



جناب فراڈے کی ارضی مقناطیسی
برقی القا پر: زمین کی
مقناطیسیت سے دریاؤں اور
مرتعش تاروں میں پیدا ہونے والی
برقی روؤں، اور خطِ استوا پر ان کے
معدوم ہونے کا بیان

جناب فراڈے کی ارضی مقناطیسی برقی القا پر: زمین کی مقناطیسییت سے دریاؤں اور مرتعش تاروں میں پیدا ہونے والی برقی روؤں، اور خط استوا پر ان کے معدوم ہونے کا بیان

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)
Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

خلاصہ

جنوری 1832 کو لندن کی رائل سوسائٹی کے سامنے پڑھے گئے بیکرین خطبے میں جناب مائیکل فراڈے نے دکھایا کہ 12 زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتے ہوئے حرکت دینے سے کسی موصل میں برقی رو پیدا ہوتی ہے، اور بتایا کہ انہوں نے واٹرلو پل سے ایک تار اس غرض سے کھینچا تھا کہ دریائے ٹیمز کے پانی میں، جب وہ اس مقناطیسییت کے اندر بہتا ہے، ایسی رو کا سراغ مل سکے۔ رو ان کے اطمینان کے مطابق نہ ملے، لیکن اس کے وجود میں انہیں شبہ نہ تھا۔

یہ انجمن مشاہدہ کرتی ہے کہ پیانو فورٹے اور باریسی کورڈ کے تے ہوئے تار ایسے موصل ہیں جو ہر ثانیے میں کئی سو مرتبہ زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتے ہوئے حرکت کرتے ہیں، اور لہذا جناب فراڈے کے اصول کے مطابق ایسا ہر تار ایک چھوٹا سا واٹرلو پل ہے۔ ہم ان کے اپنے قاعدے سے ظاہر کرتے ہیں کہ مقناطیسی قوت کی سمت میں واقع تار کے طول میں کوئی برقی رو پیدا نہیں ہو سکتی، خواہ وہ کسی طرح مرتعش ہو؛ یہ کہ افقی تار کے لیے ایسی سمت صرف وہاں مل سکتی ہے جہاں میل کی سوئی افقی ہو؛ اور یہ کہ ایسا صرف مقناطیسی خط استوا پر ہوتا ہے، کہیں اور نہیں۔ ہم دریائے ماچانگارا کے پار کھینچے گئے ایک تار سے حاصل ہونے والا عدمی نتیجہ پیش کرتے ہیں، جسے ہم حقیقی سمجھتے ہیں اور پیانو فورٹے کے وہ موازنے بھی جن میں تار نصف النہار کے رخ اور اس کے آریار باندھے گئے۔ ہمارا نتیجہ یہ ہے کہ خط استوا کرۂ ارض پر واحد مقام ہے جہاں کسی ساز کے تار جناب فراڈے کی روؤں سے بالکل آزاد باندھے جا سکتے ہیں۔

I. جناب فراڈے کی دریافت کا بیان

جناب فراڈے کے تجربات کی خبر اس جمہوریہ تک، جس نے تین برس پہلے اپنا نام اس خط سے اخذ کیا تھا جس پر میں پہنچی جو 1832 کے موسم خزاں میں گواہیا کیل آئے تھے۔ انہوں نے Transactions میں انجمن جمع ہوتی ہے، مطبوعہ اپنی تحقیقات کے پہلے سلسلے میں دکھایا کہ جب بھی کسی تار کو اس طرح حرکت دی جائے کہ وہ مقناطیسی قوت کو قطع کرے تو اس میں برقی رو پیدا ہوتی ہے، اور دوسرے سلسلے میں، جو بیکرین خطبے پر مشتمل تھا، یہ دکھایا کہ خود زمین مقناطیس کا کام دے سکتی ہے۔ زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتے ہوئے حرکت دیے گئے تار میں، یا اس کے اندر گھمائی گئی تانبے کی تختی میں، ایک رو پیدا ہوتی ہے جسے گیلوانومیٹر ظاہر کرتا ہے۔

انہوں نے اس سے آگے بڑھ کر استدلال کیا کہ پاز، چونکہ موصل ہے، جب زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتا ہوا ہے تو اس میں لازماً رو پیدا ہونی چاہیے، چنانچہ ہر دریا میں ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک کمزور بجلی بہنی چاہیے۔ اس کو آزمانے کے لیے انہوں نے واٹرلو پل سے تانبے کا ایک لمبا تار کھینچا، دھات کی تختیاں ٹیمز میں اتاریں، اور جنوری میں کئی دن گیلوانومیٹر کے انحراف کا مشاہدہ کیا۔ جو انحراف انہوں نے دیکھے انہیں انہوں نے اپنی تختیوں کے نقائص اور پانی کی بے قاعدگیوں سے منسوب کیا، اور نتیجہ حاصل ہونے کا دعویٰ نہیں کیا۔ تاہم انہوں نے اصول ترک نہیں کیا، اور ہم بھی نہیں کرتے۔

II. پیانو فورٹے بہ حیثیت واٹرلو پل

جناب فراڈے کا تعلق دریاؤں سے تھا۔ اس انجمن کا تعلق موسیقی سے ہے، اور یہ مشاہدہ کرتی ہے کہ ساز موسیقی جناب فراڈے کے تجربے کو ٹیمز کی نسبت کہیں زیادہ پُر قوت صورت میں پیش کرتا ہے۔

پیانو فورٹے کا تار کھینچے ہوئے لوہے یا پیتل کا موصل ہے۔ جب اس پر ضرب لگتی ہے تو وہ زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتا ہوا پہلے ایک سمت اور پھر دوسری سمت حرکت کرتا ہے، صوتی وسعت کے درمیانی تاروں کے لیے ثانیے میں دو یا تین سو مرتبہ، اور زیر کے لیے اس سے کہیں زیادہ مرتبہ۔ جناب فراڈے کے اصول کے مطابق ہر گز پر اس کے طول میں لازماً رو پیدا ہونی چاہیے۔ لہذا تار محض ایک مرتعش جسم نہیں بلکہ مقناطیسی بجلی پیدا کرنے کی چھوٹی سی مشین ہے، اور اس کی دی ہوئی آواز اس رو سے بالکل آزاد نہیں ہو سکتی جس کا وہ حامل ہے، کیونکہ رو خود تار کی حرکت ہی ہے جو بجلی میں تبدیل ہوئی اور اس سے لے لی گئی ہے۔

جناب فراڈے کا اپنا قاعدہ ظاہر کرتا ہے کہ ایسی رو کب لازماً پیدا ہو گی اور کب نہیں ہو سکتی کسی تار کے طول میں رو صرف مقناطیسی قوت کے اس جز سے پیدا ہوتی ہے جسے تار کی حرکت قطع کرتی ہے۔ اگر تار عین مقناطیسی قوت کی سمت میں واقع ہو تو اس کی حرکت، وہ خواہ کسی بھی سمت مرتعش ہو، اس قوت کو خود تار کے طول سے قائمہ زاویے پر قطع کرتی ہے، اور اس کے طول میں کوئی رو پیدا نہیں ہوتی پس مقناطیسی قوت کی سمت میں رکھا ہوا تار جناب فراڈے کی روؤں سے بالکل آزاد ہے۔

III. میل اور خط استوا کا بیان

مقناطیسی قوت کی سمت میل کی سوئی سے ظاہر ہوتی ہے۔ یورپ کے شمالی حصوں میں یہ خاصہ جھکاؤ کے ساتھ نیچے کی جانب اشارہ کرتی ہے: لندن میں سوئی افق سے تقریباً ستر درجے نیچے ہوتی ہے، اور پیرس میں کم و



بیش سڑسٹھ درجے۔ کسی تار کو اس سمت میں صرف اسی زاویے پر جھکا کر رکھا جا سکتا ہے۔ پیرس میں ایسا پیانو فورٹے جس کے تار مقناطیسی قوت کی سمت میں ہوں، اپنا تختہ طینی فرش سے سڑسٹھ درجے کے زاویے پر جھکائے گا، اور زیر کا حصہ مقناطیسی شمال کی سمت زمین کی طرف ہو گا۔ انجمن یہ گمان نہیں کرتی کہ مسٹر ایرار اور مسٹر پلٹل ایسے ساز بنائیں گے، نہ یہ کہ پیرس کی خواتین انہیں بجانے پر راضی ہوں گی۔

مسافر جوں جوں خط استوا کے قریب پہنچتا ہے، میل گھٹتا جاتا ہے، اور مقناطیسی خط استوا پر سوئی افقی ہو جاتی ہے۔ وہاں، اور صرف وہیں، مقناطیسی قوت افقی ہوتی ہے، اور مقناطیسی نصف النہار میں افقی رکھا ہوا تار عین قوت کے رخ میں واقع ہوتا ہے۔ ہارون فون بمبولڈ، جو 1802 میں ان صوبوں کی سیاحت کے دوران کیتو سے گزرے تھے، نے پیرو کے کوہ انڈیز میں، ہمارے کچھ جنوب میں، مقناطیسی خط استوا کا مقام متعین کیا۔ انجمن اپنی میل کی سوئی کی بنا پر یہ قرار دیتی ہے کہ ہماری رصدگاہ میں قوت بہت قریب قریب افقی ہے، اور یہ فرق کسی بھی سامع کی قوت تمیز سے کم ہے۔

اس سے لازم آتا ہے کہ خط استوا کرۂ ارض کا واحد خطہ ہے جہاں عام فرش پر افقی رکھا ہوا عام پیانو فورٹے جناب فراڈے کی روؤں سے آزاد تاروں کے ساتھ باندھا جا سکتا ہے، اور بس اسے یوں گھما دینا کافی ہے کہ اس کے تار شمال و جنوب کے رخ میں ہوں۔

IV. کیے گئے تجربات کا بیان

اول، انجمن نے جناب فراڈے کا تجربہ اپنے ایک دریا پر دہرایا۔ شہر کے نشیب میں دریائے ماچانگارا کے پار چار سو کا تانبے کا تار کھینچا گیا، دونوں کناروں پر تانبے کی تختیاں پانی میں اتاری گئیں، اور اسے پروفیسر varas شوانگر کے نمونے کے ایک ملٹی پلائر سے جوڑا گیا۔ مشاہدہ کرنے والوں نے دسمبر کے گیارہ دنوں میں وقفے وقفے سے ملٹی پلائر کی سوئی دیکھی۔ کوئی ایسا انحراف نظر نہیں آیا جو تختیوں کو پانی سے اٹھا لینے پر بھی ظاہر نہ ہوتا ہو۔ جناب فراڈے کو ٹیمز میں کچھ نہ ملا اور انہوں نے اپنی تختیوں کو قصوروار ٹھہرایا۔ انجمن کو ماچانگارا میں کچھ نہ ملا اور وہ اپنی تختیوں کو قصوروار نہیں ٹھہراتے، کیونکہ عین خط پر کسی شے کی توقع ہی نہ تھی۔

دوم، لندن کے ایک سازندے کا چھ اکتاویوں والا پیانو فورٹے انجمن کی رصدگاہ میں افقی فرش پر رکھا گیا، پہلے اس کے تار شمال و جنوب کے رخ میں اور پھر مشرق و مغرب کے رخ میں رکھے گئے۔ صوتی وسعت کے وسط کے ایک تار کے سروں کو باریک تاروں کے ذریعے ملٹی پلائر سے جوڑا گیا، اور اس تار پر بار بار ضرب لگائی گئی جب کہ مشاہدہ کرنے والے سوئی دیکھتے رہے۔ تار مشرق و مغرب کے رخ میں ہونے پر تین میں سے دو مشاہدہ کرنے والوں نے بیشتر ضربوں پر سوئی کی ہلکی سی لرزش کی اطلاع دی۔ تار شمال و جنوب کے رخ میں ہونے پر کسی ضرب پر کسی بھی مشاہدہ کرنے والے کو کوئی لرزش نظر نہ آئی۔

سوم، گیارہ ارکان کے مجمع کے سامنے دونوں حالتوں میں ساز پر موزارٹ کی ایک دھن کا اقتباس بجایا گیا، اور انہیں نہیں بتایا گیا کہ کون سی حالت استعمال ہو رہی ہے۔ گیارہ میں سے سات نے شمال و جنوب کی حالت کو ترجیح دی، دو نے مشرق و مغرب کی حالت کو، اور دو نے کوئی ترجیح نہ ہونے کا اظہار کیا۔ ان سات میں سے پانچ نے ترجیح یافتہ حالت کے سر کو زیادہ گولائی کا حامل بتایا، اور تین نے آواز کے زوال کو زیادہ دیرپا کہا۔

انجمن یہ دعویٰ نہیں کرتی کہ سوئی کی لرزش اس ترجیح کا سبب ہے۔ وہ صرف یہ مشاہدہ کرتی ہے کہ ترجیح اور سوئی کا سکون ایک ساتھ ظاہر ہوئے، اسی واحد حالت میں جس میں جناب فراڈے کا اصول خط استوا پر کسی بھی برقی رو کو ممنوع قرار دیتا ہے، اور یہ کہ لرزش صرف اسی حالت میں ظاہر ہوئی جس میں وہ برقی رو کی اجازت دیتا ہے۔

V. یورپ کے دریاؤں کا بیان

جہاں مقناطیسی قوت مائل ہوتی ہے، جیسا کہ یورپ میں ہر جگہ ہے، وہاں اسے قطع کرتا ہوا افقی ہونے والا دریا لازماً ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک رو پیدا کرے گا، اور جناب فراڈے نے ٹیمز میں اس کی تلاش بجا کی۔ پیرس میں سین اور لندن میں ٹیمز سڑسٹھ اور ستر درجے کے میل سے گزرتے ہوئے بہتے ہیں، اور ان کے استدلال کے مطابق انہیں مہذب دنیا کے سب سے زیادہ برقی دریاؤں میں ہونا چاہیے۔

انجمن یہ بات درج کرتی ہے کہ پیرس اور لندن میں پیانو فورٹے کے بڑے سازندے اپنی کارگاہیں ان دریاؤں سے تھوڑے ہی فاصلے پر رکھتے ہیں۔ وہ کوئی الزام نہیں لگاتے۔ وہ صرف یہ مشاہدہ کرتی ہے کہ سین کے کنارے جس ساز کی آواز تراشی جاتی ہے، وہ جناب فراڈے کی رو رکھنے والے ایک بڑے اور مسلسل موصول کی موجودگی میں تراشی جاتی ہے، اور جہاں تک انجمن کو اطلاع ہے، کسی سازندے نے اب تک اس کی پیمائش نہیں کی۔

VI. نتائج

انجمن یہ نتائج اخذ کرتی ہے:

اول، یہ کہ دھات کا ہر مرتعش تار زمین کی مقناطیسییت کو قطع کرتا ہوا حرکت کرنے والا موصول ہے، اور اس میں لازماً جناب فراڈے کی رو پیدا ہونی چاہیے، سوائے اس صورت کے جب وہ مقناطیسی قوت کی سمت میں واقع ہو۔

دوم، یہ کہ افقی تار مقناطیسی قوت کی سمت میں صرف وہاں واقع ہو سکتا ہے جہاں میل کی سوئی افقی ہو، یعنی مقناطیسی خط استوا پر، اور یہ کہ اس انجمن کی رصدگاہ اس کے اس قدر قریب ہے کہ فرق سنا نہیں جا سکتا۔



سوم، یہ کہ خط استوا پر ہر پیمانہ فورٹے، ہارپسی کورڈ اور ہارپ کو اس طرح رکھنا چاہیے کہ اس کے تار مقناطیسی نصف النہار میں شمال و جنوب کے رخ میں ہوں، اور یہ کہ اس طرح رکھے ہوئے ساز جناب فراڈے کی روؤں سے بالکل آزاد ہیں، جیسا کہ کسی اور مقام پر کوئی ساز میل کے زاویے پر جھکائے بغیر نہیں ہو سکتا۔

انجمن واٹرلو پل پر جناب فراڈے کے تجربے کو سراہتی ہے، اور بالادب تجویز کرتی ہے کہ وہ اسے خط استوا پر دہرائیں، جہاں انہیں ایسا عدمی نتیجہ حاصل ہو گا جسے انہیں اپنی تختیوں سے منسوب نہ کرنا پڑے گا۔

(رقم کاری پر ادارتی نوٹ) 2026

کے شعبہ تحقیق Equatorial Audio میں محفوظ ہے، اور 2026 میں Actas کی مجلہ Sociedad Ecuatorial de Quito یہ مقالہ نے اسے رقمی صورت دی اور ہسپانوی سے ترجمہ کیا۔

فراڈے کا بیکرین خطبہ اور جنوری 1832 میں واٹرلو پل پر ان کی کوشش حقیقی ہیں اور درست طور پر بیان کیے گئے ہیں، اور انجمن کی مرکزی دلیل کی طبیعیات صحیح ہے۔ مقناطیسی میدان میں حرکت کرنے والے موصل کے طول میں برقی محرک قوت، حرکت اور میدان کے اس جز پر منحصر ہے جو موصل کو قطع کرتا ہے، اور جب موصل میدان کے رخ میں واقع ہو تو کسی بھی حرکت کے لیے یہ قوت صفر ہو جاتی ہے۔ افقی تار میدان کے رخ میں صرف وہاں واقع ہو سکتا ہے جہاں میدان افقی ہو، یعنی مقناطیسی خط استوا، یا خط استوائی میل، پر۔ فراڈے کے دریائی تجربے کی بالآخر بیسویں صدی میں توثیق ہوئی، جب یہ دکھایا گیا کہ سمندری روئیں اور مد و جزر قایل پیمائش برقی اور مقناطیسی اشارے القا کرتے ہیں؛ اب مصنوعی سیارے مدار سے سمندر کے مد و جزر کا مقناطیسی نقش شناخت کرتے ہیں۔

انجمن نے کیتو میں مقناطیسی خط استوا اور جغرافیائی خط استوا کو تقریباً منطبق سمجھا۔ 1833 میں یہ فرق آج کی نسبت کم تھا۔ تب سے خط استوائی میل منتقل ہو چکا ہے، اور اب کیتو سے خاصا جنوب میں کوو انڈیز کو عبور Calibration Équatoriale Paris کرتا ہے؛ اس سرکنے کے نتائج کا ڈاکٹر فیرو نے پہلی بار 2003 میں جائزہ لیا تھا۔ سین سے قربت کی تلافی کی پیشکش اب بھی کرتا ہے۔

حوالہ جات

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oerstedts elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)