

# ดวงจันทร์

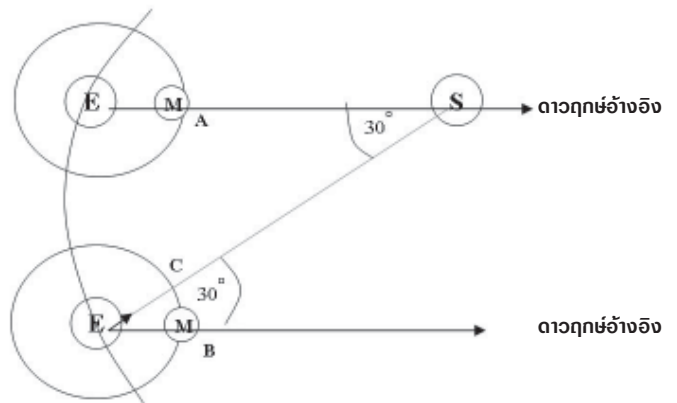
“ ดวงจันทร์วันเพ็ญลอยเด่นอยู่ในภา  
กรงกลดสดสีรัศมีกอแสงงามตา  
แสงจันทร์อร่ามฉายงามส่องฟ้า  
ไม่งามเท่าหน้าผาผนังห้องงอยไย”

จากบทเพลงนี้คงจะไม่ได้หมายถึงดาวดวงใด  
นอกจาก “ดวงจันทร์” ถ้าเช่นนั้นเรารู้จักดวงจันทร์  
จากพี่หมู่ครูยาวกันดีกว่า

## ดวงจันทร์

เป็นบริวารของโลก และอยู่ใกล้โลกมากที่สุด โคจรรอบโลกด้วยแรงดึงดูดระหว่างมวล เนื่องจากโลกมีมวลมากกว่าดวงจันทร์จึงทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลกด้วยความเร็วประมาณ 1.02 กิโลเมตรต่อวินาที คำนวณได้จากสูตร  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$  เมื่อ  $v$  คือความเร็วของดวงจันทร์  $G$  คือ ค่าคงตัว มีค่าเท่ากับ  $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$   $M$  คือมวลของโลก มีค่าเท่ากับ  $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$   $r$  คือระยะทางระหว่างโลกถึงดวงจันทร์ มีค่าเท่ากับ  $3.84 \times 10^8 \text{ m}$

ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ครบ 1 รอบ ใช้เวลา 27.3 วัน เมื่อเทียบกับดาวฤกษ์ และจะใช้เวลาโคจรรอบโลก 29.5 วัน เมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ เนื่องจากเราอยู่บนโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบ คือ 1 เดือน โลกจะเคลื่อนที่ได้ไป  $\frac{1}{12}$  ของเดือน หรือประมาณ  $(\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ)$  ดังรูปที่ 1



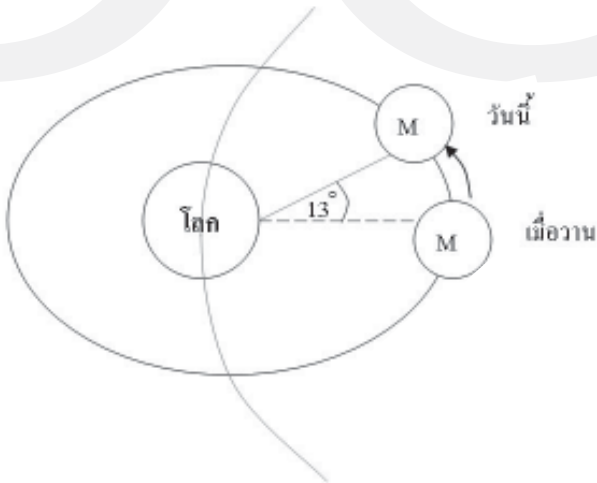
รูปที่ 1 แสดงการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกและโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

ขณะที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่ง A คนบนโลกจะ看不见ดวงจันทร์เพราะตรงกับแรม 15 ค่ำ และเมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือนหรือดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบ เมื่อเทียบกับดาวฤกษ์ที่ตำแหน่ง B

ดวงจันทร์ในขณะนั้นจะยังไม่ใช่วันแรม 15 ค่ำ ต้องเคลื่อนที่ไปอีก  $30^\circ$  จนถึงตำแหน่ง C สามารถคำนวณจากดวงจันทร์โคจรรอบโลก  $360^\circ$  เท่ากับ 27.3 วัน ถ้าเคลื่อนที่ได้  $30^\circ$  จะใช้เวลา 2.27 วัน  $(\frac{30^\circ}{360^\circ} \times 27.3 = 2.27)$  ดังนั้นเมื่อดวงจันทร์อยู่ที่ตำแหน่ง C จะเป็นวันแรม 15 ค่ำ มีจำนวนวันเท่ากับ  $27.3 + 2.27 = 29.57$  วัน เมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์

คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนไปเป็นข้างขึ้นและข้างแรม โดยแต่ละวันจะเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม ทั้งนี้เพราะดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกับการ

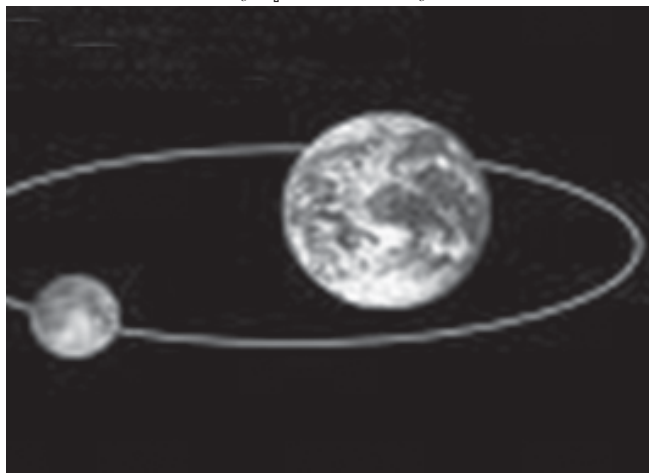
หมุนรอบตัวเองของโลก เมื่อโลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบ ดวงจันทร์เปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม  $1/27.3$  รอบ หรือประมาณ  $13^\circ$  ( $\frac{30^\circ}{27.3} = 13^\circ$ ) การที่คนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์อยู่ที่ตำแหน่งเดิมได้ โลกต้องหมุนไปอีก  $13^\circ$  ซึ่งเท่ากับ 52 นาที จะทำให้เรามองเห็นดวงจันทร์ขึ้นช้ากว่าเดิมนั้นละ 52 นาที (24 ชั่วโมง =  $360^\circ$  หรือ  $1^\circ = 4$  นาที ดังนั้น  $13^\circ = 52$  นาที)



รูปที่ 2 แสดงการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ในแต่ละวัน

การที่ดวงจันทร์เปลี่ยนตำแหน่งไปวันละ  $13^\circ$  จึงส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง เข้าไปประมาณวันละ 52 นาที ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง เกิดจากแรงดึงดูดของ ดวงอาทิตย์ และ ดวงจันทร์ แรงน้ำขึ้น น้ำลงที่เกิดจากดวงจันทร์เป็นความแตกต่างของแรงดึงดูดที่ดวงจันทร์กระทำต่อโลก ณ จุดใกล้ และ ณ จุดไกล ซึ่งเท่ากับ  $2GM_0m/r^3$  หรือ  $\alpha m/r^3$  เมื่อ  $m$  เป็นมวลของดวงจันทร์ เมื่ออยู่ห่างโลก  $r$  แรงน้ำขึ้น-น้ำลงที่เกิดจากดวงอาทิตย์จึง  $\alpha M_0/r_0^3$  เมื่อ  $M_0$  เป็นมวลของดวงอาทิตย์ และ  $r_0$  เป็นระยะห่างของดวงอาทิตย์

เปรียบเทียบแรงน้ำขึ้น น้ำลง ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ เมื่อดวงอาทิตย์มีมวล  $M_0$  อยู่ห่างจากโลก  $r_0$  แล้วแรงน้ำขึ้น น้ำลง



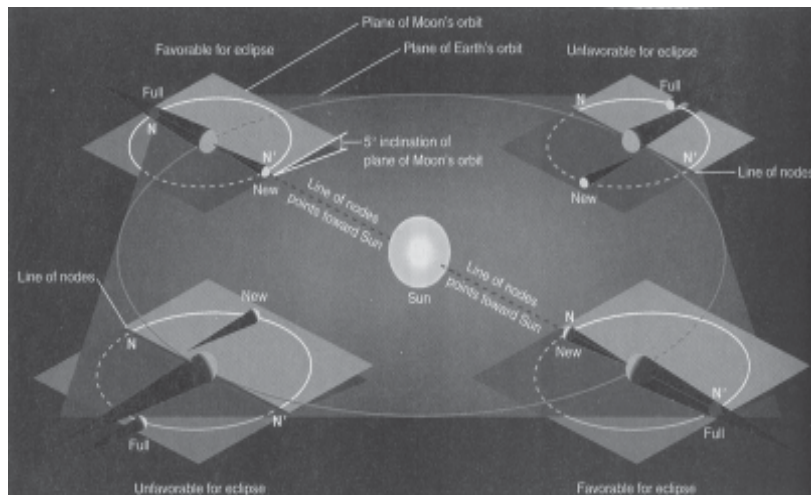
รูปที่ 3 แสดงแรงน้ำขึ้น น้ำลงระหว่างโลกกับดวงจันทร์

ระหว่างโลกกับดวงจันทร์มีมากกว่า 2.2 เท่า โปรดระลึกเสมอว่า แรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงจันทร์มีค่าน้อยกว่าแรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ แรงน้ำขึ้น น้ำลงไม่ใช่แรงดึงดูดโดยตรง แต่เป็นความแตกต่างหรือการเปลี่ยนแปลงของแรงที่ดวงจันทร์หรือดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก ณ จุดใกล้กับจุดไกล

นอกจากดวงจันทร์จะใช้อธิบายปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง แล้ว เวลาที่ดวงจันทร์ใช้ในการโคจรรอบโลกครบ 1 รอบ ยังสามารถนำมาสร้างปฏิทินทางจันทรคติ โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลกครบ 1 รอบ ใช้เวลา 29.5 วัน เทียบกับดวงอาทิตย์ จึงทำปฏิทินให้ 1 เดือนมี 29 หรือ 30 วัน เกิดเป็นเดือนเต็มและเดือนขาดสลับกันไปจนครบ 1 ปี

ปฏิทินทางจันทรคติใน 1 ปีมี 354 วัน ( $29.5 \text{ วัน} \times 12 \text{ เดือน} = 354 \text{ วัน}$ ) แต่ปฏิทินทางสุริยคติ ใน 1 ปีมี 365 วัน ทำให้ปฏิทินทางจันทรคติมีจำนวนวันน้อยกว่า 11 วันใน 1 ปี และถ้า 3 ปี จะมีจำนวนวันน้อยกว่าถึง 33 วัน ดังนั้นในระยะ 2 - 3 ปี จะต้องมีการเพิ่มเดือนขึ้นอีก 1 เดือน เรียกว่าเกิดมีเดือน 8 สองหน

เนื่องจากการโคจรรอบโลก ของดวงจันทร์ไม่ได้อยู่ในระนาบเดียวกับระนาบทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ แต่จะเอียงทำมุม ประมาณ 5 องศาจึงไม่เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา หรือสุริยุปราคาทุกเดือน แต่จะเกิดได้ ปีละ 2 ครั้งที่ตำแหน่ง A และ C ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งการเกิดจันทรุปราคาหรือสุริยุปราคาตำแหน่ง A และ C

จะเห็นว่า การโคจรรอบโลกของดวงจันทร์ส่งผลตั้งนี้ เกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ไม่เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาหรือสุริยุปราคาทุกเดือน ใช้ทำปฏิทินทางจันทรคติ และประการที่สำคัญ ความงามของดวงจันทร์ ในคืนวันเพ็ญ ช่างงดงามเปรียบได้กับความงามบนใบหน้าของหญิงสาวอันเป็นที่รัก หากสิ่งใดมาเทียบเทียมได้ไม่