

ปัญหาการพันริบบิ้นรอบโลก

โดย... นายสัทธา หาญวงศ์ฤทธิ
เว็บมาสเตอร์ “คณิตศาสตร์บนเว็บไซต์”

6 กันยายน พ.ศ. 2551

ถ้าเราทดลองใช้ริบบิ้นที่มีความกว้างและความหนาของที่พันรอบโลกให้แน่นจนครบ 1 รอบ (ในที่นี้สมมติว่าโลกมีรูปทรงเป็นทรงกลมสมบูรณ์แบบ แล้วเราก็จะได้ตามมาว่าหน้าตัดของโลกก็เป็นรูปวงกลมด้วย) เราจะพบว่าริบบิ้นเส้นนี้จะมีความยาวเท่ากับความยาวเส้นรอบวงของโลกพอดี ซึ่งเป็นไปตามสูตรการหาความยาวเส้นรอบวงนั่นเอง

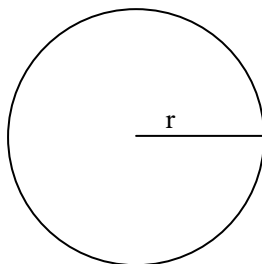
แต่ถ้าเราต่อความยาวของริบบิ้นเส้นนี้ออกไปอีก 1 เมตร ริบบิ้นเส้นนี้ก็จะไม่แนบสนิทกับผิวโลกอีกต่อไป แต่จะลอยสูงจากผิวโลกขึ้นมาระยะหนึ่ง ปัญหาที่เราจะพิจารณาในที่นี้ก็คือริบบิ้นจะลอยสูงขึ้นมาจากผิวโลกเท่าไร

ปัญหานี้หลายคนอาจใช้สามัญสำนึกตอบว่าเพียง 1 มิลลิเมตร บ้างก็ตอบว่า 1 เซนติเมตร หรือบ้างก็ตอบว่า $\frac{1}{1,000}$ ของ 1 เซนติเมตร ซึ่งเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้องทั้งสิ้น ในบทความนี้ผู้เขียนจะพาไปหาคำตอบกัน...

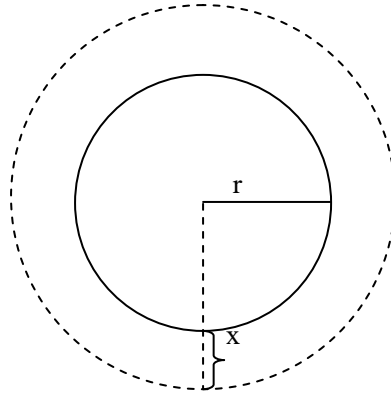
หลายคนคงยังพอจำได้ว่า สูตรการหาความยาวของเส้นรอบวงนั้นหาได้จาก

$$\begin{aligned} \text{ความยาวเส้นรอบวง} &= 2\pi r \\ \text{เมื่อ } r &= \text{ความยาวของรัศมีของวงกลม} \end{aligned}$$

ก่อนอื่นขอให้ผู้อ่านพิจารณารูปต่อไปนี้



จากรูป สมมติว่าเป็นหน้าตัดของทรงกลมโลกที่มีความยาวของรัศมีเท่ากับ r เมตร เราจะได้ความยาวของเส้นรอบวงของโลกเท่ากับ $2\pi r$ เมตร แต่ถ้าเราเพิ่มความยาวของเส้นริบบิ้น (ซึ่งก็คือความยาวของเส้นรอบวงของโลก) อีก 1 เมตร เราก็จะได้ความยาวของเส้นริบบิ้นเท่ากับ $2\pi r + 1$ เมตร ดังรูป



จากรูป เส้นประ คือ วงกลมใหม่ที่มีความยาวเส้นรอบวงเท่ากับ $2\pi r + 1$ เมตร โดยที่มีความยาวของรัศมีเท่ากับ $r+x$ เมตร โดยจะเห็นได้ชัดว่าระยะ x นี้ก็คือ ระยะที่รีบิ้นลอยขึ้นจากพื้นนั่นเอง โดยสูตรการหาความยาวของเส้นรอบวงกลมจะได้ว่า

$$2\pi(r+x) = 2\pi r + 1$$

$$2\pi r + 2\pi x = 2\pi r + 1$$

$$\text{ดังนั้น } 2\pi x = 1$$

$$\text{แก้สมการได้ } x = \frac{1}{2\pi} \approx 0.159 \text{ เมตร} = 16 \text{ เซนติเมตร}$$

ผลลัพธ์ที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า เป็นเรื่องที่คาดไม่ถึงว่าเมื่อรีบิ้นยาวขึ้นเพียง 1 เมตร จะทำให้รีบิ้นที่พันอยู่รอบโลกจนแน่น จะทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผิวโลกกับรีบิ้นถึง 16 เซนติเมตร (หรือคิดเป็นร้อยละ 16) เลยทีเดียว ยิ่งไปกว่านั้นถ้าเราสังเกตอย่างถี่ถ้วนจะพบว่า ผลที่ได้นี้ไม่มีความสัมพันธ์กับความยาวของรัศมีเลย นั่นหมายความว่า ไม่ว่าเราจะทำการทดลองในทำนองเดียวกันนี้กับทรงกลมสมบูรณ์แบบที่มีขนาดเท่าใดก็ตาม (ดวงอาทิตย์ ดาวอังคาร ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ฯลฯ) ก็จะได้ค่าคงที่เท่ากับ 0.159 เสมอ



หมายเหตุ บทความนี้ผู้เขียนเผยแพร่บนเว็บไซต์ www.thai-mathpaper.net และ www.sudipan.net ซึ่งผู้เขียนมีส่วนร่วมในฐานะเว็บมาสเตอร์ และบนเว็บไซต์ www.vcharkarn.com ในฐานะสมาชิกเท่านั้น หากปรากฏว่ามีการทำซ้ำและเผยแพร่บนเว็บไซต์หรือในแหล่งข้อมูลอื่นๆ นอกจากเว็บไซต์ทั้ง 3 แห่งดังกล่าว โดยไม่ได้รับอนุญาตโดยวาจาหรือโดยลายลักษณ์อักษรจากผู้เขียน ถือว่าเป็นการกระทำผิดตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 เว้นแต่ได้มีการแสดงการรับรู้จากผู้เขียนเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมายไว้ในแหล่งข้อมูลดังกล่าวโดยชัดแจ้งเท่านั้น