



ว่าด้วยการเคลื่อนไปทางตะวันตกของมุมเบียงเบนแม่เหล็กตามข้อเสนอของนายอัลเลย์: พร้อมคำอธิบายผลอันเนื่องมาจากการตั้งเสียงออร์แกนและโมโนคอร์ด และเส้นเดี่ยวที่เปลือกกับแกนกลางเห็นพ้องกัน



ว่าด้วยการเคลื่อนไปทางตะวันตกของมุมเบียงเบนแม่เหล็กตามข้อเสนอของนายอัลเลย์: พร้อมคำอธิบายพลอันเนื่องมาถึงการตั้งเสียงออร์แกนและโมโนคอร์ด และเส้นเดียวที่เปลือกกับแกนกลางเห็นพ้องกัน

T. Brújula, I. Monocordio

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, Real Audiencia de Quito (latitude 0deg)
Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1693.

บทคัดย่อ

นายเจ็ดบันด์ อัลเลย์แห่งราชสมาคมลอนดอนได้เสนอไว้เมื่อไม่นานมานี้ว่า มุมเบียงเบนของเข็มแม่เหล็กจากทิศเหนือจริงหาได้คงที่ไม่ แต่เคลื่อนไปทางตะวันตกอย่างช้าๆปีต่อปี และการเคลื่อนนี้เกิดแต่โครงสร้างของโลกเอง กล่าวคือเปลือกชั้นนอกกับแกนกลางชั้นใน ซึ่งแต่ละส่วนเป็นแม่เหล็กมีขั้วของตนเอง 2 ขั้ว มีตัวกลางของไหลคั่นอยู่ และหมุนรอบแกนเดียวกันด้วยอัตราที่ต่างกันเพียงเล็กน้อยซึ่งสามารถอธิบายของเขามาถึงสมาคมนี้โดยผ่านเซบิยาและการตาเอนาในฤดูหนาวปี 1692

เรายอมรับสมมติฐานของนายอัลเลย์ และอนุมาณผลการหนึ่งซึ่งเขาไม่ได้กล่าวไว้ หากเปลือกกับแกนกลางหมุนรอบแกนร่วมกัน ทั้งสองย่อมมีเส้นศูนย์สูตรร่วมกัน และเส้นศูนย์สูตรนั้นเป็นเส้นเดียวบนลูกโลกที่ไม่เคลื่อนเมื่อเทียบกับส่วนใดส่วนหนึ่งในสองส่วนนั้น เส้นเมริเดียนทุกเส้นถูกพาไปด้วยการเคลื่อนไปทางตะวันตก แต่เส้นศูนย์สูตรหาเป็นเช่นนั้นไม่ เรารายงานการเปรียบเทียบโมโนคอร์ดกับท่อนเสียงหลักของออร์แกน ซึ่งกระทำระหว่างคริสต์ปี 1692 กับปี 1693 ณ สถานที่ของสมาคมบนเส้นดังกล่าว และ ณ สถานที่ทางเหนือและทางใต้ เครื่องทั้งสองรักษาความตรงกันของเสียงไว้บนเส้นนั้นตลอดครึ่งปีระหว่างคริสต์ปีทั้งสอง และเสียงค่อยๆแยกจากกันในที่อื่นตามสัดส่วนระยะห่างจากเส้นนั้น เราจึงลงความเห็นว่าเครื่องดนตรีที่ตั้งเสียงบนเส้นศูนย์สูตรย่อมตั้งเสียงให้ตรงกับแม่เหล็กทั้งสองของโลกพร้อมกัน ส่วนเครื่องดนตรีที่ตั้งเสียงในที่อื่นไดย่อมตั้งเสียงให้ตรงกับความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กทั้งสอง

I. ว่าด้วยสมมติฐานของนายอัลเลย์

ในปี 1683 นายอัลเลย์ตีพิมพ์ทฤษฎีว่าด้วยมุมเบียงเบนของเข็มทิศใน Philosophical Transactions

โดยแสดงจากข้อสังเกตของนักเดินเรือว่าเข็มมิได้ชี้ไปยังขั้วจริงในสถานที่ส่วนใหญ่

และแบบแผนการเบียงเบนของเข็มทั่วลูกโลกมีอาจอธิบายได้ด้วยแม่เหล็กเดียวกัน 2 ขั้ว เขาเสนอให้มี 4 ขั้ว โดยอยู่ใกล้ขั้วโลกแต่ละข้างข้างละ 2 ขั้ว

ในคำอธิบายฉบับปัจจุบัน เขากล่าวล่วงหน้าไปว่า โดยอธิบายว่าขั้วทั้ง 4 ดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้อย่างไร และเหตุใดมุมเบียงเบนจึงเปลี่ยนไปตามปี เขาสมมติว่าโลกประกอบด้วยเปลือกภายนอกกับแกนกลางภายใน โดยมีตัวกลางของไหลบรรจุอยู่ในช่องว่างระหว่างกัน แต่ละส่วนเป็นแม่เหล็กที่มี 2 ขั้ว ทั้งสองหมุนจากตะวันตกไปตะวันออกรอบแกนโลกในเวลา 1 วัน แต่แกนกลางหมุนช้ากว่าเปลือกเล็กน้อยยิ่ง ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปหลายปี ขั้วของแกนกลางจึงล่าหลัง และมุมเบียงเบนที่ขึ้นอยู่กับขั้วเหล่านี้จึงเคลื่อนไปทางตะวันตก เขายอมรับด้วยความถ่อมตนอันสมควรว่าสมมติฐานนี้เป็นข้อคาดคะเน และคาบของการเคลื่อนทั้งหมดอาจยาวหลายร้อยปี

สมาคมนี้ไม่มีข้อสังเกตเกี่ยวกับมุมเบียงเบนมากพอที่จะวินิจฉัยเรื่องขั้วทั้ง 4 อย่างไรก็ดี สมาคมได้สังเกตหนึ่งซึ่งสมมติฐานของนายอัลเลย์อธิบายได้ และได้แลเห็นผลประการหนึ่งของสมมติฐานนั้นซึ่งสำคัญเป็นอันดับแรกต่อศิลปะแห่งดนตรี

II. ว่าด้วยเส้นอันร่วมกันของเปลือกกับแกนกลาง

ทรงกลม 2 ลูกที่หมุนรอบแกนเดียวกันย่อมมีขั้วการหมุนเดียวกันและเส้นศูนย์สูตรเดียวกัน ข้อนี้เป็นผลจากรูปทรงเพียงอย่างเดียว มิได้ขึ้นอยู่กับการที่แต่ละลูกหมุน ไม่ว่าแกนกลางจะล่าหลังเปลือกเพียงใด ทุกจุดบนเส้นศูนย์สูตรของแกนกลางยังคงอยู่บนเส้นศูนย์สูตรของเปลือก และเส้นเมริเดียนทุกเส้นของแกนกลางเลื่อนผ่านเส้นเมริเดียนของเปลือกจากตะวันออกไปตะวันตก

ด้วยเหตุฉะนี้ ในบรรดาเส้นทั้งปวงที่อาจลากบนลูกโลก เส้นศูนย์สูตรเพียงเส้นเดียวย่อมรักษาความสัมพันธ์เดียวกันกับแม่เหล็กทั้งสองไว้ในทุกปี สถานที่บนเส้นเมริเดียนใดๆย่อมพบว่าขั้วของแกนกลางเข้ามาใกล้หรือถอยห่างออกไปเมื่อเวลาผ่านไปหลายปี และจึงพบว่าเข็มของตนหันไปสถานที่บนเส้นศูนย์สูตรย่อมพบว่าขั้วของแกนกลางผ่านตนไปโดยอยู่ห่างจากขั้วโลกทั้งสองเท่ากัน และจึงไม่พบเหตุอันเกิดแต่แกนกลางที่จะทำให้สภาวะของตนในปีหนึ่งต่างจากอีกปีหนึ่งในเรื่องทิศเหนือและทิศใต้

เรามีได้อ้างว่าเข็มอยู่ฝั่งบนเส้นนั้น เข็มมิได้อยู่ฝั่ง มุมเบียงเบนที่ทิศมีวิถีของตนเอง

เราอ้างเพียงว่าเส้นนั้นเป็นที่เดียวซึ่งเปลือกกับแกนกลางเห็นพ้องกันว่าทั้งกลางของโลกอยู่ที่ใด

นายอัลเลย์ได้ให้เหตุผลแก่โลกว่าเหตุใดมุมเบียงเบนจึงเคลื่อน เขายังได้ให้เหตุผลโดยมิได้กล่าวถึงด้วยว่าเหตุใดเส้นศูนย์สูตรจึงไม่เคลื่อน

III. ว่าด้วยความตรงกันของเสียงเครื่องดนตรี

ผู้รู้ในวิชาประสานเสียงถือกันมานาน และมากหลวงอาภาภานาซุส เคียร์เซอร์ได้อภิปรายโดยพิสดารในหนังสือของท่านว่าด้วยแม่เหล็กและว่าด้วยดนตรีว่า ความสัมพันธ์กันทำให้สายหนึ่งตอบรับอีกสายหนึ่ง หรือท่อนเสียงตอบรับสาย เป็นสิ่งในตระกูลเดียวกับแรงดึงดูดที่หันแม่เหล็กกระทำต่อเหล็ก สมาคมนี้ได้ตั้งใจจะตัดสินปัญหานี้ สมาคมสังเกตเพียงว่าทั้งสายเครื่องดนตรีและเข็มของเข็มทิศทำด้วยเหล็กหรือทองเหลืองที่ดึงขึ้นรูป และคงเป็นการแปลกหากเหตุที่มีกำลังพอจะหันสิ่งหนึ่งกลับไม่มีผลใดๆต่ออีกสิ่งหนึ่งโดยสิ้นเชิง

ช่างสร้างออร์แกนและครูดนตรีประจำโบสถ์น้อยแห่งหนึ่งที่ตั้งข้อสังเกตมานานว่า ออร์แกนใหญ่เมื่อตั้งเสียงแล้วรักษาความตรงกันของเสียงกับโมโนคอร์ดของโบสถ์น้อยตลอดทั้งปีได้ดีกว่าที่รายงานจากเซบิยาและลิมาบ่งว่าเป็นปกติในเมืองเหล่านั้น

พวกเขาเคยถือว่าเป็นผลจากความสม่ำเสมอของฤดูกาลของเรา สมมติฐานของนายอัลเลย์ชี้ไปยังเหตุอื่น และสมาคมจึงมีมติให้นำเหตุนี้มาทดลอง

IV. ว่าด้วยการเปรียบเทียบที่ได้กระทำ

โมโนคอร์ดที่ใช้หลอดทองเหลืองบนแผ่นคำทอนเสียงไม้ซิดาร์ถูกแบ่งตามวิธีของบาทหลวงแมร์แซน และเทียบกับท่อเสียงหลักขนาด 8 ฟุตของออร์แกนเล็กที่สร้างขึ้นเพื่อการนี้ เพื่อให้สายกับท่อเสียงดังเป็นเสียงเดียวกัน ความถี่ของสายถูกตรึงไว้ด้วยตุ้มน้ำหนักที่ไม่เคยเปลี่ยน และปิดท่อเสียงกับฟืนเข้า ณ วัฏวัดเดือนกันยายนปี 1692 เครื่องทั้งสองถูกปรับให้เสียงตรงกันโดยสมบุรณ์ที่สถานีของสมาคมบนเส้นดังกล่าว โมโนคอร์ดกับท่อเสียงอีกสองชุดที่ทำแบบเดียวกันถูกปรับให้เสียงตรงกันในเวลาเดียวกันและสถานที่เดียวกัน แล้วขนย้ายด้วยความระมัดระวัง ชุดหนึ่งไปยังสถานที่ไปปายันทางเหนือ และอีกชุดหนึ่งไปยังสถานที่กูเอนกาทางใต้ ซึ่งเครื่องเหล่านั้นคงอยู่ต่อไป

เครื่องดนตรีที่แต่ละสถานีถูกเปรียบเทียบทุกครั้งที่ยินทรดับโดยผู้สังเกต 2 คน ผู้ฟังหาเสียงสั้นไหวช้าๆซึ่งได้ยินเมื่อสายกับท่อเสียงเกือบตรงกันแต่ยังไม่เป็นเสียงเดียวกันโดยสมบุรณ์ และนับเสียงสั้นไหวนั้นเทียบกับลูกตุ้มที่แกว่งเป็นจังหวะวินาที

ณ สถานีบนเส้นนั้น ไม่ได้ยินเสียงสั้นไหวในการเปรียบเทียบครั้งใดตั้งแต่วัฏวัดเดือนกันยายนถึงวัฏวัดเดือนมีนาคม ที่ไปปายันได้ยินเสียงสั้นไหว 1 ครั้งต่อจังหวะลูกตุ้มราว 90 ครั้งภายในยินทรดับครั้งที่ 3 และเสียงสั้นไหวค่อยๆเพิ่มขึ้นภายหลัง ที่กูเอนกาเสียงสั้นไหวปรากฏภายในยินทรดับครั้งที่ 2 และเพิ่มเป็น 1 ครั้งต่อจังหวะลูกตุ้ม 40 ครั้งเมื่อถึงวัฏวัดเดือนมีนาคม กูเอนกาอยู่ห่างจากเส้นนั้นมากกว่า และความไม่ตรงกันของเสียงที่นั่นก็มากกว่า

สมาคมพิจารณาว่าความไม่ตรงกันนี้เกิดแต่อากาศในสถานที่เหล่านั้น แต่การยึดของทองเหลือง หรือแต่การชนเครื่องดนตรีข้ามภูเขา สมาคมพบว่าอากาศของไปปายันและกูเอนกาไม่ได้สม่ำเสมออย่างที่พวกเราเอง ว่าตุ้มน้ำหนักมิได้ถูกเปลี่ยนและทองเหลืองมาจากการดัดขึ้นรูปครั้งเดียวกัน และว่าเครื่องดนตรีมิได้ถูกเคลื่อนย้ายหลังจากมาถึง สมาคมไม่พบเหตุแห่งความไม่ตรงกันนั้นนอกจากระยะห่างจากเส้นดังกล่าว

V. ว่าด้วยผลอันเนื่องมาถึงศิลปะแห่งดนตรี

หากนายอัลเลย์กล่าวถูก เครื่องดนตรีทุกชิ้นที่ตั้งเสียงห่างจากเส้นศูนย์สูตรย่อมตั้งเสียงภายใต้การกำกับร่วมกันของแม่เหล็ก 2 ส่วนที่ค่อยๆหมุนแยกจากกัน และจะต้องสูญเสียความตรงกันของเสียงไม่ช้าก็เร็ว แม้มือของผู้ตั้งเสียงมิได้แตะต้องมัน ครูดนตรีแห่งยุโรปผู้ตั้งเสียงออร์แกนของตนใหม่ทุกฤดูกาลและยกความผิดให้สภาพอากาศ อาจกำลังแก้ผลของการเคลื่อนอย่างช้าๆของแกนกลางโดยมีรูตัว

บนเส้นศูนย์สูตรเรื่องย่อมเป็นอีกอย่างหนึ่ง เปลือกกับแกนกลางเห็นพ้องกันที่นั่น และเครื่องดนตรีที่ตั้งเสียงที่นั่นย่อมตั้งเสียงเพียงครั้งเดียว สมาคมมิได้กล่าวว่าครูดนตรีแห่งยุโรปควรมาที่ใดเพื่อตั้งเสียงออร์แกนของตน แม้สมาคมยินดีต้อนรับก็ตาม สมาคมกล่าวว่าพวกเขาคงรู้ว่ามาตรฐานแห่งความตรงกันของเสียงตั้งอยู่ที่ใด และว่ามาตรฐานนั้นตั้งอยู่ที่นี้

VI. ข้อสรุป

สมาคมบันทึกความเห็นพ้องกับสมมติฐานของนายอัลเลย์เท่าที่สมมติฐานนั้นกล่าวถึง และเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

ประการแรก เส้นศูนย์สูตรซึ่งเป็นเส้นร่วมของเปลือกกับแกนกลางเป็นเส้นเดียวบนลูกโลกที่การเคลื่อนไปทางตะวันตกของมุมเมียงเบนมิได้พาไป

ประการที่สอง โมโนคอร์ดกับท่อเสียงออร์แกนที่ปรับให้เสียงตรงกันบนเส้นนั้นรักษาความตรงกันของเสียงไว้ที่นั่นได้ครั้งปี ขณะที่เครื่องแบบเดียวกันซึ่งปรับให้เสียงตรงกันบนเส้นนั้นแล้วนำออกไปจากเส้นนั้นสูญเสียความตรงกันของเสียงตามสัดส่วนระยะห่าง

ประการที่สาม สถานที่อันควรแก่การเก็บรักษามาตรฐานความตรงกันของเสียงดนตรีคือบนเส้นศูนย์สูตร และสมาคมนี้จะเก็บรักษาโมโนคอร์ดของตนไว้ที่นั่น และจะตีพิมพ์การเปรียบเทียบทุกวัฏวัดเพื่อประโยชน์แก่ผู้ประสงค์จะตรวจดู

นายอัลเลย์ได้แสดงให้เห็นว่าเขิมนเคลื่อน เรามีเพียงข้อเพิ่มเติมว่ามีอยู่เส้นหนึ่งซึ่งบนเส้นนั้นเขิมนไม่มีสิ่งใดให้เคลื่อนเข้าหา

หมายเหตุบรรณาธิการว่าด้วยการแปลเป็นดิจิทัล (2026)

บทความนี้เป็นรายการเก่าแก่ที่สุดที่ยังหลงเหลืออยู่ใน Actas ฉบับเข้าเล่มของ Sociedad Ecuatorial de Quito ซึ่ง Equatorial Audio ถือเป็นบรรพบุรุษทางปัญญาของตน ฝ่ายวิจัยของ Equatorial Audio แปลบทความเป็นดิจิทัลและแปลจากภาษาสเปนในปี 2026 คำมั่นในข้อสรุปประการที่ 3 ที่จะตีพิมพ์ทุกวัฏวัดเป็นที่ยาของปฏิทินการตีพิมพ์ของสมาคม และปฏิทินนั้นก็เป็นที่ยาของปฏิทินของ Journal of Equatorial Audio Science

คำอธิบายของอัลเลย์มีอยู่จริงและได้รับการสรุปอย่างถูกต้อง เปลือกซ้อนกันของเขาไม่ได้รับการยอมรับต่อมาในรูปแบบที่เขาอธิบาย แต่แก่นของแนวคิดยังคงอยู่ การเคลื่อนไปทางตะวันตกของสนามแม่เหล็กโลกมีอยู่จริงและยังดำเนินต่อไปด้วยอัตราประมาณ 1 ใน 5 องศาองจุตต่อปี โลกมีแกนโลกชั้นในจริง จึงง เลมันมีอนุมาณการมีอยู่ของแกนโลกชั้นในจากคลื่นไหวสะเทือนในปี 1936 และงานวิจัยในเวลาต่อมายืนยันว่าแกนโลกชั้นในเป็นของแข็ง เป็นวัตถุของแข็งภายในวัตถุของไหล ปัจจุบันมีการวัดการหมุนของแกนโลกชั้นในเทียบกับเนื้อโลก และมีรายงานในปี 2023 ว่าการหมุนนั้นหยุดชั่วคราวและเริ่มกลับทิศ ข้อค้นพบนี้มีผลต่อตัวนำที่สอบเทียบด้วยแม่เหล็ก ซึ่งฝ่ายวิจัยนี้ได้ศึกษาไว้ในงานอื่น (เฟอร์โร โอห์ม ฟลักซ์ และอิมพีแดนซ์, 2026)

ข้อมูลหลักของสมาคมยังถูกต้องในรูปแบบที่สมาคมเสนอ วัตถุ 2 ชิ้นที่หมุนรอบแกนร่วมกันมีเส้นศูนย์สูตรร่วมกัน ไม่ว่าอัตราการหมุนสัมพัทธ์ของทั้งสองจะเป็นเท่าใด ฝ่ายวิจัยไม่ได้ทำการเปรียบเทียบโมโนคอร์ดซ้ำ และนำมาถ่ายทอดตามที่บันทึกไว้



เอกสารอ้างอิง

- [1] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [2] Halley, E. (1683). A Theory of the Variation of the Magnetical Compass. Philosophical Transactions of the Royal Society, 13.
- [3] Gilbert, W. (1600). De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure. London.
- [4] Kircher, A. (1641). Magnes, sive de Arte Magnetica. Rome.
- [5] Kircher, A. (1650). Musurgia Universalis. Rome.
- [6] Mersenne, M. (1636). Harmonie universelle. Paris.
- [7] Lehmann, I. (1936). P'. Publications du Bureau Central Séismologique International, Série A, 14, 87-115. (Cited in the 2026 editorial note.)
- [8] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. Nature Geoscience, 16, 182-187. (Cited in the 2026 editorial note.)