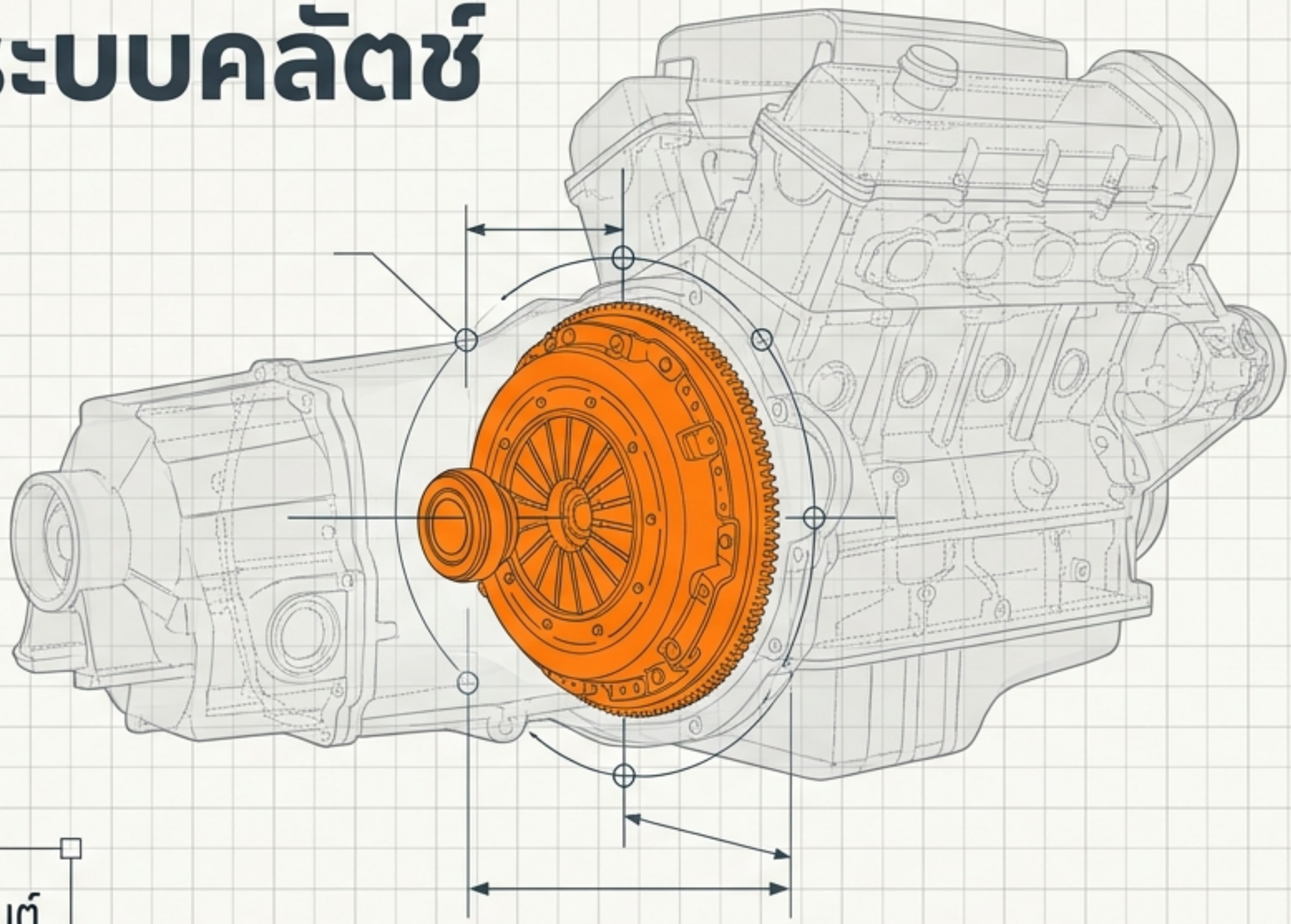
กายวิภาคของระบบคลัตช์ทถะนน

เจาะลึกโครงสร้างและฟิสิกส์ของการถ่ายทอดกำลังในรถยนต์เกียร์ธรรมดา



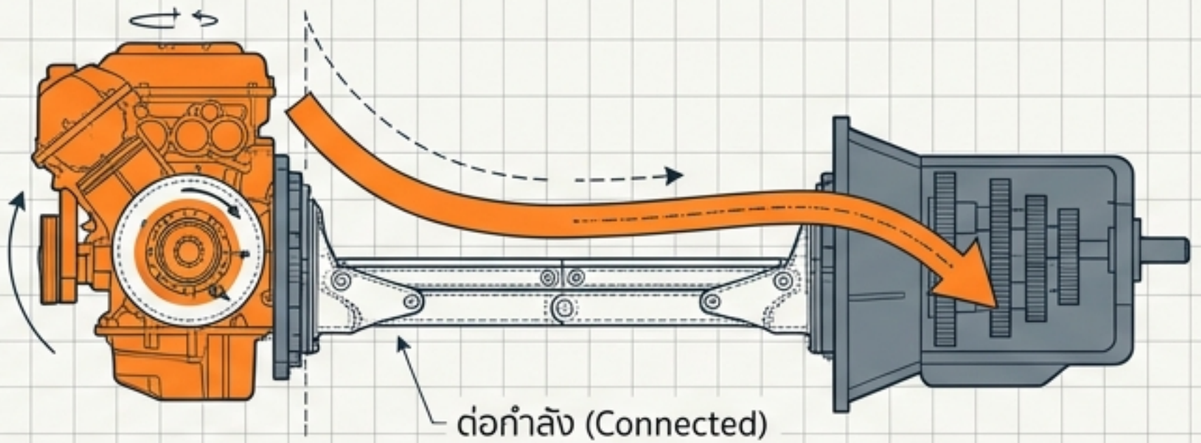
คู่มือฉบับภาพสแกนสำหรับนักเรียนและช่างยนต์

NotebookLM

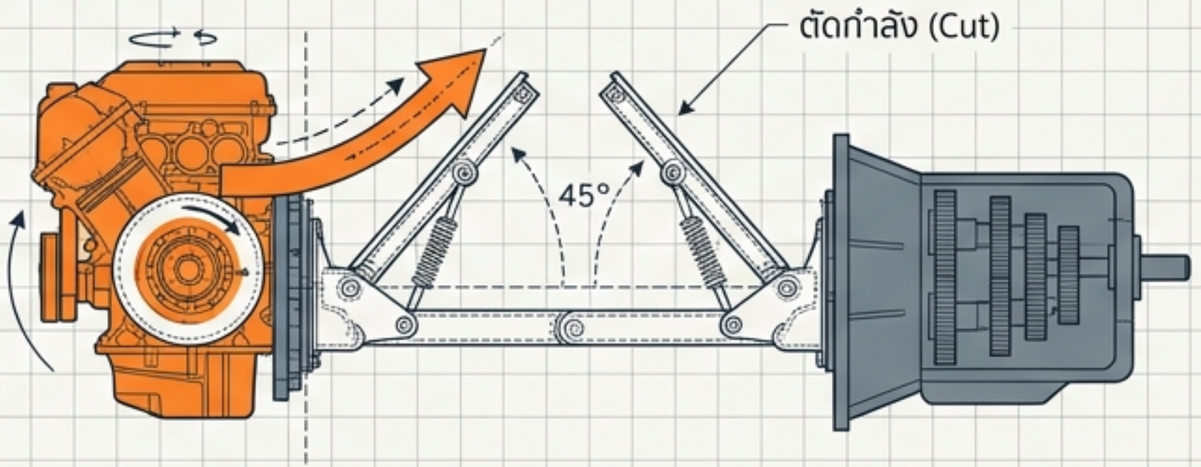
สะพานเชื่อมต่อพลังงานจากเครื่องยนต์

เครื่องยนต์หมุนตลอดเวลา แต่ล้อรถยนต์ต้องมีการหยุดและเปลี่ยนเกียร์ ระบบคลัตช์ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ตัดหรือต่อกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์

Mode 1



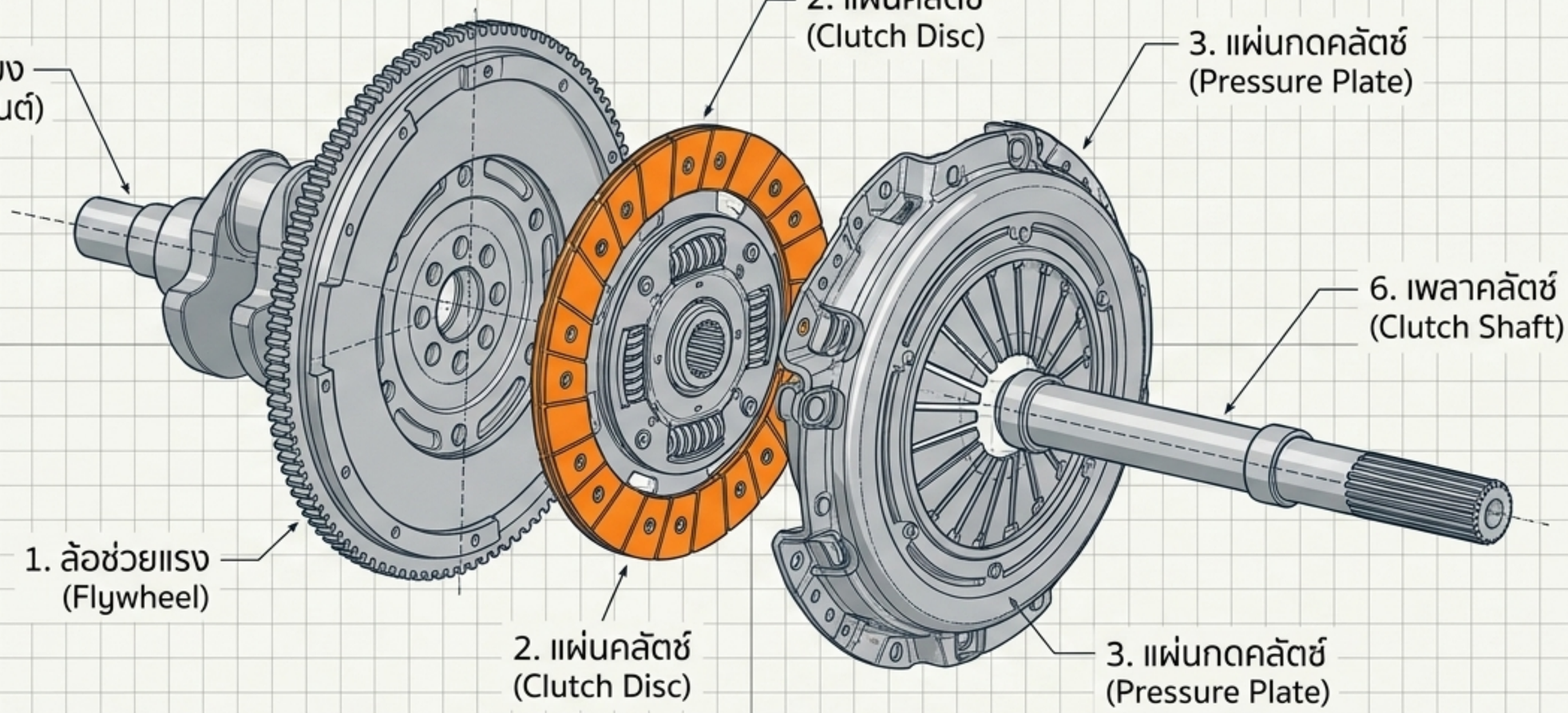
Mode 2



อาศัยความฝืด (Friction) ในการถ่ายทอดกำลังงาน เพื่อให้รถยนต์ออกตัวได้สะดวกและนิ่มนวล

NotebookLM

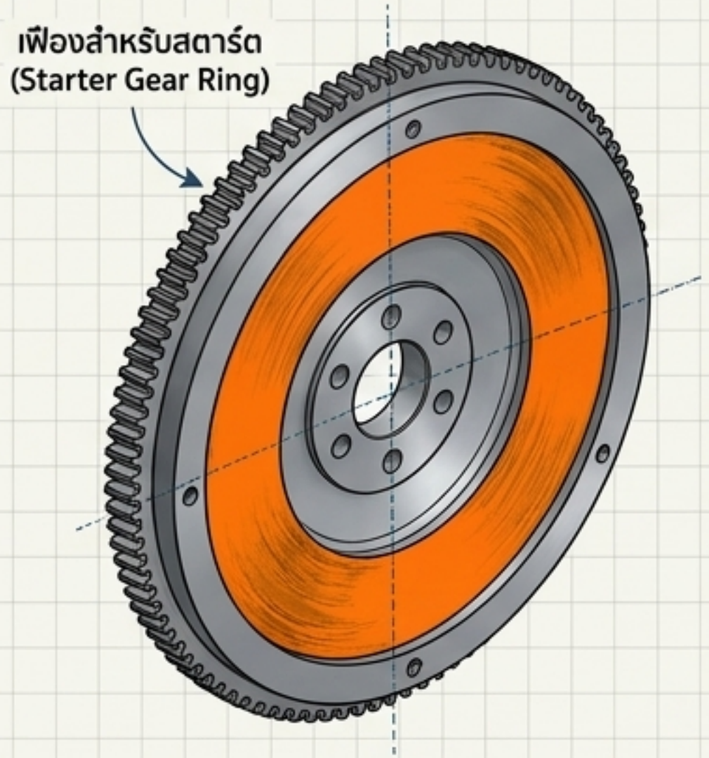
แกนกลางของระบบกลไก



ชิ้นส่วนทั้งหมดติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ โดยยึดติดกับเพลาข้อเหวี่ยงที่ด้านหลังของเครื่องยนต์

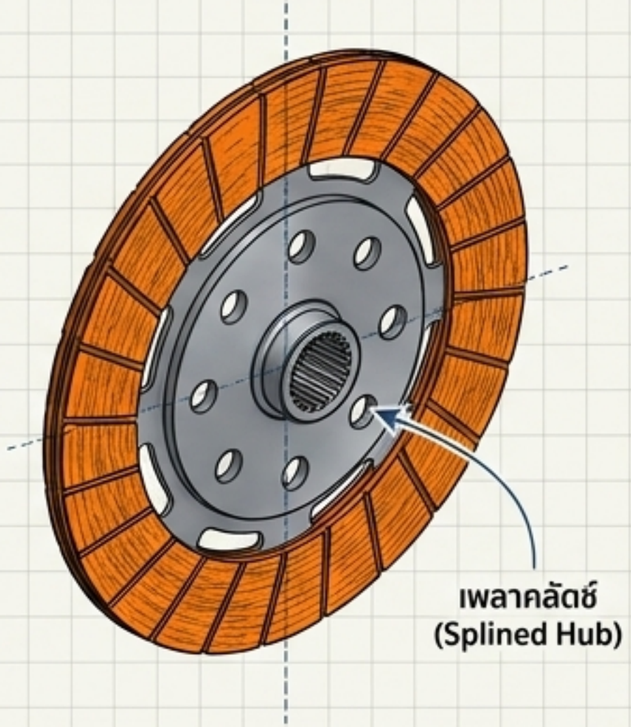
NotebookLM

3 ชิ้นส่วนแห่งความฝืด (The Friction Trio)



ล้อช่วยแรง (Flywheel)

- **หน้าที่:** ส่งกำลังงานจากเครื่องยนต์และเป็นฐานติดตั้งคลัตช์
- **ลักษณะเฉพาะ:** ขอบด้านนอกทำเป็นเฟืองสำหรับสตาร์ตเครื่องยนต์



แผ่นคลัตช์ (Clutch Disc)

- **หน้าที่:** รับการถ่ายทอดกำลังผ่าน ผ้าคลัตช์ที่มีความฝืด
- **ลักษณะเฉพาะ:** จานเหล็กบางยึดติดกับเพลาคลัตช์ด้วยร่องเฟือง ติดตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างล้อช่วยแรงและแผ่นกดคลัตช์

แผ่นกดคลัตช์ (Pressure Plate)

- **หน้าที่:** กดแผ่นคลัตช์ให้แนบสนิทกับล้อช่วยแรงด้วยแรงสปริง
- **ข้อควรระวัง:** หน้าสัมผัสต้องเรียบสม่ำเสมอ หากแรงกดเอียงจะทำให้เกิดการเสียดสี ความร้อน สึกหรอ และอาการ คลัตช์ลื่น

NotebookLM

กลไกการปลดกำลัง

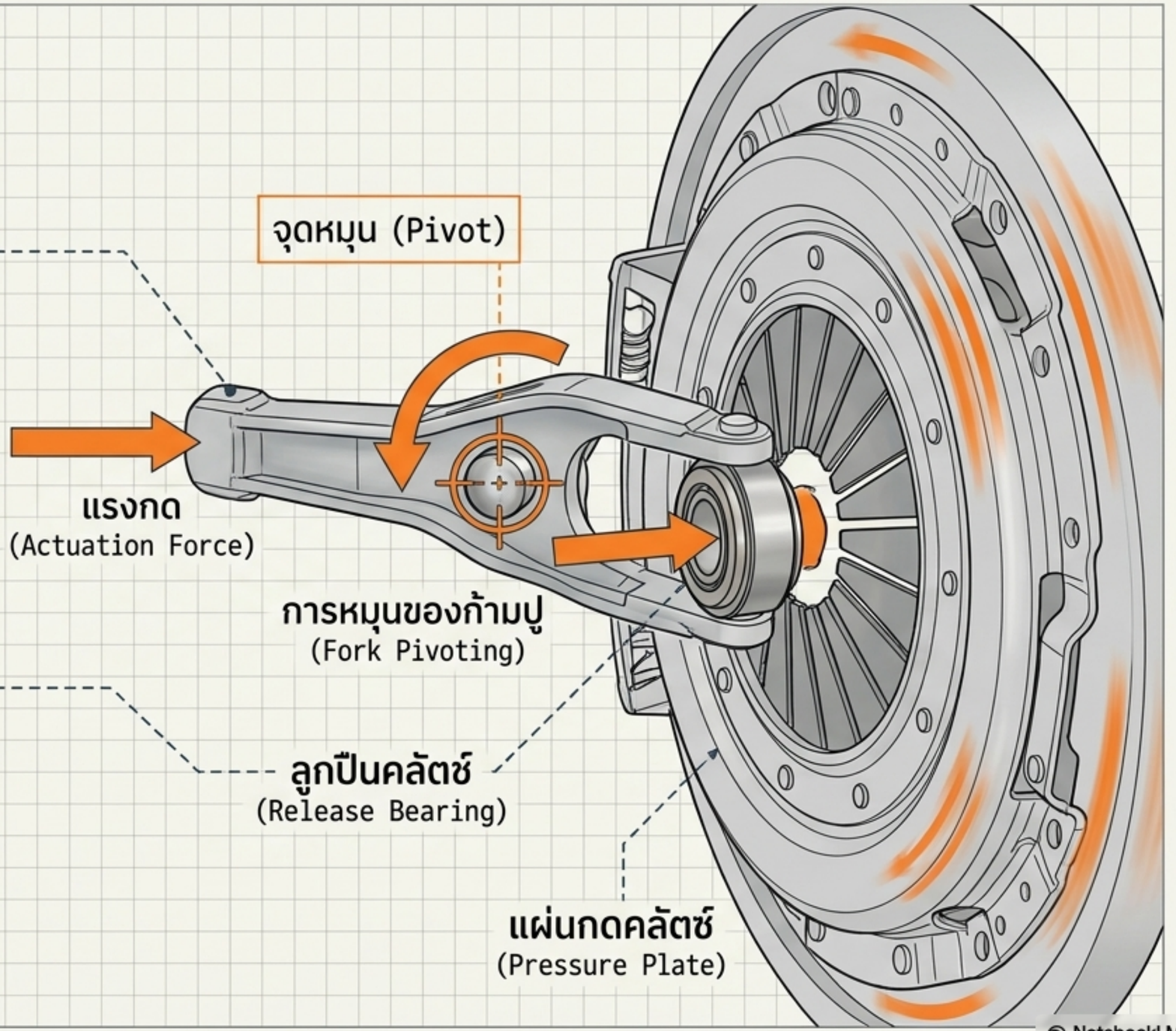
ก้ามปูกดคลัตช์ (Clutch Fork)

ยื่นออกมาข้างตัวเรือนคลัตช์ มีตัวสตัดหัวกลม ทำหน้าที่เป็นจุดหมุน (Pivot)
ติดตั้งพร้อมสปริงดันซีลกันฝุ่น

ลูกปืนคลัตช์ (Release Bearing)

ติดอยู่กับปลายก้ามปู ทำหน้าที่กดหวีคลัตช์ในทิศทางเดียวกับล้อช่วยแรง เพื่อดึงแผ่นกดคลัตช์ให้ถอยออก

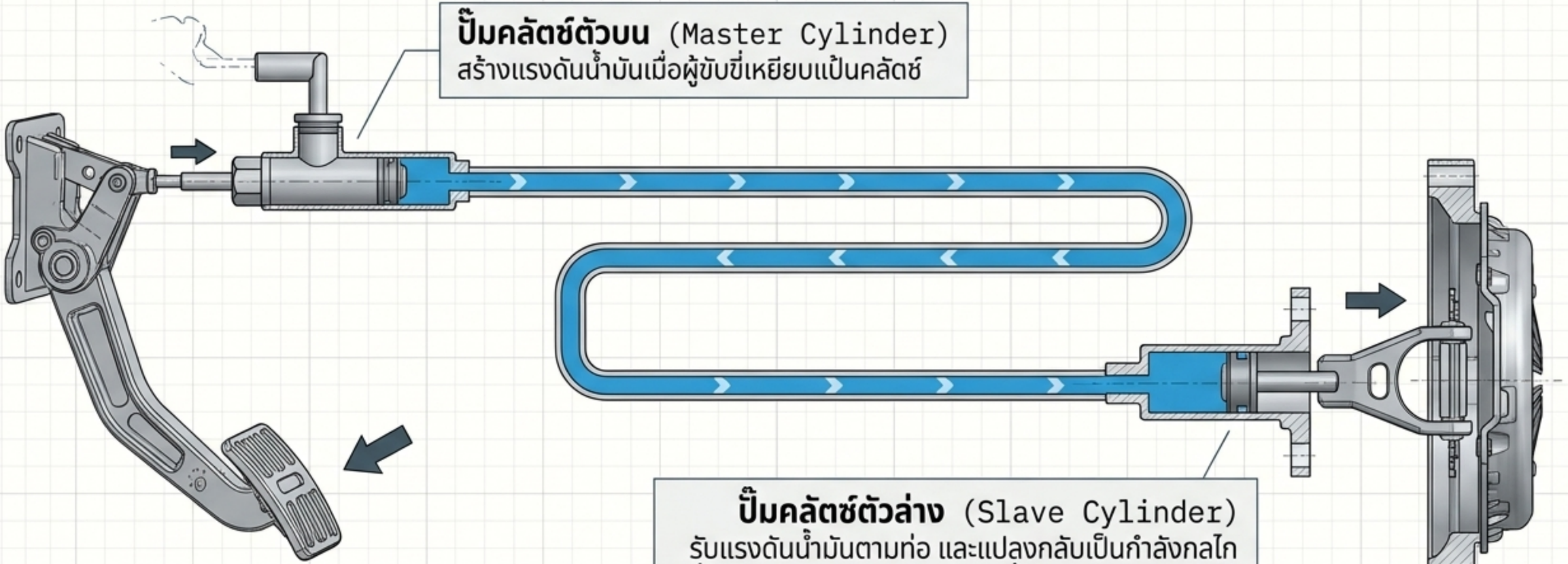
เปลี่ยนการเคลื่อนที่แนวระนาบ ไปกระทำกับชิ้นส่วนที่กำลังหมุน



NotebookLM

ส่งผ่านแรงข้ามระยะทางด้วยระบบไฮดรอลิกส์

รถยนต์ที่มีคลัตช์อยู่ห่างจากคันเหยียบ หรือรถที่มีกำลังสูง จะใช้**ระบบคลัตช์น้ำมัน (Hydraulic)** เพื่อส่งผ่านแรง

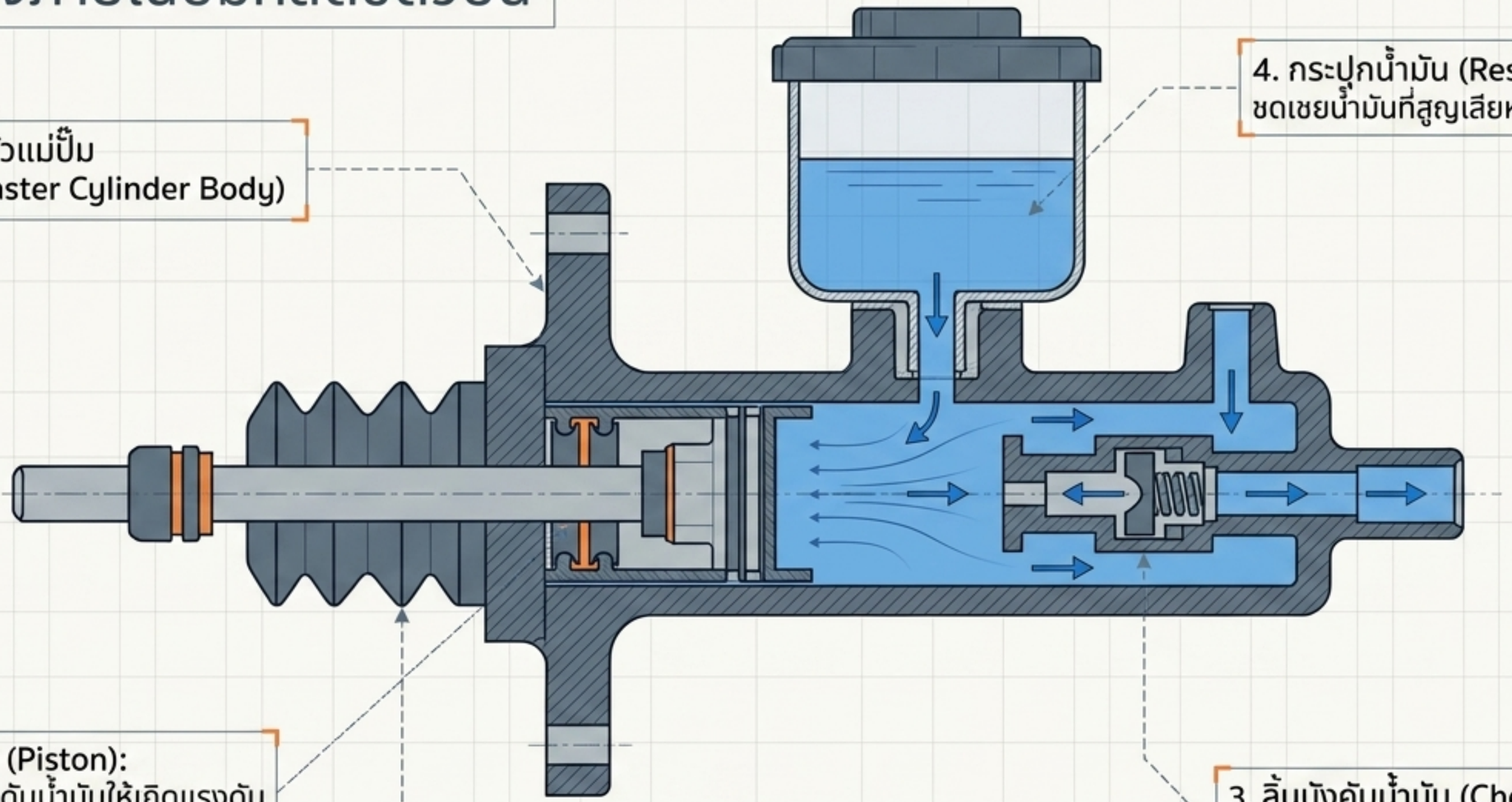


ปั๊มคลัตช์ตัวบน (Master Cylinder)
สร้างแรงดันน้ำมันเมื่อผู้ขับขี่เหยียบแป้นคลัตช์

ปั๊มคลัตช์ตัวล่าง (Slave Cylinder)
รับแรงดันน้ำมันตามท่อ และแปลงกลับเป็นกำลังกลไก
เพื่อผลักก้ามปูคลัตช์ ยึดติดอยู่เสื้อของฝาครอบคลัตช์

NotebookLM

โครงสร้างภายในปั๊มคลัตช์ตัวบน



1. ตัวแม่ปั๊ม
(Master Cylinder Body)

4. กระปุกน้ำมัน (Reservoir):
ชดเชยน้ำมันที่สูญเสียหรือรั่วซึมในระบบ

2. ชุดลูกสูบ (Piston):
มีลูกยางเพื่อดันน้ำมันให้เกิดแรงดัน
เมื่อเหยียบคลัตช์

5. ยางกันฝุ่น (Dust Boot):
ป้องกันฝุ่นละอองปะปนกับน้ำมัน

3. ลิ้นบังคับน้ำมัน (Check Valve):
ปิดกั้นไม่ให้น้ำมันไหลกลับ สร้างแรง
ดันอัดไปด้านหน้าเพื่อนำกำลังไปใช้งาน

NotebookLM

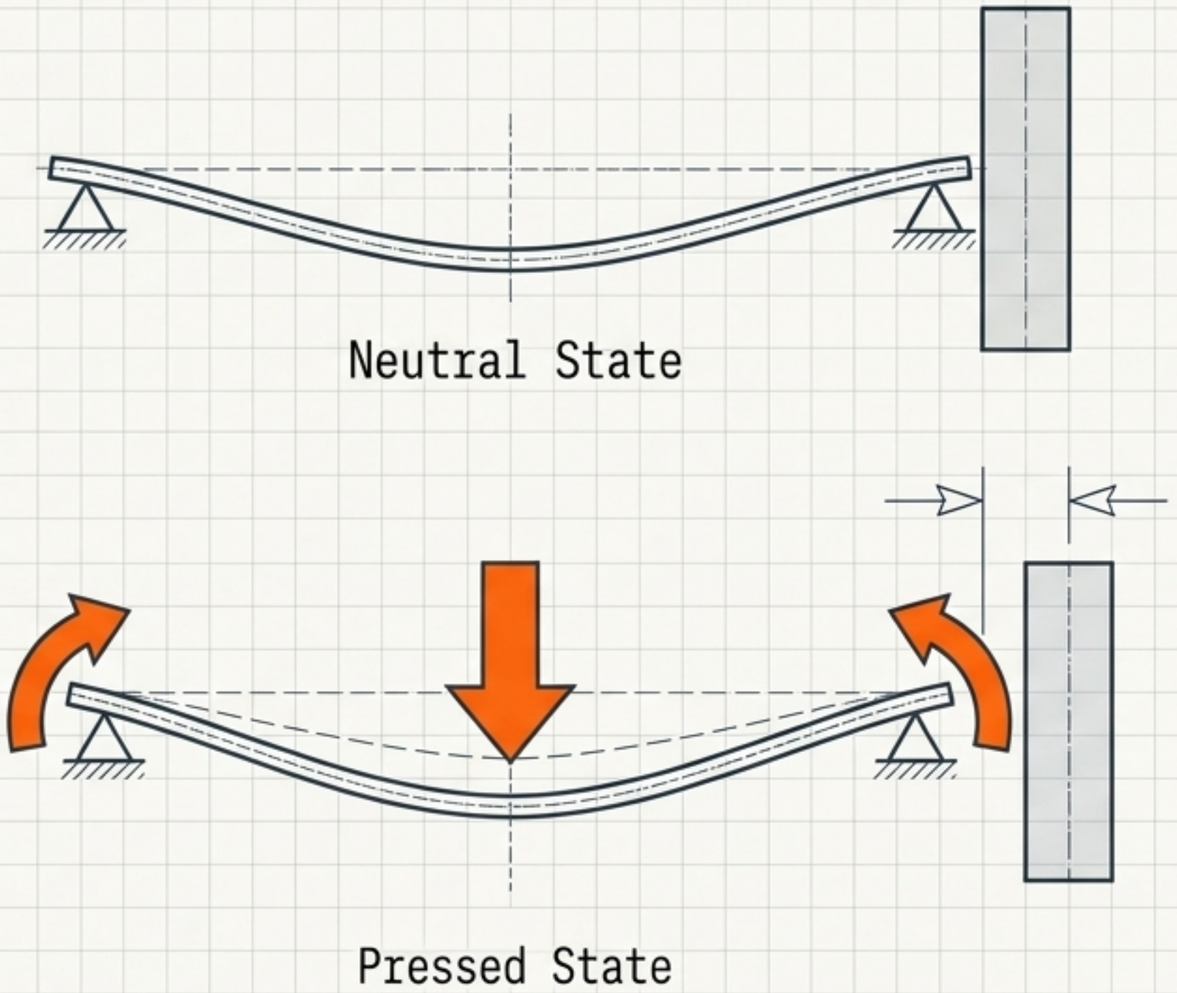
ฟิสิกส์ของสปริงไดอะแฟรม: กฎของคานงัด

หัวใจของการตัดกำลังคือพฤติกรรมของสปริงไดอะแฟรม

Step 1: ลูกปืนกดคลัตช์กดลงที่ **จุดศูนย์กลาง** ของแผ่นสปริง

Step 2: ศูนย์กลางยุบตัวลง ทำให้ขอบด้านนอกของสปริงกระดกขึ้น (เหมือนไม้กระดก)

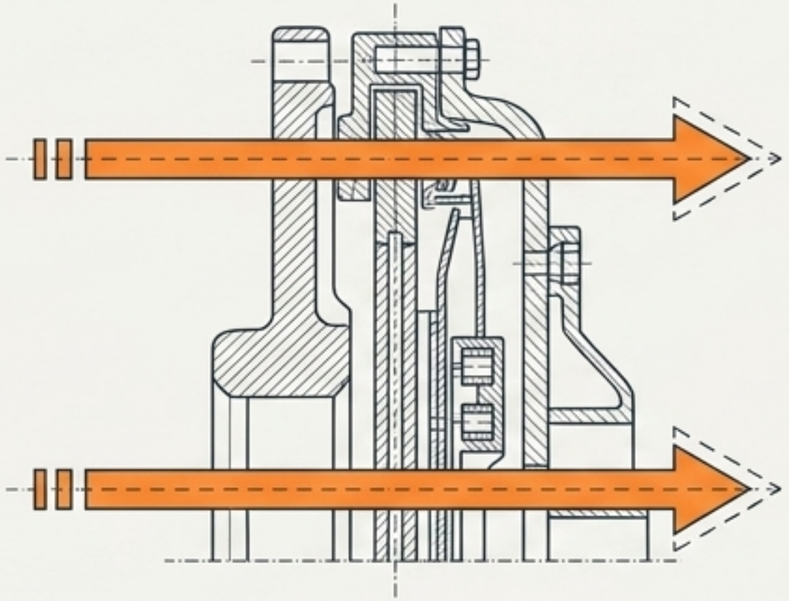
Step 3: ขอบสปริงที่ยึดติดกับด้านหลังของแผ่นกดคลัตช์จะดึงแผ่นกดคลัตช์ให้แยกตัวออกจากล้อช่วยแรง



NotebookLM

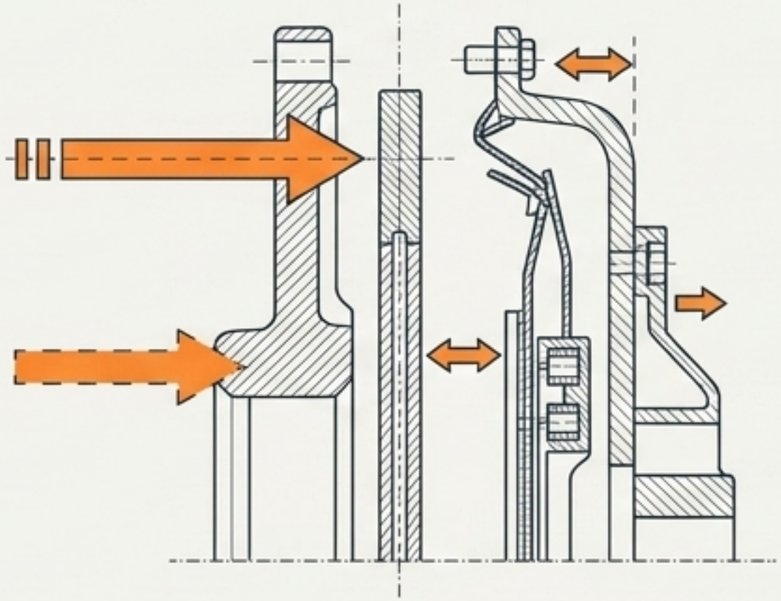
สถานะการทำงาน: ต่อกำลัง vs. ตัดกำลัง

ไม่เหยียบคลัตช์ (Engaged)



- **สถานะสปริง:** สปริงไดอะแฟรมดันแผ่นกดคลัตช์
- **หน้าสัมผัส:** ล้อช่วยแรง แผ่นคลัตช์ และแผ่นกดคลัตช์ ประกบติดกันสนิท
- **การไหลของพลังงาน:** ส่งต่อจากเครื่องยนต์ไปยังห้องเกียร์สมบูรณ์

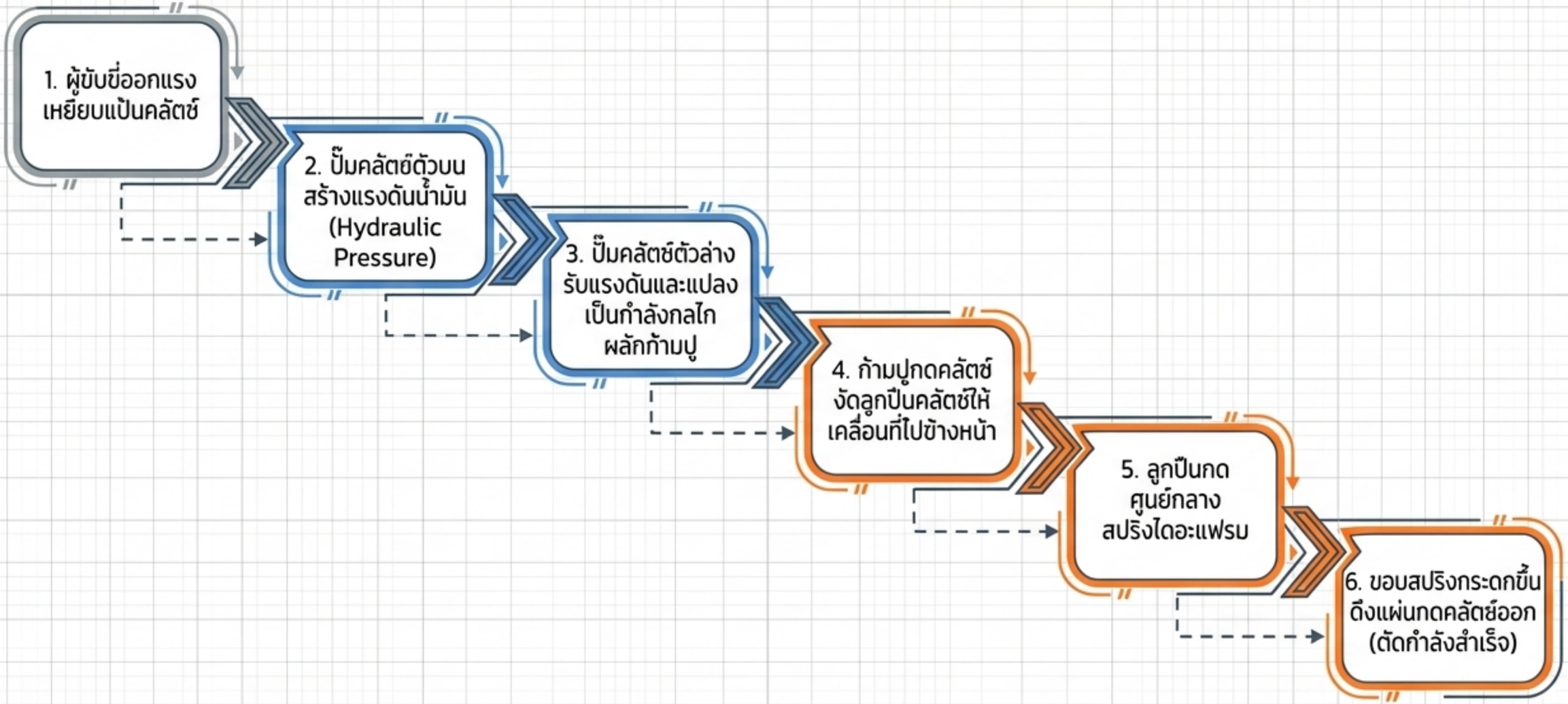
เหยียบคลัตช์ (Disengaged)



- **สถานะสปริง:** ศูนย์กลางสปริงยุบตัว ขอบด้านนอกกระดกขึ้น
- **หน้าสัมผัส:** แผ่นกดคลัตช์ถูกดึงถอยหลัง แผ่นคลัตช์เป็นอิสระ
- **การไหลของพลังงาน:** ตัดการส่งกำลัง เครื่องยนต์หมุนแต่เกียร์ไม่หมุน

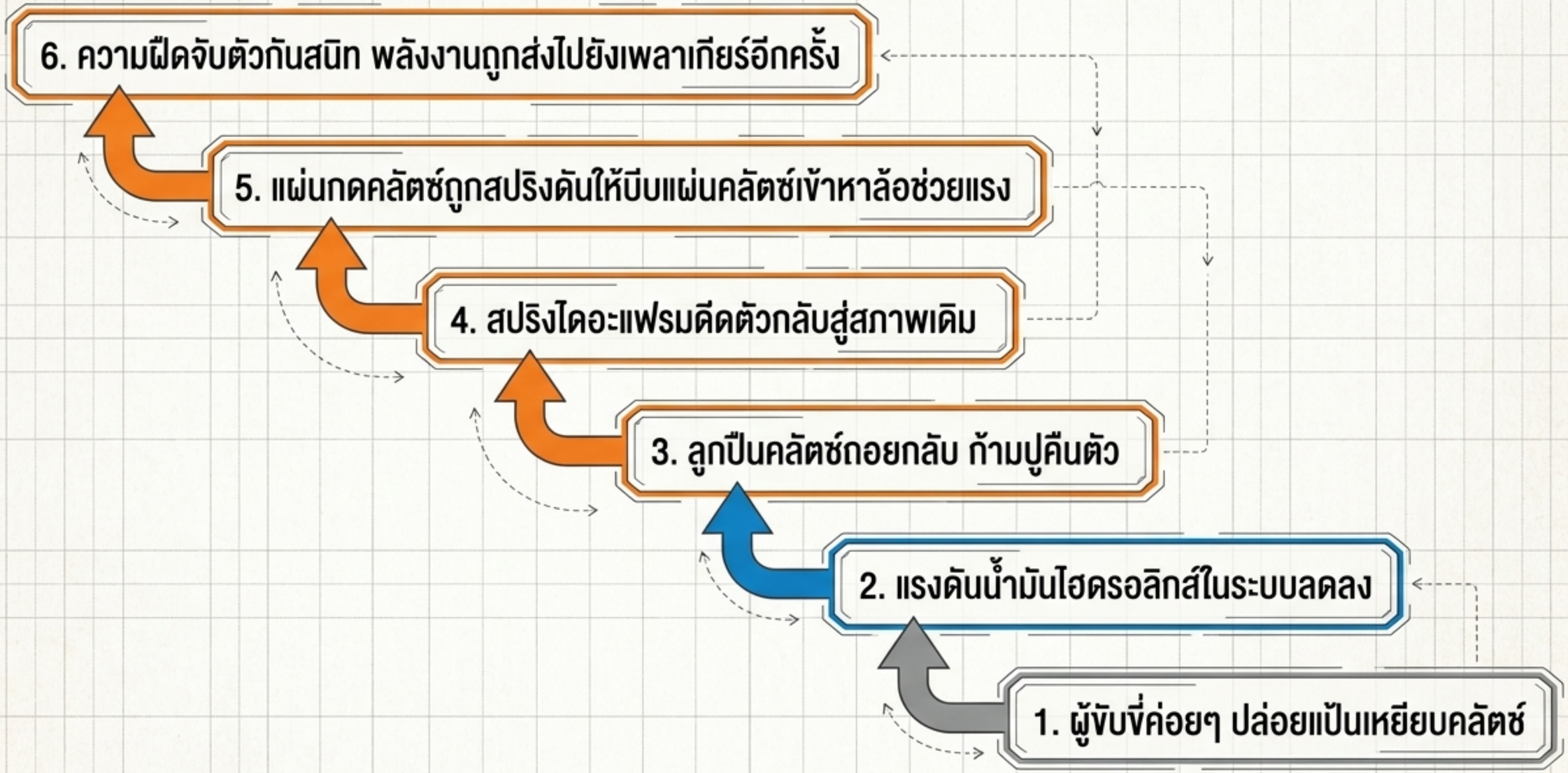
NotebookLM

ลำดับการตัดกำลัง (Disengagement Flow)



NotebookLM

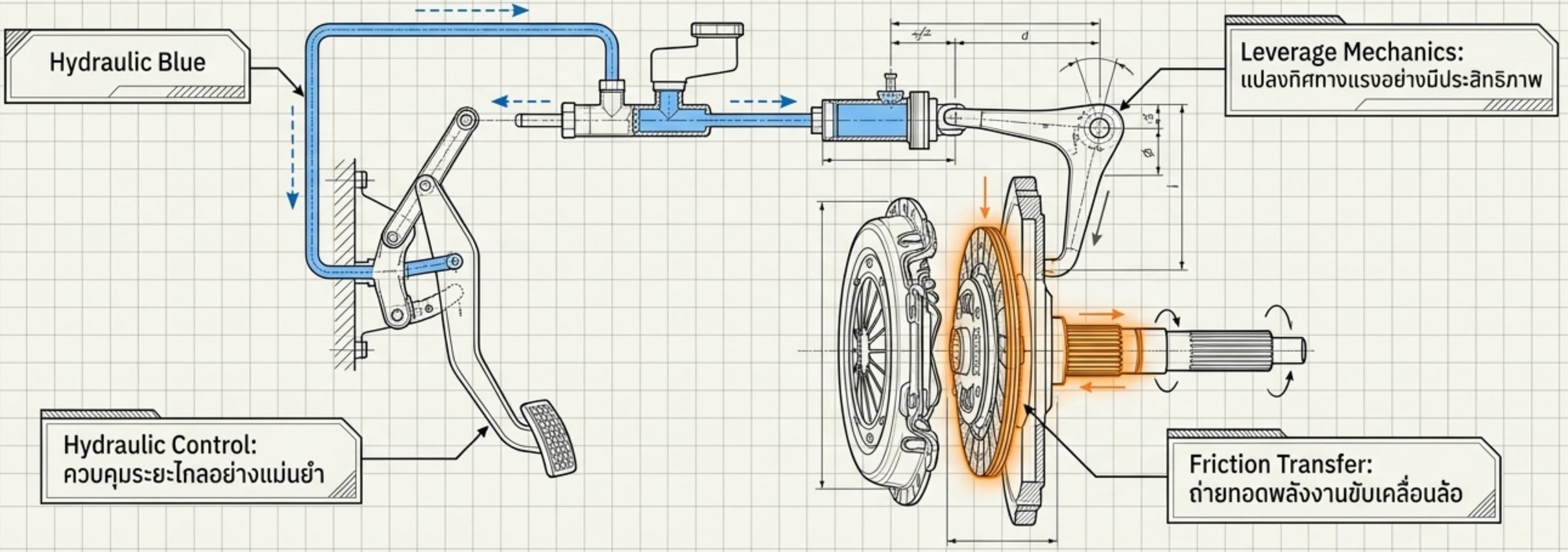
ลำดับการต่อกำลังเพื่อออกตัว (Engagement Flow)



NotebookLM

พิมพ์เขียวระบบคลัตช์แบบสมบูรณ์

การทำงานร่วมกันของกลศาสตร์ ไฮดรอลิกส์ และฟิสิกส์แห่งความฝืด



ความเข้าใจในความเชื่อมโยงของทุกชิ้นส่วน คือหัวใจสำคัญของการซ่อมบำรุงและวิเคราะห์ปัญหาระบบคลัตช์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

NotebookLM