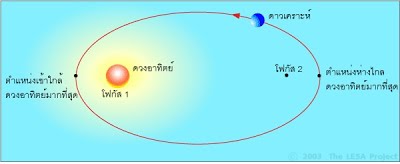
**กฎของเคปเลอร์**



หลังจากที่กาลิเลโอพิสูจน์ว่า ระบบดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ (Heliocentric) เป็นความจริง  นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังปักใจว่า วงโคจรของดาวเคราะห์เป็นรูปวงกลมที่สมบูรณ์ จึงไม่มีใครสามารถพยากรณ์ตำแหน่งของดาวเคราะห์ล่วงหน้าได้ถูกต้อง  จนกระทั่ง โจฮานเนส เคปเลอร์ (Johannes Kepler) นักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันซึ่งมีชีวิตอยู่ในระหว่าง ค.ศ.1571 – 1630 (พ.ศ.2114 - 2173) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งของดาวเคราะห์ ซึ่งได้มาจากการตรวจวัดอย่างละเอียดโดย [ไทโค บราเฮ](http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%97%E0%B9%82%E0%B8%84_%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%AE) (Tycho Brahe) นักดาราศาสตร์ประจำราชสำนักเดนมาร์ก ผู้มีชื่อเสียงในยุคนั้น (แต่ไทโคคงยังเชื่อในระบบโลกเป็นศูนย์กลาง) แล้วทำการทดลองด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เคปเลอร์พบว่า ผลของการคำนวณซึ่งถือเอาวงโคจรเป็นรูปวงกลมไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์  แต่สอดคล้องกับการคำนวณซึ่งถือเอาวงโคจรเป็นรูปวงรี   ในปี ค.ศ.1609 (พ.ศ.2152) เคปเลอร์ได้ประกาศกฎข้อที่ 1  (กฎของวงรี)  “ ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี โดยมีดวงอาทิตย์อยู่ที่โฟกัสจุดหนึ่ง ”



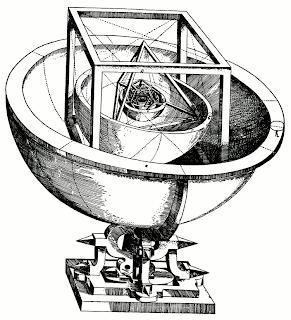
ในปีเดียวกัน เคปเลอร์พบว่า ความเร็วในวงโคจรของดาวเคราะห์มิใช่ค่าคงที่  ดาวเคราะห์เคลื่อนที่เร็วขึ้นเมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์  และเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อออกห่างจากดวงอาทิตย์   เคปเลอร์ประกาศกฎข้อที่ 2 (กฎของพื้นที่เท่ากัน)  “ เมื่อดาวเคราะห์เคลื่อนที่ตามวงโคจรไปในแต่ละช่วงเวลา 1 หน่วย  เส้นสมมติที่ลากโยงระหว่างดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์ จะกวาดพื้นที่ในอวกาศได้เท่ากัน ”

**ตารางที่ 1  กฏข้อที่ 3 ของเคปเลอร์**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | คาบการโคจรรอบ ดวงอาทิตย์ (ปี) |  | ระยะห่างจาก ดวงอาทิตย์ (AU) |  | กฏข้อที่ 3 ของเคปเลอร์ |
|  | p | p2 | a | a3 | p2/a3 |
| ดาวพุธ | 0.24 | 0.06 | 0.39 | 0.06 | 0.97 |
| ดาวศุกร์ | 0.62 | 0.38 | 0.72 | 0.37 | 1.03 |
| โลก | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ดาวอังคาร | 1.9 | 3.61 | 1.52 | 3.51 | 1.03 |
| ดาวพฤหัสบดี | 12 | 144 | 5.20 | 140.61 | 1.02 |
| ดาวเสาร์ | 29 | 841 | 9.50 | 857.38 | 0.98 |
| ดาวยูเรนัส | 84 | 7,056 | 19.20 | 7,077.89 | 1.00 |
| ดาวเนปจูน | 164 | 26,896 | 30.07 | 28,189.44 | 0.99 |
| ดาวพลูโต | 248 | 61,504 | 39.72 | 62,655.39 | 0.98 |

        โดยที่ระยะทาง 1 หน่วยดาราศาสตร์ หรือ 1 AU (Astronomical Unit) เท่ากับ ระยะทางเฉลี่ยจากโลกไปยังดวงอาทิตย์ หรือ 149,600,000 ล้านกิโลเมตร ( ในยุคของเคปเลอร์ยังไม่ทราบว่า 1 AU มีค่าเท่าไร จึงติดค่าไว้ในลักษณะของสัดส่วน )

  อนึ่ง ในยุคของเคปเลอร์เป็นยุคที่เรขาคณิตรุ่งเรือง เคปเลอร์ได้สร้างแบบจำลองของระบบสุริยะแบบสามมิติ เป็นรูปทรงหลายเหลี่ยมซ้อนกันดังในภาพที่ 6 โดยถือว่า p2 คือพื้นที่ของเวลา และ a3 คือลูกบาศก์ของเวลา เป็นสัดส่วนกันในแต่ละชั้น



“ แบบจำลองระบบสุริยะของเคปเลอร์ ”

**สรุป กฎของเคปเลอร์**

        กฎข้อที่ 1:  ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี โดยมีดวงอาทิตย์อยู่ที่โฟกัสจุดหนึ่ง

        กฎข้อที่ 2:  เวลาที่ดาวเคราะห์ใช้โคจรรอบดวงอาทิตย์ คาบเวลาเท่ากันจะกวาดได้พื้นที่เท่ากัน

        กฎข้อที่ 3:  กำลังสองของคาบวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ แปรผันตามกำลังสามของระยะห่างจากดวงอาทิตย์  
                        (p2/a3 = k, k เป็นค่าคงที่)