่

2.1) โครงสร้างภายในโครงโซ่คัพ (ท่อภายนอก) จะมีกระบอกสูบ (ท่อแรงดัน) และภายในนั้นจะมีลูกสูบซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นลง ที่ฐานของก้านลูกสูบจะมีวาล์วลูกสูบติดตั้งอยู่เพื่อสร้างความหน่วงเมื่อโซ่คัพขยายตัว (ระหว่างการคืนตัว) ที่ด้านล่างของกระบอกสูบจะมีเบสวาล์วซึ่งสร้างความหน่วงเมื่อโซ่คัพถูกอัด (ระหว่างการยุบตัว) ภายในกระบอกสูบจะมีของเหลวรับแรง แต่มีห้องกระปุกน้ำมันเพียง 2/3 เท่านั้นที่มีของเหลวนี้

ข้อพึงระวังเมื่อตรวจซ่อม

1. การทำงานกับโซ่คัพ

เนื่องจากซิลน้ำมัน ก้านลูกสูบ และชิ้นส่วนอื่น ๆ ของโซ่คัพมีการผลิตด้วยความละเอียดสูงจึงต้องปฏิบัติตามข้อพึงระวังต่อไปนี้เมื่อใช้งาน

1.1 ชิ้นส่วนภายนอกของก้านลูกสูบต้องไม่มีรอยขีดข่วนเพื่อป้องกันการรั่วของของเหลว นอกจากนี้ ก้านลูกสูบต้องไม่เปื้อนสีและน้ำมันเครื่อง

1.2 เพื่อป้องกันความเสียหายต่อซิลน้ำมันที่เกิดขึ้นจากการขัดกันของวาล์วลูกสูบ อย่าหมุนก้านลูกสูบและกระบอกสูบขณะที่โซ่คัพยืดออกเต็มที่

2. การทำงานกับโซ่คัพแบบบรรจุก๊าซ

เนื่องจากมีแรงดันเกิดขึ้นภายในโซ่คัพบรรจุก๊าซตลอดเวลา จึงต้องปฏิบัติตามข้อพึงระวังต่อไปนี้ นอกจากนี้ที่กล่าวไว้ข้างต้น

2.1 ห้ามแยกส่วนประกอบโซ่คัพที่ไม่สามารถแยกชิ้นส่วนออกได้

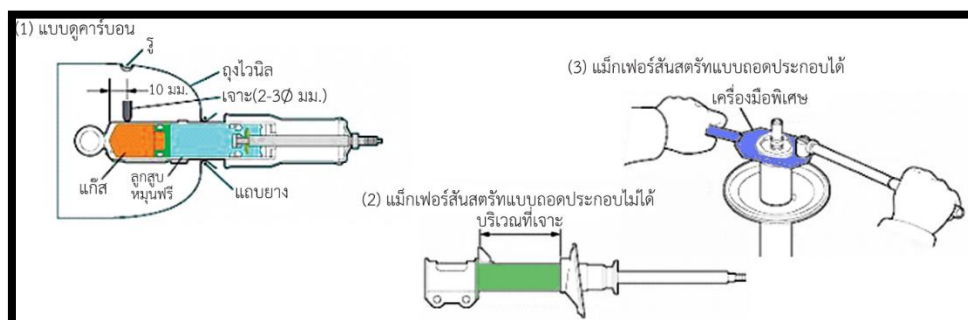
2.2 เมื่อจะทิ้งโซ่คัพบรรจุก๊าซ ชิ้นแรกต้องปล่อยก๊าซออกก่อน

3. การปล่อยก๊าซ

3.1 แบบดูคาร์บอน เจาะรูขนาด 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ห่างจากโซ่คัพด้านล่างที่ถอดออกมาก่อนทิ้ง ประมาณ 10 มิลลิเมตร

3.2 แบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่ถอดชิ้นส่วนไม่ได้ โซ่คัพชนิดนี้ไม่สามารถถอดน็อตแหวนได้ให้วางโซ่คัพลงตามแนวนอนและเจาะรูขนาด 2 ถึง 3 มิลลิเมตร ที่ด้านบนของโครงโซ่คัพ

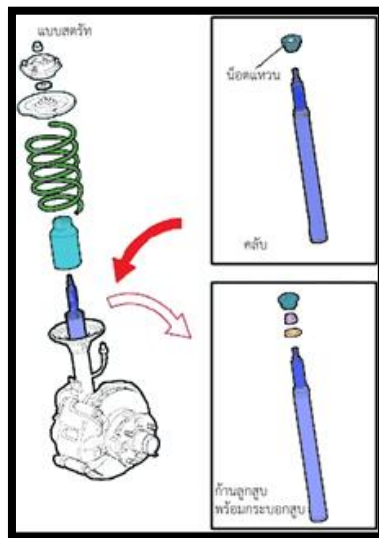
3.3 แบบแม็กเฟอร์สันสตรัทที่ถอดชิ้นส่วนได้



วิธีการปล่อยก๊าซ

5.1.4 การติดตั้งโช้คอัพบรรจุก๊าซแรงดันต่ำแบบกระเปาะ

ถึงแม้การเปลี่ยนโช้คอัพต้องเปลี่ยนทั้งชิ้นในกรณีของโช้คอัพแบบแม็กเฟอร์สันสตรัทบรรจุก๊าซแรงดันต่ำ แต่การเปลี่ยนเช่นนี้ไม่จำเป็นสำหรับบางรุ่น ให้ถอดก้านลูกสูบพร้อมกระบอกสูบและเปลี่ยนกระเปาะแทนได้

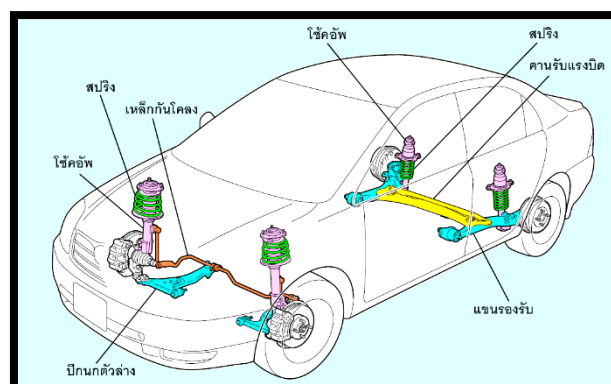


การติดตั้งโช้คอัพบรรจุก๊าซแรงดันต่ำแบบกระเปาะ

5.2 เหล็กกันโคลง

5.2.1 หน้าที่ของเหล็กกันโคลง

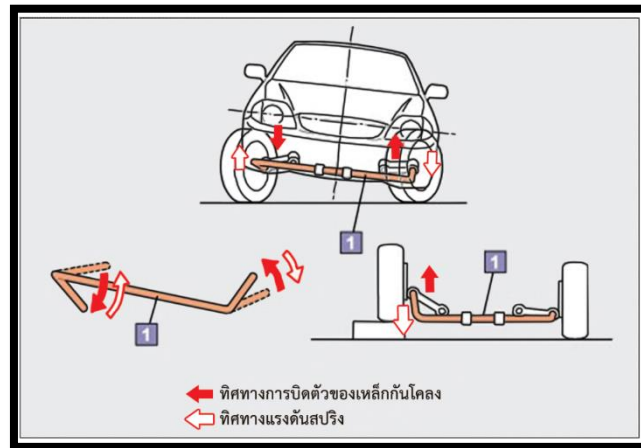
เพื่อความสะดวกในการขับขี่หากใช้เพียงสปริงเพื่อความอ่อนตัว ตัวถังรถจะเอียงออกมากเกินไป ในขณะเลี้ยวโค้ง เนื่องจากแรงหนีศูนย์กลางในรถยนต์โดยเฉพาะระบบรองรับอิสระจะเกิดโคลงมาก



ลักษณะการติดตั้งเหล็กกันโคลงรองรับหน้า

5.2.2 การบิดตัวของเหล็กกันโคลง

เมื่อรถยนต์เลี้ยวเข้าโค้ง รถจะเอียงไปด้านข้างจากแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเหล็กกันโคลงจะควบคุมแรงกดบิดตัวของสปริงและรักษาองศาให้สัมผัสกับพื้นถนน เช่นเดียวกันกับล้อด้านตรงข้าม เมื่อรถยนต์เอียงและยางยุบตัวลงข้างหนึ่ง

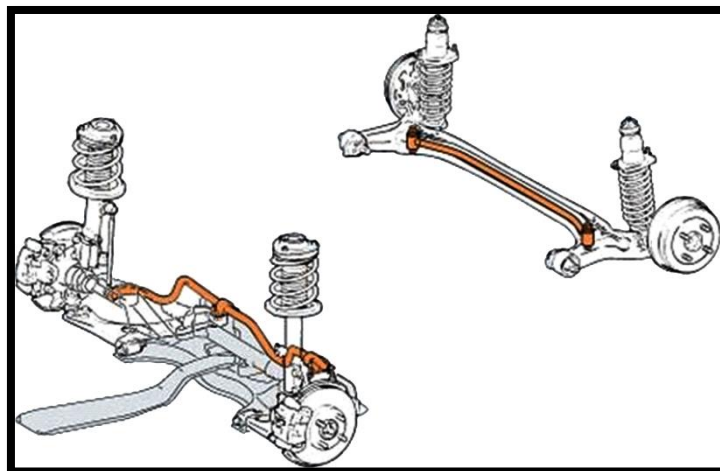


การบิดตัวของเหล็กกันโคลง

5.2.3 การทำงานของเหล็กกันโคลง

เมื่อขับรถยนต์ไปในทางโค้งแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะเป็นเหตุให้รถหนีแนวเส้นตรง ดังนั้นส่วนบนของตัวรถจึงเอียงออก

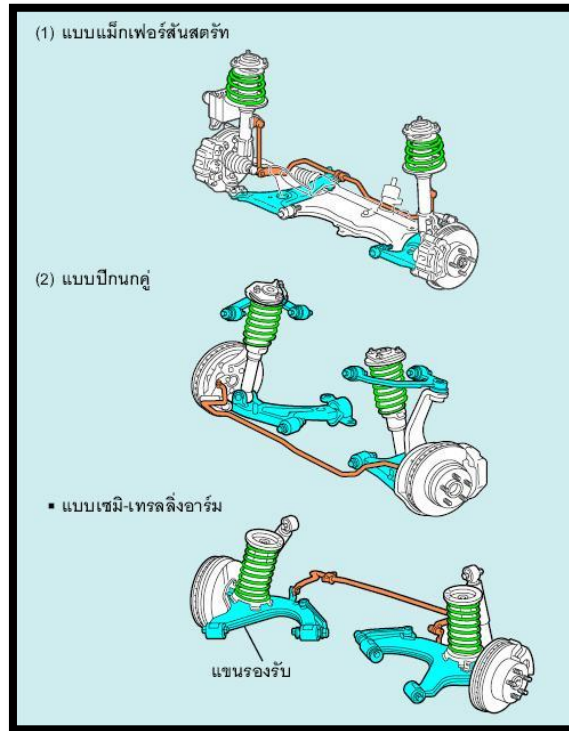
เมื่อเกิดการเอียงของตัวถังขึ้นจะมีน้ำหนักไปกระทำต่อสปริงหน้า ดังนั้นปีกนกตัวล่างด้านนอกจึงหมุนขึ้นพร้อมกับยกปลายเหล็กกันโคลงไปพร้อมกัน ในทางตรงกันข้ามจะมีน้ำหนักไปกระทำต่อสปริงด้านในน้อยลง



ติดตั้งเหล็กกันโคลงรองรับหลัง

5.2.4 ลักษณะการติดตั้งเหล็กกันโคลง

ปลายเหล็กกันโคลงออกแบบด้านนอกยึดกับชุดรองรับทั้งสองข้าง โดยมีบูชียึดตัวเหล็กกันโคลงตรงกลางเข้ากับตัวถังรถ เหล็กกันโคลงบิตตัวลักษณะเป็นสปริงด้านการเอียงของตัวรถ เพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะถนน การทรงตัวของรถดี



การติดตั้งเหล็กกันโคลงในระบบรองรับแบบต่าง ๆ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

1. ใช้ค้อพทำงานแบบสองทางจะให้ความต้านทานมากในจังหวะใด
 - ก. จังหวะยืดตัวของสปริง
 - ข. จังหวะยุบตัวของสปริง
 - ค. จังหวะยุบและยืดตัวของสปริง
 - ง. จังหวะที่สปริงเริ่มการทำงาน
2. การตรวจการชำรุดสึกหรอของลูกยาง บูช น็อต สกรูทำได้โดยวิธีใด
 - ก. ผลักรถด้านซ้าย
 - ข. ทดลองกดกันชน
 - ค. ขย่มตัวรถ
 - ง. จับใช้ค้อพขยับ
3. เบสวาล์วในใช้ค้อพแบบกระบอกคู่ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมแรงดันให้เท่ากับบรรยากาศ
 - ข. ป้อนแรงต้านในขณะใช้ค้อพยุบตัว
 - ค. ป้อนแรงต้านในขณะใช้ค้อพยืดตัว
 - ง. ข้อ ก และ ข้อ ข ถูก
4. ใช้ค้อพที่นิยมใช้มากที่สุดเป็นแบบใด
 - ก. แบบทำงานโดยตรง
 - ข. แบบมีห้องบรรจุแก๊ส
 - ค. แบบใช้ใบพัดหมุน
 - ง. แบบกระบอกสูบขนานกัน
5. เบสวาล์วในกระบอกใช้ค้อพจะทำงานเมื่อใด
 - ก. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วต่ำขณะยืดตัว
 - ข. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วต่ำขณะยุบตัว
 - ค. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วสูงขณะยุบตัว
 - ง. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วสูงขณะยืดตัว
6. ข้อใดคือส่วนประกอบของใช้ค้อพ
 - ก. ลื่นกันกลับ
 - ข. สปริงกันกลับ
 - ค. บำรองสปริง
 - ง. ชุดลูกสูบ
7. ใช้ค้อพสามารถแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
 - ก. 1 ชนิด
 - ข. 2 ชนิด
 - ค. 3 ชนิด
 - ง. 4 ชนิด
8. ขณะที่เบรกรถมีอาการเหมือนกับหัวรถถีบไปข้างหน้าอาจมีสาเหตุมาจากอะไร
 - ก. น้ำหนักบรรทุกมากเกินไป
 - ข. ใช้ค้อพชำรุด
 - ค. สปริงแข็งเกินไป
 - ง. เบรกรุ่นแรงเกินไป
9. ใช้ค้อพในระบบรองรับน้ำหนักทำหน้าที่อะไร
 - ก. รับแรงกระแทกด้านข้าง
 - ข. รับแรงกระแทกจะพื้นผิวถนน
 - ค. รักษาแรงสั่นสะเทือน
 - ง. ดูดเคลื่อนแรงสั่นสะเทือน
10. ข้อใดไม่ใช่การแบ่งชนิดของใช้ค้อพ
 - ก. แบ่งตามหลักการทำงาน
 - ข. แบ่งตามวิธีการทำงาน
 - ค. แบ่งตามโครงสร้าง
 - ง. แบ่งตามขนาดของการทำงาน

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

1. ใช้อุปกรณ์ทำงานแบบสองทางจะให้ความต้านทานมากในจังหวะใด
 - ก. จังหวะยืดตัวของสปริง
 - ข. จังหวะยุบตัวของสปริง
 - ค. จังหวะยุบและยืดตัวของสปริง
 - ง. จังหวะที่สปริงเริ่มการทำงาน
2. การตรวจการชำรุดสึกหรอของลูกยาง บูช น็อต สกรูทำได้โดยวิธีใด
 - ก. ผลักรถด้านซ้าย
 - ข. ทดลองกดกันชน
 - ค. ขย่มตัวรถ
 - ง. จับใช้อุปกรณ์
3. เบสวาล์วในใช้อุปกรณ์แบบกระบอกคู่ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมแรงดันให้เท่ากับบรรยากาศ
 - ข. ป้อนแรงต้านในขณะใช้อุปกรณ์
 - ค. ป้อนแรงต้านขณะใช้อุปกรณ์ยืดตัว
 - ง. ข้อ ก และ ข้อ ข ถูก
4. ใช้อุปกรณ์ที่นิยมใช้มากที่สุดเป็นแบบใด
 - ก. แบบทำงานโดยตรง
 - ข. แบบมีห้องบรรจุแก๊ส
 - ค. แบบใช้ใบพัดหมุน
 - ง. แบบกระบอกสูบขนานกัน
5. เบสวาล์วในกระบอกใช้อุปกรณ์จะทำงานเมื่อใด
 - ก. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วต่ำขณะยืดตัว
 - ข. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วต่ำขณะยุบตัว
 - ค. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วสูงขณะยุบตัว
 - ง. ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วสูงขณะยืดตัว
6. ข้อใดคือส่วนประกอบของใช้อุปกรณ์
 - ก. ลั่นกันกลับ
 - ข. สปริงกันกลับ
 - ค. บารองสปริง
 - ง. ชุดลูกสูบ
7. ใช้อุปกรณ์สามารถแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
 - ก. 1 ชนิด
 - ข. 2 ชนิด
 - ค. 3 ชนิด
 - ง. 4 ชนิด
8. ขณะที่เบรกรถมีอาการเหมือนกับหัวรถถีบไปข้างหน้าอาจมีสาเหตุมาจากอะไร
 - ก. น้ำหนักบรรทุกมากเกินไป
 - ข. ใช้อุปกรณ์ชำรุด
 - ค. สปริงแข็งเกินไป
 - ง. เบรกรุนแรงเกินไป
9. ใช้อุปกรณ์ในระบบรองรับน้ำหนักทำหน้าที่อะไร
 - ก. รับแรงกระแทกด้านข้าง
 - ข. รับแรงกระแทกจะพื้นผิวถนน
 - ค. รักษาแรงสั่นสะเทือน
 - ง. ดูดเคลื่อนแรงสั่นสะเทือน
10. ข้อใดไม่ใช่การแบ่งชนิดของใช้อุปกรณ์
 - ก. แบ่งตามหลักการทำงาน
 - ข. แบ่งตามวิธีการทำงาน
 - ค. แบ่งตามโครงสร้าง
 - ง. แบ่งตามขนาดของการทำงาน

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่...3
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบกันสะเทือน	ทฤษฎี2.... ชม. ปฏิบัติ.....12.... ชม.
ชื่อเรื่อง งานบริการใช้คัพ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ถอด ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนปั้มน้ำมันเครื่องแบบฟันเฟืองได้ตามคู่มือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกการรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานตรวจสอบระบบกันสะเทือนได้
- 3.2 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบระบบหล่อลื่นได้
- 3.3 ตรวจสอบระบบกันสะเทือนได้ตามคู่มือ

3.4 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานตรวจสอบระบบกันสะเทือนได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ถอด ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนปั้มน้ำมันเครื่องแบบฟันเฟืองได้ถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และความปลอดภัย

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ประแจแหวน

5.2 แท่งเหล็กทองเหลือง

5.3 เหล็กปลายแหลม

5.4 ไดอัลเกจ

5.5 V-block

5.6 ไชลินเดอร์เกจ

5.7 น้ำมัน

5.8 ปะเก็นใหม่

5.9 เทปพันเกลียว

5.10 เครื่องมือถอดน็อตวงแหวน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานให้พร้อม

6.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

6.3 ขณะปฏิบัติงานให้ระมัดระวังการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และอุบัติเหตุที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอดใช้คัพ

1. จับยึดแป้นใช้คัพขอรบเบอร์ด้วยปากกาจับชิ้นงาน



2. ถอดน็อตวงแหวนของใช้คอปเซอร์เบอร์



3. ถอดซีลน้ำมันโดยใช้เหล็กแหลมงัดออก



4. ถอดปลอกนำแกนลูกสูบอย่างระมัดระวัง



5. ถอดชุดแกนลูกสูบ



6. ถอดกระบอกสูบ



7. ถอดเบสวาล์ว



การวัดตรวจสอบใช้คัพ

1. ตรวจสอบความสึกหรอและความคงของกระบอกสูบด้วยไซลินเดอร์เกจและไดอัลเกจ



2. ตรวจสอบความสึกหรอของกระบอกสูบด้วยไซลินเดอร์เกจ



3. ตรวจสอบวัดการสึกหรอของผิวแกนลูกสูบ

(ถ้าหากมีการสึกหรอบนผิวแกนลูกสูบจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการรั่วของน้ำมันได้)



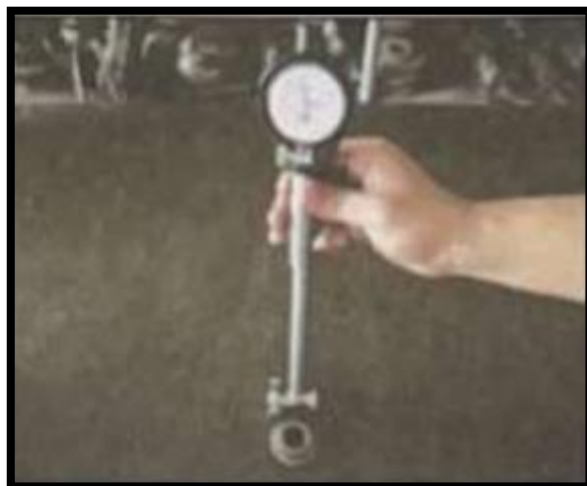
4.ตรวจสอบสภาพการคดงอของแกนลูกสูบ



5.ตรวจสอบสภาพการชำรุดของลิ้นลูกสูบและเบสวาล์วด้วยไซลินเดอร์เกจ



6. ตรวจสอบสภาพการสึกหรอของรูนำแกนลูกสูบด้วยไซลินเดอร์เกจ



7. ตรวจซีลีน้ำมัน



8. ประกอบเบสวาล์วเข้ากระบอกสูบ



9. ประกอบกระบอกสูบ



10. ประกอบแกนลูกสูบ



การประกอบไช้คัพ

1. เติมน้ำมันไช้คัพซอร์เบอร์จากนั้นจึงประกอบปลอกนำลูกสูบและเปลี่ยนปะเก็นใหม่



2. ประกอบปลอกนำลูกสูบ



3. ประกอบซีลน้ำมัน



4. ประกอบน็อตวงแหวน ก่อนประกอบต้องพันเทปที่เกลียวด้านบนของแกนลูกสูบเพื่อป้องกันแกนเสียหาย



5. ชั้นน็อตวงแหวน



บันทึกการตรวจสอบสภาพใช้อัพ

รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ดี	ซ่อม/เปลี่ยน	
1. ตรวจสอบความสึกหรอของกระบอก			
2. ตรวจสอบผิวภายในของกระบอกสูบ			
3. ตรวจสอบความคงอของแกนลูกสูบ			
4. ตรวจสอบการชำรุดของลิ้นลูกสูบและเบสวาล์ว			
5. ตรวจสอบการสึกหรอปลอกนำแกนลูกสูบด้วยไข ลินเดอร์เกจ			
6. ตรวจสอบซีลน้ำมันสูบด้วยไขลินเดอร์เกจ			

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน
...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 3 งานบริการใช้คัพ

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

จุดประเมิน	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน			
1.1 เตรียมเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์			
1.2 ตรวจสอบความลึกหรือของกระบอก			
1.3 ตรวจสอบผิวภายในของกระบอกสูบ			
1.4 ตรวจสอบความคงของแกนลูกสูบ			
1.5 ตรวจสอบการชำรุดของลิ้นลูกสูบและเบสวาล์ว			
1.6 ตรวจสอบการสึกหรอปลอกนำแกนลูกสูบด้วย ไซลินเดอร์เกจ			
1.7 ตรวจสอบซีลน้ำมันสูบด้วยไซลินเดอร์เกจ			
1.8 ทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์			
2. คุณภาพของผลงาน (วัดได้)			
2.1 ป้อนน้ำมันเครื่องไม่ได้รับความเสียหาย			
2.2 เครื่องมือไม่ได้รับความเสียหาย			

จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	แก้ไข	
2. คุณภาพของผลงาน (วัดไม่ได้)					
- ความประณีต					
- ความเรียบร้อย รอบคอบ					
3. เจตคติกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน					
- ความรับผิดชอบ					
- ความสะอาด					
- ความปลอดภัย					

ผลการประเมิน

☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่...4
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...13-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบบังคับเลี้ยว	ทฤษฎี5.....ชม. ปฏิบัติ.....30.....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบบังคับเลี้ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย

50141,50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกการรายงานผลการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1. ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องล่าง หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. การการเรียนรู้

- 5.1 ระบบบังคับเลี้ยว
 - ตรวจสอบและปรับตั้งพวงมาลัย
 - ปรับตั้งศูนย์ล้อ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

- 6.1 เข้าสู่บทเรียน
 - 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการฝึกปฏิบัติงาน
 - 6.1.2 ระบบบังคับเลี้ยว
- 6.2 ขั้นการเรียนรู้
 - 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
 - 6.2.2 ให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน
 - 6.2.3 นักเรียนปฏิบัติงานตามที่ใบงานตามกำหนด
- 6.3 ขั้นสรุป
 - 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง
- 6.4 การประเมินผล
 - 6.4.1 ประเมินผลตามใบงาน/ใบปฏิบัติงาน
 - 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์
- 7.2 Internet
- 7.3 รถยนต์สำหรับการฝึก/อุปกรณ์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบทดสอบ

8.1.2 ใบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 ใบปฏิบัติงาน

8.2.2 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เลือกใช้จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง

9.1.2 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามคู่มือ/ใบปฏิบัติงาน

9.1.3 ตอบคำถาม/อธิบายได้ถูกต้อง

9.1.4 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

9.1.5 ปฏิบัติงานได้ตามเวลากำหนด

9.1.6 รักษาความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ พื้นที่ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

9.1.7 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ทดสอบ

9.2.2 สังเกตการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก / จับคู่ / เครื่องหมายถูก-ผิด

9.3.2 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดคำตอบสั้นๆ / อธิบาย

9.3.3 ใบปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่...4
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...13-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบบังคับเลี้ยว	ทฤษฎี5....ชม. ปฏิบัติ.....30....ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบบังคับเลี้ยว		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน บำรุงรักษาและการปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย 50141,50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานระบบบังคับเลี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภท ส่วนประกอบและการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์
- 3.2 ถอด ประกอบชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ตามคู่มือ
- 3.5 ประยุกต์ใช้ส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายประเภทของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้
- 4.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ถูกต้องตามคู่มือ
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
- 4.4 มีความสามารถ ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษาและปรับแต่งระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ได้ตามคู่มือ

5. เนื้อหาสาระ

ระบบบังคับเลี้ยว

5.1 กระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา

5.2 กระปุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวน

5.1 กระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา

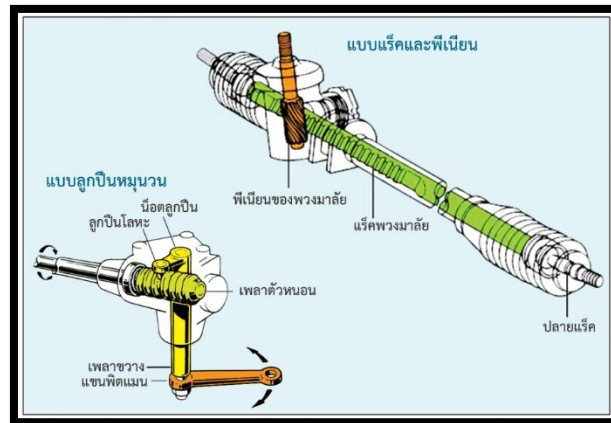
5.1.1 คุณลักษณะของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา

กระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานเหมาะสำหรับใช้กับรถยนต์ขนาดเล็กและรถแข่ง เป็นชุดพวงมาลัยแบบง่าย ทำงานโดยตรง มีความไว และคล่องตัวในการทำงานมาก จึงมักนิยมใช้กับรถยนต์ขนาดเล็กทั่วไป กระปุกพวงมาลัยแบบนี้มีข้อเสียคือ

- 1) มีอัตราทดต่ำ ทำให้พวงมาลัยหนัก หากต้องการให้มีอัตราทดสูงต้องทำให้เฟืองพินเนียนตัวเล็กลง แต่จะทำให้ความแข็งแรงลดลง
- 2) กลไกของชุดพวงมาลัยบังคับเลี้ยวมีชิ้นส่วนน้อย
- 3) ใช้เฟืองต่อเฟืองขบกัน ระยะฟรีจึงมีน้อยมาก

5.1.2 การทำงานของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา

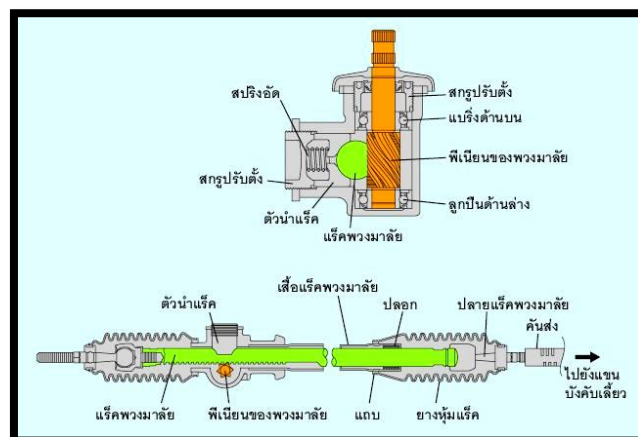
เมื่อหมุนพวงมาลัย เฟืองพีเนียนจะขับเฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปมา โดยที่ปลายเฟืองสะพานซึ่งมีคันส่งต่ออยู่จะทำให้แขนบังคับเลี้ยวบิดตาม ทำให้รถเลี้ยวได้ตามต้องการ



โครงสร้างกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

5.1.3 เฟืองสะพาน (แร็คแอนด์พีนเนียน)

เฟืองพีเนียนพวงมาลัยที่ปลายด้านล่างของเพลากลางพวงมาลัยจะขบกับแร็คพวงมาลัย เมื่อหมุนพวงมาลัย เฟืองพีเนียนพวงมาลัยจะหมุนเพื่อเลื่อนแร็คพวงมาลัยไปทางขวาและซ้าย การเคลื่อนที่ของแร็คพวงมาลัยจะถูกถ่ายทอดไปยังแขนบังคับเลี้ยวผ่านทางปลายแร็คพวงมาลัยและปลายคันส่ง



ชั้นส่วนเฟืองสะพาน

ข้อดีของเฟืองสะพาน (แร็คแอนด์พีเนียน)

- 1) โครงสร้างมีขนาดกะทัดรัด ไม่ซับซ้อน และน้ำหนักเบาเนื่องจากเฟืองมีขนาดเล็ก และตัวแร็คเองจึงทำหน้าที่เป็นก้านต่อบังคับเลี้ยว
- 2) เฟืองจะขบกันโดยตรง ดังนั้นการตอบสนองของพวงมาลัยจะฉับไวมาก
- 3) จะมีแรงต้านการหมุนและการเลื่อนเพียงเล็กน้อยและการถ่ายทอดแรงบิดจะดีกว่า ทำให้พวงมาลัยเบา
- 4) ชุดเฟืองพวงมาลัยจะถูกผนึกหมด ดังนั้นจึงไม่ต้องได้รับการบำรุงรักษา

5.2 กระปุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวน

5.2.1 คุณลักษณะของกระปุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวน

กระปุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวนจะมีลูกปืนอยู่ภายใน โดยมีหลักการเช่นเดียวกับการหมุนสกรูและน็อต ถ้าต้องการให้หมุนได้คล่องจะใช้ลูกปืนกลมเป็นสันเกลียวแทน จะช่วยลดความฝืดและทำให้หมุนได้คล่องขึ้น แกนพวงมาลัยจะเป็นร่องแบบเกลียว ตัวบอลนัทภายในกลึงเป็นร่องเกลียวลักษณะเป็นร่องกลม บอลนัทภายในใส่ลูกปืนกลมจนเต็มและมีท่อนลูกปืนกลับ ด้านล่างของบอลนัททำเป็นพื้นแบบเฟืองสะพาน เป็นเฟืองฟันตรงขบอยู่กับเฟืองเลี้ยวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเพลาชวง

5.2.2 การทำงานของกระปุกพวงมาลัย

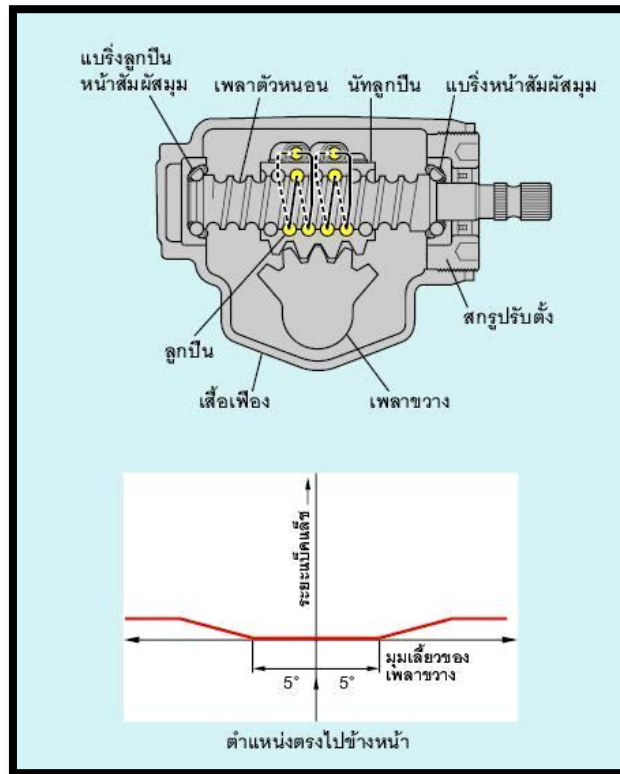
เมื่อหมุนพวงมาลัย แกนจะหมุนทำให้ลูกปืนกลมหมุนไปโดยรอบ ลูกปืนทำให้การหมุนของพวงมาลัยหมุนได้คล่องตัวขึ้น เมื่อหมุนพวงมาลัยบอลนัทจะเลื่อนขึ้นลงทำให้เฟืองสะพานซึ่งขบอยู่กับเฟืองเลี้ยวพาเฟืองเลี้ยวให้เคลื่อนที่หันไป

5.2.3 ค่าความตึง

พวงมาลัยชนิดลูกปืนหมุนวนมีความต้านทานการเคลื่อนที่น้อย ความฝืดระหว่างเพลาดำหนอนและเพลาชวงมีน้อยมาก เป็นผลจากลูกปืนกลม จุดประสงค์ของการมีค่าความตึงเพื่อให้พวงมาลัยหนักในตำแหน่งทางตรงช่วยให้การขับขี้นั่นคงและเพิ่มเสถียรภาพในการบังคับเลี้ยว

5.2.4 โครงสร้างกระปุกพวงมาลัยลูกปืนหมุนวน

ร่องเกลียวจะแบ่งเป็นเพลาดำหนอนและนัทลูกปืน และลูกปืนโลหะจำนวนมากจะหมุนวนอยู่ในร่องเกลียวของนัทลูกปืนและเพลาดำหนอนด้านข้างของน็อตลูกปืนมีพื้นแร็คที่ขบกับเฟืองบนเพลาชวง



โครงสร้างกระปุกพวงมาลัยลูกปืนหมุนวน

ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยลูกปืนหมุนวน

เนื่องจากการหมุนของเพลาลูกเบี้ยว พวงมาลัยจะถูกส่งผ่านโดยหน้าสัมผัสการหมุนของลูกปืนแรงเสียด

- 1) ทานของน็อตที่เลื่อนจะน้อยมาก
- 2) โครงสร้างนี้สามารถทนทานต่อภาระหนัก
- 3) ความต้านทานการเลื่อนที่น้อยนี้ เพราะแรงเสียดทานระหว่างเพลาดัดหนอนกับเพลาลูกเบี้ยวมีน้อย
- ชุดเฟืองพวงมาลัยจะถูกผนึกหมด ดังนั้นจึงไม่ต้องได้รับการบำรุงรักษา
- 4) มุมการทำงานกว้าง

5.2.5 อัตราทดเฟืองที่เปลี่ยนค่าได้

การออกแบบกระปุกพวงมาลัยให้ออกแรงบังคับเลี้ยวเบาขึ้น สำหรับช่วงขับขี่ทางตรงและขับขี่ช้าๆ โดยเพิ่มอัตราทดเฟืองกระปุกธรรมดา

รูปร่างเฟืองเพลาลูกเบี้ยวของกระปุกพวงมาลัยแบบอัตราทดเฟืองคงที่ เฟืองมีระยะพิทช์เท่ากัน ทุกตัว เพราะฉะนั้นอัตราทดแต่ละฟันจึงคงที่ ที่แต่ละมุมการหมุนของเพลาลูกเบี้ยว กระปุกพวงมาลัยแบบอัตราทดเฟืองเพลาลูกเบี้ยวเล็กลงแล้วใหญ่ขึ้นที่ตรงกลาง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา
 - ก. คันชัก
 - ข. คันส่ง
 - ค. เพลาขวาง
 - ง. เฟืองขับ
2. เมื่อเกิดการชนขึ้นกลไกยวบตัวของแกนพวงมาลัยทำงานอย่างไร
 - ก. เกิดการแตกออกทันทีของบูชพลาสติก
 - ข. รับแรงกระแทกทั้งหมดของผู้ขับขี่
 - ค. แกนพวงมาลัยยึดตัวออกขณะชน
 - ง. ยวบตัวเมื่อผู้ขับขี่ขี่กระทะพวงมาลัย
3. กลไกการยวบตัวของแกนพวงมาลัยมีไว้เพื่ออะไร
 - ก. ป้องกันแกนพวงมาลัยกระทะ
 - ข. เมื่อเกิดการชนจะแตกตัวทันที
 - ค. ลดแรงกระแทกของพวงมาลัยกับหน้าอกของผู้ขับขี่
 - ง. ปรับระยะตำแหน่งพวงมาลัย
4. การเลื่อนซ้าย – ขวา ของเฟืองสะพานทำให้เกิดอะไร
 - ก. เกิดการส่งถ่ายการเคลื่อนที่ไปยังแขนบังคับเลี้ยว
 - ข. เกิดการเคลื่อนที่ไปมาของลูกปืนรองรับตัวบน
 - ค. เกิดการเคลื่อนที่ไปมาของพวงมาลัย
 - ง. เกิดการส่งถ่ายไปยังเพลาเฟืองขับ
5. เฟืองสะพานคดงเกินค่ากำหนดควรทำอย่างไร
 - ก. นำไปเจียรไน
 - ข. ดัดให้ตรง
 - ค. เชื่อมพอกแกนเฟืองสะพาน
 - ง. เปลี่ยนใหม่
6. ระบบบังคับเลี้ยวที่ดีต้องมีคุณลักษณะอย่างไร
 - ก. การคืนกลับของล้อได้เองหลังการเลี้ยว
 - ข. มีความคล่องตัวขณะบังคับเลี้ยว
 - ค. รับการถ่ายทอดอาการเด่นจากพื้นถนนน้อย
 - ง. ถูกทุกข้อ
7. กระปุกเกียร์พวงมาลัยที่ใช้กับรถยนต์มีหน้าที่อะไร
 - ก. ลดแรงบิดในกระปุกเกียร์
 - ข. ลดแรงกระแทกที่พวงมาลัย
 - ค. รักษาความสมดุลย์
 - ง. เปลี่ยนแปลงการหมุนให้เป็นการหักเลี้ยวซ้าย-ขวา
8. ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา
 - ก. ปรับระยะคลอนได้อัตโนมัติ
 - ข. มีความคล่องตัวในการบังคับเลี้ยว
 - ค. คืนตัวกลับได้เองหลังการเลี้ยว
 - ง. รับแรงกระแทกได้ดี
9. การถอดเฟืองสะพานออกควรทำอย่างไร
 - ก. หมุนสายเฟืองสะพานไปมา
 - ข. ดึงออกทางด้านเสื้อเฟืองสะพาน
 - ค. ดึงออกตรง ๆ ไม่หมุนสาย
 - ง. ไม่จำกัดวิธี
10. ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานคือข้อใด
 - ก. โครงสร้างแข็งแรง
 - ข. การตอบสนองบังคับเลี้ยวช้า
 - ค. อัตราทดรอบต่ำ
 - ง. การตอบสนองบังคับเลี้ยวฉับไว

11. กระปุกพวงมาลัยทำหน้าที่อะไร
 - ก. บังคับเลี้ยวในการเคลื่อนที่
 - ข. บังคับทิศทางเลี้ยวของล้อหน้า
 - ค. บังคับเลี้ยวในทางโค้ง
 - ง. บังคับรถวิ่งทางตรง
 12. โครงสร้างภายในของกระปุกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวนมีลักษณะอย่างไร
 - ก. มีเฟืองตัวหนอนขบอยู่กับลูกกลิ้ง
 - ข. เฟืองขับขบกับเฟืองสะพานบังคับเลื่อนไปมา
 - ค. เฟืองตัวหนอนอยู่ภายในตัวเรือนลูกปืนเซกเตอร์
 - ง. เฟืองตัวหนอนทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์มีกระเดื่องขบอยู่ภายใน
 13. เพราะเหตุใดต้องมีการทดรอบที่กระปุกพวงมาลัย
 - ก. ลดแรงบิด
 - ข. เพิ่มแรงบิด
 - ค. เพื่อให้ออกแรงน้อยลง
 - ง. ลดการสั่นสะเทือน
 14. ข้อห้ามการถอดเพลตตัวหนอนออกจากเสื้อกระปุกพวงมาลัยคืออะไร
 - ก. ห้ามถูกพื้น
 - ข. ห้ามล้างด้วยน้ำมันโซล่า
 - ค. ห้ามถอดแยกเม็ดลูกปืน
 - ง. ห้ามใช้ค้อนเคาะ
 15. เมื่อเกิดการชนกลไกชุดตัวของแกนพวงมาลัยจะทำงานอย่างไร
 - ก. ยุบตัวเมื่อผู้ขับขี่กระแทกพวงมาลัย
 - ข. บู่ชพลาสติกแตกตัวออกทันที
 - ค. ลดแรงกระแทกที่เหลือนำมากระทำกับผู้ขับขี่
 - ง. ข้อ ข และ ข้อ ค ถูก
 16. แขนประคองมีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ลดอาการกระตุก
 - ข. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปแขนบังคับเลี้ยว
 - ค. รับภาระที่มากกระทำกับล้อหน้า
 - ง. จำกัดการเคลื่อนที่ของคันชัก
 17. แขนประคองในระบบบังคับเลี้ยวของการรองรับน้ำหนักล้อหน้าอิสระมีหน้าที่อะไร
 - ก. ลดอาการกระตุกและอาการสั่นสะเทือนจากล้อ
 - ข. รองรับโหลดที่มากกระทำกับล้อหน้า
 - ค. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปยังแกนบังคับเลี้ยว
 - ง. จำกัดการเคลื่อนที่ของคันชักให้มีตำแหน่งที่ถูกต้อง
 18. ขาไกซึ่งเป็นส่วนประกอบของก้านต่อบังคับเลี้ยวมีหน้าที่อะไร
 - ก. ส่งถ่ายแรงเคลื่อนจากกระปุกพวงมาลัยไปยังคันชัก
 - ข. ส่งแรงการเคลื่อนที่จากคันชักไปยังแขนบังคับเลี้ยว
 - ค. รองรับโหลดที่มากกระทำกับล้อหน้า
 - ง. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปยังคันส่ง
 19. ข้อใดคือหน้าที่ของคันชัก
 - ก. ช่วยผ่อนแรงในการบังคับเลี้ยว
 - ข. รับภาระที่มากกระทำกับล้อหน้า
 - ค. ส่งถ่ายการเคลื่อนที่ของคันส่ง
 - ง. แขนต่อระหว่างกระปุกพวงมาลัยกับแขนบังคับเลี้ยว
 20. กลไกชุดตัวของแกนพวงมาลัยมีไว้เพื่ออะไร
 - ก. ป้องกันแกนพวงมาลัยกระแทกหน้าอกผู้ขับขี่
 - ข. ลดแรงกระแทกของพวงมาลัยกับหน้าอกผู้ขับขี่
 - ค. จะเกิดการแตกตัวโดยทันทีที่เกิดการชน
 - ง. เพื่อให้ระบบบังคับเลี้ยวมีเสถียรภาพ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา
 - ก. คันชัก
 - ข. คันส่ง
 - ค. เฟลาขวาง
 - ง. เฟืองขับ
2. เมื่อเกิดการชนขึ้นกลไกของแกนพวงมาลัยทำงานอย่างไร
 - ก. เกิดการแตกออกทันทีของบุขพลาสติก
 - ข. รับแรงกระแทกทั้งหมดของผู้ขับขี่
 - ค. แกนพวงมาลัยยืดตัวออกขณะชน
 - ง. ยุบตัวเมื่อผู้ขับขี่ที่กระแทกพวงมาลัย
3. กลไกการยุบตัวของแกนพวงมาลัยมีไว้เพื่ออะไร
 - ก. ป้องกันแกนพวงมาลัยกระแทก
 - ข. เมื่อเกิดการชนจะแตกตัวทันที
 - ค. ลดแรงกระแทกของพวงมาลัยกับหน้าอกของผู้ขับขี่
 - ง. ปรับระยะตำแหน่งพวงมาลัย
4. การเลื่อนซ้าย – ขวา ของเฟืองสะพานทำให้เกิดอะไร
 - ก. เกิดการส่งถ่ายการเคลื่อนที่ไปยังแขนบังคับเลี้ยว
 - ข. เกิดการเคลื่อนที่ไปมาของลูกปืนรองรับตัวบน
 - ค. เกิดการเคลื่อนที่ไปมาของพวงมาลัย
 - ง. เกิดการส่งถ่ายไปยังเฟลาเฟืองขับ
5. เฟืองสะพานคดงอเกินค่ากำหนดควรทำอย่างไร
 - ก. นำไปเจียรไน
 - ข. ดัดให้ตรง
 - ค. เชื่อมพอกแกนเฟืองสะพาน
 - ง. เปลี่ยนใหม่
6. ระบบบังคับเลี้ยวที่ดีต้องมีคุณลักษณะอย่างไร
 - ก. การคืนกลับของล้อได้เองหลังการเลี้ยว
 - ข. มีความคล่องตัวขณะบังคับเลี้ยว
 - ค. รับการถ่ายทอดการเดินจากพื้นถนนน้อย
 - ง. ถูกทุกข้อ
7. กระปุกเกียร์พวงมาลัยที่ใช้กับรถยนต์มีหน้าที่อะไร
 - ก. ลดแรงบิดในกระปุกเกียร์
 - ข. ลดแรงกระแทกที่พวงมาลัย
 - ค. รักษาความสมดุลย์
 - ง. เปลี่ยนแปลงการหมุนให้เป็นการหักเลี้ยวซ้าย-ขวา
8. ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดา
 - ก. ปรับระยะคลอนได้อัตโนมัติ
 - ข. มีความคล่องตัวในการบังคับเลี้ยว
 - ค. คืนตัวกลับได้เองหลังการเลี้ยว
 - ง. รับแรงกระแทกได้ดี
9. การถอดเฟืองสะพานออกควรทำอย่างไร
 - ก. หมุนสายเฟืองสะพานไปมา
 - ข. ดึงออกทางด้านเสื้อเฟืองสะพาน
 - ค. ดึงออกตรง ๆ ไม่หมุนสาย
 - ง. ไม่จำกัดวิธี
10. ข้อดีของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานคือข้อใด
 - ก. โครงสร้างแข็งแรง
 - ข. การตอบสนองบังคับเลี้ยวช้า

ค. อัตราทดรอบต่ำ

ง. การตอบสนองบังคับเลี้ยว

11. กระปุกพวงมาลัยทำหน้าที่อะไร

ก. บังคับเลี้ยวในการเคลื่อนที่

ข. บังคับทิศทางการเลี้ยวของล้อหน้า

ค. บังคับเลี้ยวในทางโค้ง

ง. บังคับรถวิ่งทางตรง

12. โครงสร้างภายในของกระดูกพวงมาลัยแบบลูกปืนหมุนวนมีลักษณะอย่างไร

ก. มีเพื่อนตัวหนอนคบอยู่กับลูกกลิ้ง

ข. เพลงขับขบกับเพลงสะพานบังคับเลื่อนไปมา

ค. เพื่องตัวหนอนอยู่ภายในตัวเรือนลูกปืนเชกเตอร์

ง. เพื่องตัวหนอนทำเป็นร่องเกลียวเทเปอร์มีกระเดื่องขบอยู่ภายใน

13. เพราะเหตุใดต้องมีการทดสอบที่กระปุกพวงมาลัย

ก. ลดแรงบิด

ข. เพิ่มแรงบิด

ค. เพื่อให้ออกแรงน้อยลง

ง. ลดการสิ้นสະเทือน

14. ข้อห้ามการถอดเพลตตัวหนอนออกจากสื่อกระปุกพวงมาลัยคืออะไร

ก. ห้ามถูกฟัน

ข. ห้ามล้างด้วยน้ำมันโซล่า

ค. ห้ามถอดแยกเมล็ดลูกปืน

๑. ห้ามใช้คอนเคาะ

15. เมื่อเกิดการชนกลไยกับตัวของแกนพวงมาลัยจะทำงานอย่างไร

ก. ยุบตัวเมื่อผู้ขับขี่กระทกพวงมาลัย

ข. บู้ชพลาสติกแตกตัวออกทันที

ค. ลดแรงกระแทกที่เหลือนำมากระทำกับผู้ขับขี่

ง. ข้อ ข และ ข้อ ค ถูก

16. แขนประคองมีหน้าตาที่อย่างไร

ก. ลดอาการกระตุก

ข. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปแขนบังคับเลี้ยว

ค. รับภาระที่มากกระทำกับล้อหน้า

ง. จำกัดการเคลื่อนที่ของคันชัก

17. แขนงประกอบในระบบบังคับบัญชาของการรองรับน้ำหนักล้อหน้าอิสระมีหน้าที่อะไร

ก. ลดอาการกระตุกและอาการสั่นสะเทือนจากล้อ

ข. รongรับโหลดที่มากกระทำกับล้อยหน้า

ค. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปยังแกนบังคับเลี้ยว

ง. จำกัดการเคลื่อนที่ของคันชักให้มีตำแหน่งที่ถูกต้อง

18. ขาไก่ซึ่งเป็นส่วนประกอบของก้านต่อบังคับเลี้ยวมีหน้าที่อะไร

ก. ส่งถ่ายแรงเคลื่อนจากกระปุกพวงมาลัยไปยังคันชัก

ข. ส่งแรงการเคลื่อนที่จากคันชักไปยังแขนบังคับลิ้น

ค. รองรับโหลดที่มากระทำกับล้อหน้า

ง. ส่งถ่ายแรงจากคันชักไปยังคันส่ง

19. ข้อใดคือหน้าที่ของคันชัก

- ก. ช่วยผ่อนแรงในการบังคับเลี้ยว
- ข. รับภาระที่มากกระทำกับล้อหน้า
- ค. ส่งถ่ายการเคลื่อนที่ของคันส่ง
- ง. แขนต่อระหว่างกระปุกพวงมาลัยกับแขนบังคับเลี้ยว

20. กลไกยวบตัวของแกนพวงมาลัยมีไว้เพื่ออะไร

- ก. ป้องกันแกนพวงมาลัยกระแทกหน้าอกผู้ขับขี่
- ข. ลดแรงกระแทกของพวงมาลัยกับหน้าอกผู้ขับขี่
- ค. จะเกิดการแตกตัวโดยทันทีที่เกิดการชน
- ง. เพื่อให้ระบบบังคับเลี้ยวมีเสถียรภาพ

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่...4
	รหัสวิชา...20101-2003...ชื่อวิชา...งานเครื่องล่างรถยนต์.....	สอนครั้งที่...14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบบังคับเลี้ยว	ทฤษฎี2.... ชม.
	ชื่อเรื่อง งานบริการกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน	ปฏิบัติ.....12.... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ตรวจสอบระบบหมุนเวียนแก๊สไอเสียกลับคืนได้ตามคู่มือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ อาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 3
สมรรถนะย่อย
50141, 50151

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 ตรวจสอบความผิดปกติของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.2 ซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.3 ทดสอบการทำงานของกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานได้ตามคู่มือซ่อม
- 1.4 ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือได้ตามกำหนด
- 1.5 ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

2) วิธีประเมิน

- 2.1 แบบประเมินการสอบข้อเขียน
- 2.2 แบบประเมินสาธิตการปฏิบัติงาน
- 2.3 แบบประเมินสัมภาษณ์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 3.1 ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- 3.2 แบบบันทึกรายการจากการสังเกตหรือ
- 3.3 แบบสะสมผลงาน หรือ ภาพถ่ายผลการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 4.1 ใบรับรองการทำงานจากสถานประกอบการ
- 4.2 ใบรับรองหรือหลักฐานการผ่านการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมเครื่องยนต์ หรือ
- 4.3 แบบบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ บริการยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 บอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบริการกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานได้
- 3.2 อธิบายขั้นตอนการถอดประกอบกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานได้
- 3.3 ตรวจสอบ และบริการกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดาได้
- 3.4 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานตรวจสอบระบบดีและไอเสียได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ถอดประกอบกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดาได้
- 4.2 ตรวจสอบ และบริการกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพานธรรมดาได้
- 4.3 ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และความปลอดภัย

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

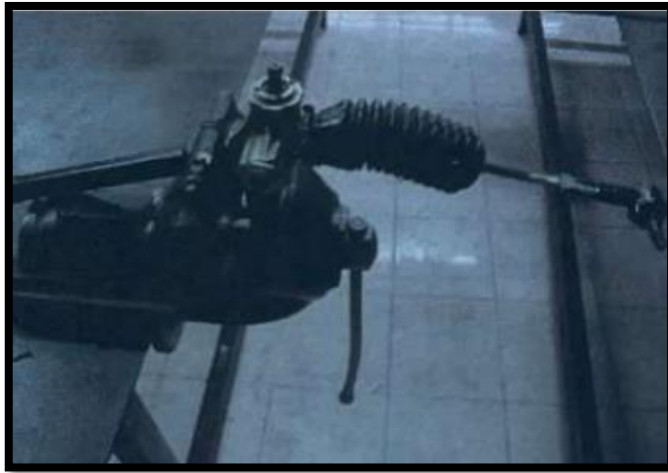
- 5.1 ประแจแหวน
- 5.2 ไชควงแบน
- 5.3 ไชควงแฉก
- 5.4 ค้อนเหล็ก
- 5.5 จาระบี
- 5.6 อุปกรณ์จับยึดเฟืองสะพาน
- 5.7 เหล็กส่ง
- 5.8 ประแจปอนด์
- 5.9 แท่น V block
- 5.10 ค้อนพลาสติก
- 5.11 เครื่องมือพิเศษขันข้อต่อปลายเฟืองสะพาน
- 5.12 เครื่องมือพิเศษขันตัวปรับตั้งเพลาชับตัวหนอน
- 5.13 เครื่องมือพิเศษขันตัวล็อกตัวปรับตั้งเฟืองสะพาน
- 5.14 ประแจหกเหลี่ยม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานให้พร้อม
- 6.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน
- 6.3 ขณะปฏิบัติงานให้ระมัดระวังการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และอุบัติเหตุที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ยึดเลื้อยกระปุกพวงมาลัยเข้ากับปากกา ใช้เครื่องมือพิเศษยึดกระปุกพวงมาลัยเข้ากับปากกา



2. คลายน็อตล็อกและทำเครื่องหมายบนปลายคันส่งและบนปลายเฟืองสะพาน

2.1 ถอดปลายคันส่งและน็อตล็อกออก



3. กอดยางกันฝุ่นเฟืองสะพาน

3.1 ถอดคลิบและเปลี่ยนรัดออก

3.2 ถอดยางกันฝุ่นเฟืองสะพานออก

3.3 ทำเครื่องหมายซ้ายและขวาที่ยางกันฝุ่น



4. ถอดปลายเฟืองสะพานและแหวนยึด

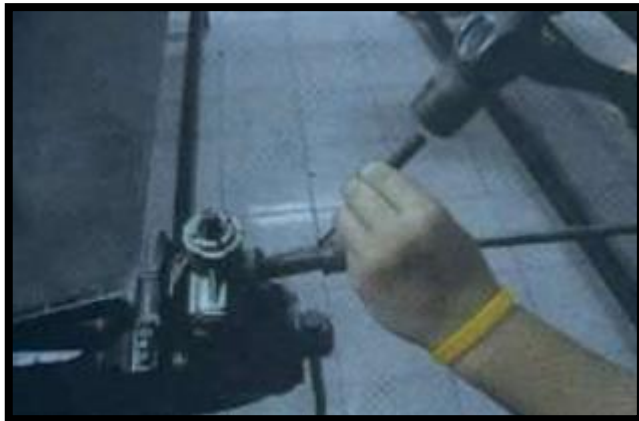
4.1 ดอกรอยพับแหวนยึดออก

ข้อควรระวัง หลีกเลี่ยงการกระแทกใด ๆ ที่เฟืองสะพาน

4.2 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดปลายเฟืองสะพานออก

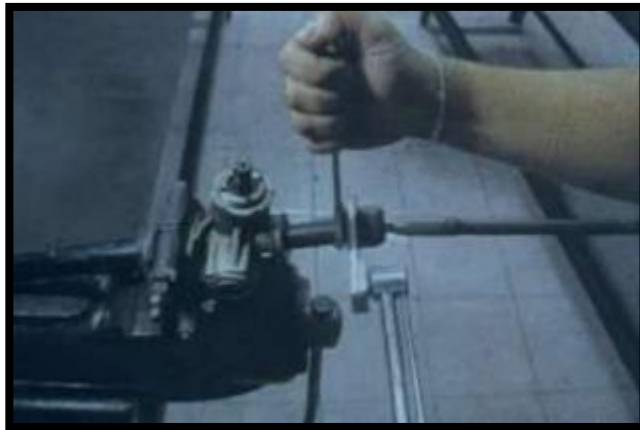
4.3 ทำเครื่องหมายซ้ายและขวาที่ปลายเฟืองสะพาน

4.4 ถอดลูกหมากปลายเฟืองสะพาน



5. ถอดน็อตฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพาน

5.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดน็อตล็อกฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพาน



6. ถอดฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพาน

6.1 ใช้เครื่องมือพิเศษ ถอดฝาครอบสปริงตัวบังคับตัวสะพาน



7. ถอดน็อตล็อกสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับ

7.1 ใช้เครื่องมือพิเศษ ถอดสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับออก



8. ถอดสปริงและตัวบังคับเฟืองสะพานออก

8.1 ใช้เครื่องมือพิเศษ ถอดสกรูปรับลูกปืน



9. ถอดตัวปรับตั้งเฟืองเพลาชั้บ



10. ถอดเพลาชั้บ

10.1 ถอดเพลาชั้บพร้อมลูกปืนตัวบน



11. ถอดเฟืองสะพาน

11.1 ตึงแกนเฟืองสะพานออกตรง ๆ อย่าหมุน



12. ถ้าจำเป็นเปลี่ยนบูชเฟืองสะพาน



13. จัดร่องฟันของเฟืองสะพาน ให้เฟืองขับสามารถประกอบเข้าที่ได้

13.1 จัดให้ส่วนบากของเฟืองสะพานตรงกับเฟืองขับ

13.2 ประกอบเฟืองขับเข้ากับเสื้อเฟือง ต้องแน่ใจว่าปลายของเฟืองขับได้สวมเข้ากับลูกปืนตัวล่างพอดี



14. ประกอบชุดเพลาลับ



15. ประกอบสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับ ทาน้ำยากันรั่วที่สกรูปรับ 2-3 เกลียว ใช้เครื่องมือพิเศษขันสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับเข้า



16. ปรับความตึงเฟืองขับ

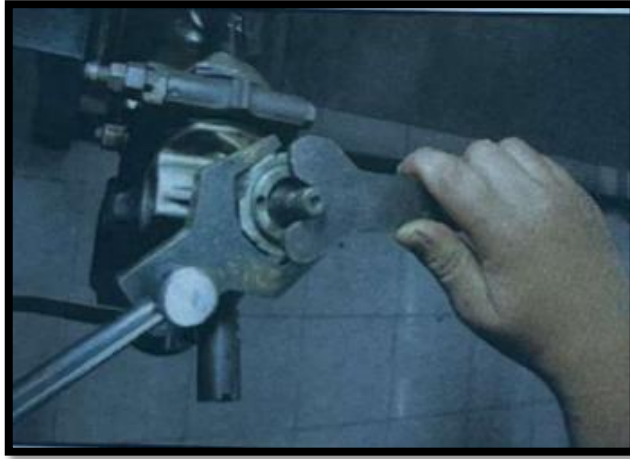
16.1 จัดส่วนบากของเฟืองสะพานให้ตรงกับเฟืองขับ

16.2 ใช้เครื่องมือพิเศษ ขันสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับเข้าจนกระทั่งค่าแรงบิดการหมุนของเฟืองขับ เป็น 3.7 กก.-ซม.

16.3 ใช้เครื่องมือพิเศษ คลายสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับออกจนกระทั่งแรงบิดการหมุนค่าความตึง (ขณะหมุน) 2.3-3.3 กก.-ซม. ประกอบน็อตล็อกสกรูปรับลูกปืนเฟืองขับ

16.4 ทาน้ำยากันรั่วที่น็อตล็อก 2-3 เกลียว

16.5 ใช้เครื่องมือพิเศษขันน็อตล็อกเข้าค่าความตึง (ขณะหมุน) : 1.5-2.5 กก.-ซม.



17. ประกอบตัวบังคับเครื่องละพานและสปริง

17.1 ตรวจสอบค่าความตึงอีกครั้ง ถ้าไม่ถูกต้องปรับใหม่

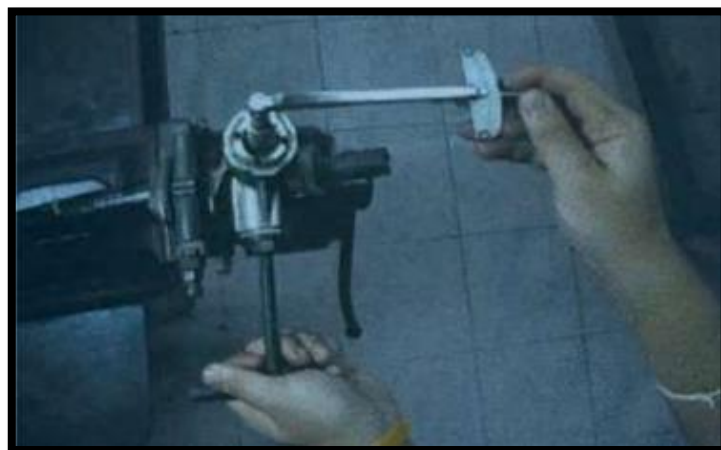


18. ประกอบฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพาน

18.1 ทาน้ำมันกันรั่วที่ฝาครอบ 2 หรือ 3 เกลียว

18.2 ประกอบเฟืองขับให้เข้ากับเฟืองสะพาน

18.3 ใช้เครื่องมือพิเศษขันฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพานเข้าชั่วคราว



19. ปรับความตึงรามา

19.1 ใช้เครื่องมือพิเศษ ชั้นฝาครอบสปริงตัวบังคับเฟืองสะพาน

19.2 หมุนเฟืองขับไปมาซ้ายขวาหนึ่งหรือสองครั้ง

19.3 ใช้เครื่องมือพิเศษนับจำนวนรอบทั้งหมดที่เฟืองสามารถหมุนได้ แล้วหมุนเฟืองขับย้อนกลับครึ่งหนึ่งของจำนวนนั้น

19.4 ใช้เครื่องมือพิเศษ คลายฝาครอบสปริงตัว บังคับเฟืองสะพานออกทีละน้อย ทำการวัดและปรับค่าความตึงในขณะนั้น ค่าความตึง (ขณะหมุน) : 5-13 กก. ซม.



20. ประกอบปลายเฟืองสะพานและแหวนยึด

20.1 ประกอบแหวนยึด

หมายเหตุ จัดให้เดือยของแหวนยึดให้ตรงกับร่องเฟืองสะพาน

20.2 ใช้เครื่องมือพิเศษ ประกอบและขันปลายเฟืองสะพาน

ค่าแรงขัน : 850 กก.-ซ ม. (61 ฟุต-ปอนด์)



21. ตอกพับแหวนยึด



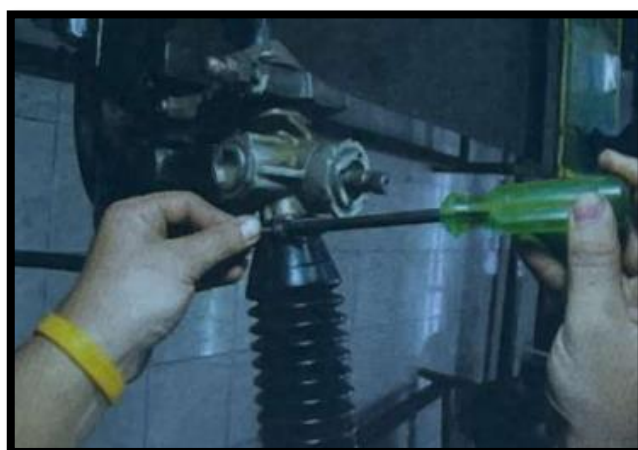
22. ประกอบยางกันฝุ่นเฟืองสะพาน

22.1 ประกอบยางกันฝุ่นเฟืองสะพาน

ข้อควรจำ ระวังอย่าให้ยางกันฝุ่นบิดหรือชำรุดเสียหาย

22.2 ประกอบปลอกรัดและคลิป

ข้อสังเกต รัดคลิปให้ด้านของจับหันออกด้านนอก ดังแสดงในภาพเพื่อหลีกเลี่ยงการทำให้ยางกันฝุ่นชำรุดเสียหาย



23. ประกอบลูกหมากปลายคันส่ง

23.1 ชั้นน็อตล็อกและลูกหมากเข้ากับปลายเฟืองสะพานจนกระทั่งเครื่องหมายที่ทำไว้ตรงกัน

23.2 หลังจากปรับโท-อิน แล้วชั้นน็อตล็อกให้แน่น



24. หลังจากปรับโท-อิน แล้วชั้นน็อตล็อกให้แน่น



บันทึกการตรวจสอบสภาพกระปุกพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ดี	ซ่อม/เปลี่ยน	
1. ตรวจสอบการสึกหรอและการคดงอของเฟืองสะพาน - ค่าที่วัดได้.....มิลลิเมตร - ค่ามาตรฐาน.....มิลลิเมตร			
2. ตรวจสอบตลับลูกปืนเฟืองขับ			
3. ตรวจสอบการสึกหรอบูชเฟืองสะพาน			
4. ตรวจสอบซีลน้ำมันเฟืองขับ			
5. ตรวจสอบยางกันฝุ่นซ้าย-ขวา			
6. ปรับตั้งค่าฟรีโหลดเพลลาขับ - ค่าที่ปรับตั้งได้.....นิวตัน-เมตร - ค่าที่กำหนด.....นิวตัน-เมตร			
7. ปรับตั้งค่าฟรีโหลดรวม - ค่าที่ปรับตั้งได้.....นิวตัน-เมตร - ค่าที่กำหนด.....นิวตัน-เมตร			

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 4 งานบริการระบุงพวงมาลัยแบบเฟืองสะพาน

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

จุดประเมิน	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
1.1 เตรียมเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์			
1.2 ตรวจสอบการสีกหรือและการคดงของเฟืองได้			
1.3 ตรวจสอบตลับลูกปืนเฟืองขับได้			
1.4 ตรวจสอบการสีกหรือบูชเฟืองสะพานได้			
1.5 ตรวจสอบซีลน้ำมันเฟืองขับได้			
1.6 ตรวจสอบยางกันฝุ่นซ้าย-ขวาได้			
1.7 ปรับตั้งค่าฟรีโหลดเพลาขับได้			
1.8 ปรับตั้งค่าฟรีโหลดรวมได้			
1.9 ทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์			
2. คุณภาพของผลงาน (วัดได้)			
2.1 กระบุงพวงมาลัยไม่ได้รับความเสียหาย			
2.2 เครื่องมือไม่ได้รับความเสียหาย			

จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	แก้ไข	
2. คุณภาพของผลงาน (วัดไม่ได้)					
- ความประณีต					
- ความเรียบร้อย รอบคอบ					
3. เจตคติกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน					
- ความรับผิดชอบ					
- ความสะอาด					
- ความปลอดภัย					

ผลการประเมิน

☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). งานเครื่องล่างรถยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). งานเครื่องล่างรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

งานเครื่องล่างรถยนต์. [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : <http://yoyut1689.chontech.ac.th/>