UNIVERSAL
LIBRARY
OU_224412
UNIVERSAL
LIBRARY

DEDICATED

TO

HIS GRACE THE DUKE OF ARGYLE

BY

THE SCIENTIFIC SOCIETY

OF ALLYGURH.

اِس کتاب کو

بنامِ نامی

جناب ہزگریس ڈیوک آف آرگائیل

کے

سینٹیفک سوسئیٹی علیگڈہ نے معزز کیا

فهرست مضامين رسالة تار برقي

مضمون — صفحه

پہلا باب

...انہات اور برقیہ قوت کي اصطلاحوں وغیرہ کے بیان میں ... ۱

...ب جذب کا پہلے پہل دریافت ہونا ۲

...ب قوت کي اصطلاحیں پہلے پہل کیونکر ٹھہرائي گئیں ... ۳

...ب تحریک کا بیان ۴

...ھیل اشیاء برقیہ ۷

...ب برقي کے سببوں میں سے ہرگز ایک بعید سبب ہی ... ۸

...ال برقي کا معلوم ہونا ۱۰

...ست نواقل برق ۱۲

...س برق یعني برق کے روکنے کا بیان ۱۳

...اء قابل برق اور حابس برق کے سلسلہ کا بیان ... ۱۴

...ب دفع کا بیان ... ... ایضا

...واں تجربہ قوت دافعہ اور جاذبہ کے امتحان میں ... ۱۶

...اں تجربہ قوت برقیہ کي دو نوں قسموں کے امتحان میں ... ۱۷

...ہ والي قوت برقیہ یعني مثبتہ اور رال والي قوت برقیہ یعني منفیہ کے بیان میں ... ... ایضا

...ت منفي کي اصطلاحیں بلا لحاظ کسي خاص مناسبت کے ۱۸

...، دسواں تجربہ اِس بات کے بیان میں کہ موافق قوتیں باہم دافع ا[illegible] ۲۰

...واں [illegible] بیجھي کي دونوں قوتیں پیدا ہوتي ہیں ۲۲

...ں مخالف قسموں کي برق کا مدار سطح متحرکہ کي قسم ...اصیت پر ہوتا ہی ۲۳

...، اثر کا بیان ۲۵

...، اثر کے پہونچانے میں مختلف چیزوں کي مختلف ...دادوں کا بیان ۳۰

صفحه

سولهواں تجربه جذب اور دفع دونوں برقي الو کے ملزوم هونے کے بیان میں ... ...
بیان اُسکا که جسموں کي سطحوں پر برقي عمل محصور رهتا هی ۴۳
تحریک برقي کے دیگر مخرجوں کا بیان ۴۳
بائیسواں تجربه اُس برقي تحریک کے بیانمیں جو تبدیل شکل ومزاج سے پیدا هوتي هی ... ... ایضا
تیئیسواں تجربه اُس تحریک کے بیان میں جو صرف تبدیل مزاج سے پیدا هوتي هی ۴۴
چوبیسواں تجربه اُس برقي تحریک کے بیان میں جو کیمیائي عمل سے هوتي هی ۴۵
پچیسواں تجربه اُس برقي تحریک کے بیان میں جو محض تماس سے حاصل هوتي هی ... ... ایضا
چهبیسواں تجربه اُس برقي تحریک کے بیان میں جو غمز و تماس یعني دباؤ چهواو سے هوتي هی ۴۶
اُس تحریک برقي کے بیان میں جو سیال چیزوں اور دهاتوں کي مماسمت سے هوتي هی ۴۷
بیان اُس برقي تحریک کا جو زنده حیوانات کے مادوں میں هوتي هی ۴۸
بیان اُس تحریک برقي کا جو مقناطیسي تاثیر سےهوتي هی ... ۴۹
برقي تجربوں کے واسطے ضروري چیزوں کے مهیا کرنے کا بیان ... ۵۰

دوسرا باب

اُن برقي مسئلوں کے بیان میں جو آج کل برتے جاتے هیں ... ۵۵

تیسرا باب ۷۶

تلي هوئي سوئي کا برق نما ۷۷
برق نما آله سونے کے اکهرے پتر سے بنایا جاتا هی ... ۷۸
وه آلات برق نما جنسے انفراج برقي دکهایا جاتا هی ... ۸۰
بنت صاحب کا طلائي پتر کا برق نما آله ۸۳

مضمون	صفحہ
جامع برق آلہ کا بیان	۸۵
بیان اُن کلوں کا جنکے وسیلہ سے برق کو متحرک اور مجتمع کرتے ہیں	[illegible]
زجاجي چاند والي برقي کل کا بیان	[illegible]
آبي برقي کل کا بیان	[illegible]
اِستمراري برقي کل کا بیان	[illegible]
اُن برقي کلوں کا بیان جنکے عمل رگڑ پر موقوف نہیں	[illegible]
برقي کلوں کے عملوں کي وجوھات	۱۰۳
برقي مرتبان یعني لیڈن کي بوتل کا بیان	۱۰۹
برقي مرتبان کے عمل کی توجیہات	۱۱۵
برقي توپ خانہ یعني برقي دمدمہ کا بیان	۱۳۴
آلات میزان البرق کے بیان میں	۱۳۷
میزان البرق ربعي	۱۳۸
مدافعت مکررہ کا میزان البرق ربعي	۱۳۹
کاونڈش صاحب کا میزان البرق	۱۴۳
میزان البرق پیچ ان	۱۴۳
میزان البرق ریسماني	۱۴۶
میزان البرق آبي کا بیان	۱۴۷
میزان البرق قسطاسي کا بیان	۱۵۱
میزان البرق مخرج کا بیان	۱۵۲
کنھہ برتس صاحب کا میزان البرق مخرج	۱۵۴
میزان البرق یکائي	۱۵۶
میزان البرق مرتباني کا بیان	۱۵۷
میزان البرق مقیاسي	۱۶۰

چوتھا باب

مضمون	صفحہ
اعمال برقیہ کے قاعدوں کے بیان میں ...	۱۶۳
اُن برقي عملوں کے قاعدے جو فاصلہ سے موثر ہوتے ہیں ...	۱۶۹
ایصال برق کے قاعدے	۱۹۵

مضمون	صفحہ
ایصال برق کا قاعدہ مختلف سطحوں کی بابت ...	۲۰۰
برقی تشدد و تمدد کے بیان میں	۲۰۹

پانچواں باب

مضمون	صفحہ
اخراج برق کے بیان میں	۲۱۳
نوکدار جسموں کی تاثیر اور انکی نوکوں کا عمل پھٹنے والے استخراج کی تبدیل میں	۲۱۹
پھٹنے والے استخراج اور نوکدار جسموں کے عمل کی توجیہات	۲۲۴
نسبی انتقالی استخراج کے بیان میں	۲۲۷
انتقالی استخراج کے بیان میں	۲۲۸
انتقال کی نوعیت کا بیان	۲۲۹

چھٹا باب

مضمون	صفحہ
جوڑ بندوں پر ہونے والی تاثیر برقی کا بیان	۲۳۲
برق کی تاثیر گرمی اور روشنی کے اخراج میں ...	۲۳۵
برق کی فاسفورس مثال یعنی مہتاب سے روشنی پیدا کرنے والی تاثیروں کا بیان	۲۴۴
برق کی کیمیائی تاثیر کا بیان	۲۴۶
سیٹل برقی کا بیان	۲۴۹
برق کی مقناطیسی تاثیر کا بیان	۲۵۱
مقناطیسی برق کا بیان	۲۵۴

ساتواں باب

مضمون	صفحہ
قدرتی برق کے بیان میں	۲۵۵
هوائی برق کا بیان	ایضا
شہابوں کا بیان	۲۶۴
شمالی روشنیوں کا بیان	۲۶۵
آبی اور خاکی بگولوں کا بیان	۲۶۷
زلزلہ یعنی بھونچال کا بیان	۲۶۸

آٹھواں باب

مضمون	صفحہ
خاتمہ اور برق کے برتاو کے بیان میں	۲۷۰
قوت متحرکہ کے طریقہ پر برق کے استعمال کا بیان ...	۲۸۱

NO. 10.

ELECTRICITY

BY

SIR WILLIAM SNOW HARRIS, F. R. S.

Translated and Published into Urdu,

BY THE

Allygurh Scientific Society,

With the Addition of Brief Explanatory Notes.

رسالہ علم برقی

مولفہ

سر ولیم اسنو ہیرس صاحب

جسکو باضافہ مفید حاشیوں کے

ین ٹیفک سوسئیٹی علیگڈہ نے اُردو زبان میں ترجمہ کر کے مشتہر کیا

علیگڈہ

مطبوعہ انسٹیٹیوٹ پریس

سنہ ۱۸۶۹ ع

اُصول علم برقي

پهلا باب

اُن عجائبات کے بیان میں جو معین چیزوں میں رگڑ کے ذریعه سے ایک خاص قسم کي برقیه قوت کے متحرک هونے پر ظاهر هوتے هیں اور نیز برقیه قوت کي اصطلاحوں اور برقي چیزوں اور برق کے ناقلوں اور حابسوں اور برقي جذب ومدافعت اور برق مثبت اور برق منفي اور برقي اثر اور علاوه رگڑ والي تحریک برقي کے اَوْر ترکیبوں اور تجربوں کے لیئے اشیاء معینه کے تیار و مهیا کرنیکے طریقوں کے بیان میں

دفعه ۱ اِس حقیقت کا جاننا نهایت دلچسپ اور بغایت حیرت خیز اور شگفت انگیز هوگا که کار خانه قدرت کي نهایت تیز اور قوي قوتیں هر وقت هماري آنکهوں کے سامنے موجود هیں اگرچه یهه مسلم هی که وه قوتیں همیشه همکو محسوس نهیں هوتیں اور اِسي باعث سے اُن قوتوں کو قواے مخفیه کهتے هیں مگر کیفیات موجوده میں تهوڑي سي تغیر و تبدیل سے وه قوتیں متحرک هوجاتي هیں اور اُنکي بدولت عجیب عجیب اثروں کو هم دیکهنے لگتے هیں اور بهت زیاده تصدیق اِس بات کي اُن عجائبات کے ظهور پر هوتي هی جنکو

عجائبات برقیہ بھی ھیں وہ علت فاعلی مخفی جس پر عجائبات مذکورہ بالا موقوف و منحصر ھیں اگر اُسکے طبعی علاقوں میں جو اُسکو عام مادوں کے اجزاء سے حاصل ھیں تھوڑی سے تھوڑی تبدیل بھی واقع ھووے تو وہ صاف اُس تبدیل کے اثروں کو قبول کرتی ھی مثلاً بہت سی ایسی چیزیں ھیں کہ اگر اُنکو آپسمیں ملاکر زور سے دبا ویں اور پھر الگ کریں تو الگ ھونے پر صرف اُنھی میں ملنے کا میلان پایا نہیں جاتا بلکہ اُن سے اَوْر چیزوں کی طرف بھی وہ خاص اثر ظاھر ھوتا ھی جسکو ھم جذب کہتے ھیں علاوہ اُسکے زمین پر پتھر کے گرنے اور مقناطیس کی جانب لوھے کے جھکنے سے دوسری طرح کی طبعی قوتوں کا ھونا بھی دریافت ھوتا ھی جنکی حقیقت ٹھیک ٹھیک اب تک دریافت نہیں ھوئی *

برقی جذب کا پہلے پہل دریافت ھونا

دفعہ ۲ وہ علت فاعلیہ مخفیہ جس کو ھم برق کہتے ھیں قدرت کی مخفی قوتوں اور بھیدوں میں سے ھی اور جسکو ھمنے اُسکے اثروں سے دریافت کیا ھی اور اُسکا علم ایک ایسے سہل و عجیب واقعہ سے پہلے پہل ھاتھہ آیا جو سنہ عیسوی سے پورے چھہ سو برس پہلے واقع ھوا تھا چنانچہ بیان اُسکا یہہ ھی کہ تھیلز نامی میلٹس واقع یونان کے رھنے والے نامی گرامی حکیم اور فلسفہ آیونیا کے بانی کو کھربا کی یہہ عجیب خاصیت دریافت ھوئی تھی کہ اگر رگڑ نے سے اُسمیں حرارت پیدا کیجاوے تو ھلکی ھلکی چیزونکا جذب اُسمیں پیدا ھوجاتا ھی غرض کہ اِسبات سے وہ نہایت حیران ھوا اور اُسنے یہہ خیال کیا کہ کھربا میں ایک طرحکی روحانیت ھوتی ھی بعد اُسکے سنہ عیسوی سے قریب تین سو برس پہلے تھیو فراستس ایک اور حکیم نے ایک سخت پتھر میں جو لنکوریم کہلاتا تھا اور اب اُسکو † تور ملائن سمجھتے ھیں ایسی ھی عجیب خاصیت کو دریافت

† یہہ پتھر جواھرات کی قسم سے معدنی پتھر ھی اور غالباً یہہ وھی پتھر ھی جسکو جزیرہ لنکا میں ٹورنمل کہتے ھیں یہہ پتھر اکثر اوقات ایک چھوٹے سے

كيا چنانچه اُسكے بيان سے معلوم هوتا هى كه يهه پتهر هلكي هلكي گهاسوں اور سوكهے سوكهے تنكوں كو بلكه دهات كے پتلے پتلے ورقوں كو بهي كهينچ ليتا هى پلينيِ صاحب اور علم طبعيات كے اَوْر عالموں نے بهي اِسي قسم كي خاصيت كهربا ميں دريافت كي هى اور كها گيا هى كه اِسي قسم كي *خاصيت اگلے وقتوں ميں سنگ يشب ميں دريافت هوئي تهي مگر ايسي حالت ميں جو آج كل اِس علم كي هى هم اپني تحقيقات كو برقي عمل كي كسي خاص صورت پر جو صرف چند حالتوں ميں محدود و معين هو منحصر نهيں كرتے بلكه يهه خيال كرتے هيں كه انواع و اقسام كے قدرتي اور مصنوعي اسباب سے بجلي ظاهر هوتي هى جيسيكه مختلف مادوں ميں اُنكے باهم رگڑنے اور دبانے اور ملانے سے اور جسماني چيزوں كي تركيبوں اور حرارت اور صورت كي تبديليوں سے جيسيكه كسي چيز كے پگهلانے ميں اِس قسم كي تبديلي واقع هوتي هى اور علىهذاالقياس اِسي قسم كي اَوْر طبعي تركيبوں اور جسماني چيزونكے اثروں اور بعض بعض صورتونميں مقناطيس كي حركتونسے غرضكه اِن سب سے تهوڑي يا بهت جاذبه قوت جسموں پر پڑتي هى *

اِس فن كي اصطلاحيں پهلے پهل كيونكر تهرائي گئيں

دفعه ۳ جو كه جذب و كشش كي صفت كهربا ميں رگڑ كے ذريعه سے ظاهر هوئي تهي اِسليئے تمام اصطلاحات †اِس فن كي كهربا كے لفظ سے

---

* مثلث كي صورت ميں نكلتا هى اور رنگوں كي حيثيت سے كالا بهورا هرا نيلا لال هوتا هى اور منجمله اُنكے لال اور هرا بيش قيمت هوتا هى اور جبكه يهه قسميں بهي رگڑي جاتي هيں تو اُنميں بهي جذب برقي پيدا هوجاتا هى — مترجم

† يوناني زبان ميں اِس فن كي اصطلاحوں كو لفظ كهربا سے نكالنے كي يهه كافي وجهه هى كه پهلے پهل يهه قوت كهربا كے رگڑنے سے دريافت هوئي مگر هماري زبان ميں اُسكي اصطلاحوں كو لفظ كهربا سے مشتق كرنے كے ليئے كوئي وجهه نهيں بلكه اگر هم اُس اثر كو كهربائي اثر كے نام سے پكاريں تو وهٔ عام اثر جو همكو مقصود هى همارے ملكوالے نه سمجهينگے اِسليئے كه هم لوگوں ميں يهه اثر بجلي كي جانب منسوب هى چنانچه

بنائي گئيں اور جو کہ کہربا کو يوناني زبان ميں الکٹرن اور رومي زبان ميں الکٹرم اور اُس مخفي علت کو جسکو تھيلز نے کہربا کي روحانيت سمجھا تھا اِلکٹريسٹي کہتے ھيں تو اُسکے بعد جوں جوں اِس علم کي ترقي ھوئي اور اور چيزوں ميں بھي مذکورہ خاصيت پائي گئي اُنکو بھي کہربا کي مانند ھي سمجھا گيا اور کہربائي چيزيں کہا گيا *

اِسي طرح سے جن چيزوں ميں رگڑ کے ذريعہ سے جاذبہ قوت کو نماياں کيا گيا تو نام اُنکا معمولي کہربائي اثر اور خاص اُس ترکيب کو کہربائي تحريک اور جاذبہ قوت کو کہربائي جذب اور اُن آلات کو جو نمايش قوت مذکورہ کي غرض سے بنائے گئے کہربا نما اور اُن کلوں کو جو اُس قوت کي ناپ تول کے ليئے بنائي گئيں ميزان کہربا کہا گيا غرض کہ اِس سے صاف واضح ھے کہ جو عام اصطلاحيں اِس فن ميں معمول و مروج ھيں وہ اُن يوناني اور رومي اصطلاحوں پر مبني ھيں جنسے کہربا کے معني مترشح ھوتے ھيں † *

برقي تحريک کا بيان

دفعہ ۴ و ۲ عجائبات جو رگڑ کے ذريعہ سے برقي تحريک کي بدولت مشاھدہ کيئے جاتے ھيں کمال آساني سے دريافت ھوتے ھيں چنانچہ ايسي چيز کا جو قوت برق سے متحرک کي گئي ھووے پروں کے نرم نرم ريشوں

---

* ٹيليگراف کو ھر آدمي تار برقي کہتا ھے اور ايسے ھي اس قسم کے سارے اثروں کو بجلي کے اثر کہتے ھيں نظر بريں مناسب ھی کہ اِسکي اصطلاحوں کو بجلي کے لفظ سے مشتق کريں چنانچہ اُس اثر کي تاثير عام کو برق اور اُسکي خاص کشش کے اثر کو اثر جذب برق اور اُسکي خاص مدافعت کے اثر کو اثر دفع برق سمجھنا چاھيئے — مترجم

† واضح ھو کہ اِس ترجمہ ميں اصطلاحوں کو يوں بيان کيا ھی کہ جس مخفي علت کو تھيلز يوناني نے کہربا کي روحانيت سمجھي اور نام اُسکا الکٹريسٹي رکھا ھمنے نام اُسکا برقي قوت اور نام اُن چيزوں کا جنميں يہہ خاصيت پائي جاتي ھی اشياء برقيہ اور نام اُنکا جنميں رگڑ سے يہہ قوت ظاھر ھوتي ھی معمول برقي قوت اور نام اُس

اور دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور درخت ایلدر † کے گودہ کي مانند ھلکي پھلکي چيزوں کے پاس لانا ھي صرف کافي ھوتا ھی اور ترت پھرت جذب کا اثر ھروقت اور خصوص ایسے وقت میں نمایاں ھو جاتا ھی کہ یہہ چيزیں بہت سوکھي ھوویں اور پتلے ڈورے میں الگ تھلگ لٹکائي گئي ھوں یہاں تک کہ اگر زیادہ قوي تحریک عمل میں آوے اور انھیري کوٹھڑي میں عمل کیا جاوے تو اُس جسم کے اوپر کي سطح سے جسمیں برقي قوت متحرک ھوئي ھو ھلکے ھلکے شعلے اور کبھي کبھي چھوٹے چھوٹے پتنگے خفیف آواز اور ایک قسم کي بو باس کے علاوہ نکلتے اور اوڑتے محسوس ھونگے *

پہلا تجربہ

اگر لاکھہ کي ایک بتي یا گندھک کا قلمي ٹکڑا کسي سوکھے اوني کپڑے گدگدے سفید ریشمي پارچہ سے تندي اور تیزي سے بے رکاوٹ رگڑا جاوے دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور پروں کے ریشوں اور کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ڑوں کي سي ھلکي ھلکي چيزوں کو اپني طرف کھینچیگا *

دوسرا تجربہ

اگر کانچ کي ایک ایسي سوکھي نلي کو جسکا قطر ایک اِنچھہ اور ں اُس کا اٹھارہ اِنچھہ کے قریب قریب ھووے ایک سوکھے گدگدے ي رومال پر ایک سرے سے دوسرے سرے تک بہت جلد جلد رگڑیں ںھیرے میں اس [illegible] کي سطح سے روشني کي پتلي پتلي لکیریں اور

، کا جسکے ذریعہ سے وہ قوت پیدا ھوتي ھی تحریک برقي اور نام اُسکے اثر کا ب برق اور نام اُسکے دیکھنے کے آلات کا برق نما اور نام اُن کلوںکا جنسے اُسکي کي جانچ تول کیجاوے میزان البرق رکھا — مترجم

† ایلدر ایک درخت کا نام ھی جسکو فارسي میں خمان اور عربي میں اقسطي

دھیمے دھیمے شعلے اور چھوٹے چھوٹے پتنگے اور ایک خفیف آواز اور ایک قسم کي بو پیدا ھوگي اور اگر اُسي حالت میں اُس کو ھاتھہ یا منہہ کے پاس لیجاویں تو ھاتھہ یا منہہ میں بڑي سنسناھٹ محسوس ھوگي اور اگر اُس نلي کو کسي ھلکي چیز کے پاس لیجاویں تو اُس نلي سے جذب کي بڑي قوت ظاھر ھوگي اور ایسے تجربوں کے لیئے ملایم پر یا روئي کے پھوئے جو پتلے دھاگے سے لٹکائے گئے ھوں یا درخت ایلڈر کے گودے کي چھوٹي گولیاں یا کسي دھات خصوص سونے کے ورق نہایت مناسب ھوتے ھیں *

اگر اُس نلي کو نرم نرم گرمي سے اِس طرح گرم کیا جاوے که گرم و خشک ھوا کے اُسکے اندر گذرنے سے وہ نلي گرم ھوجاوے اور اُس ریشمي رومال پر جس سے اُس کو متحرک کرنا چاھیں تین اور گندھک کي وہ دوا ملیں جسکو آرم موزیم یا موزیک گولڈ یعني ملمع کہتے † ھیں اور اُس کو بت کے تراشنے والے اور تصویر کے بنانے والے کام میں لاتے ھیں تو یہہ اثر بہت زیادہ ظاھر ھوگا اور اگر اُس دوا کو کسي ایسے رومال کي ایک طرف پر ملیں جسکے دوسري طرف پر روغن ملا ھووے تو اس صورت میں یہ قوي اثر پیدا ھوگا *

دفعہ ۵ پہلے وقتوں میں تھوڑي سي برقي چیزیں معلوم ھوئي اور اُن میں [illegible] موسي آور [illegible] یشب اور کھربا نہایت عمدہ تھے بالفعل اِس علم نے ایسي ترقي [illegible] ھی [illegible] ري چیزوں میں باستثنا

---

† یہہ دوا یوں بنائي جاتي ھی که پہلے ٹین اور گندھک کو پارہ اور تھوڑے نوشادر میں حل کریں بعد اُسکے اُس مجموعہ کو ریت کي گرمي سے گرم کریں

اِس دوا کا دوسرا مجرب نسخہ یہہ ھی که دو حصہ جست اور ایک حصہ پگھلاکر اُسمیں چھہ حصہ پارہ آمیز کرکے خوب ھلاویں جب یہہ مجموعہ ٹھنڈا ھو تو ایک ھاون دستہ میں خوب باریک کوٹیں اور پھر اُسمیں اِسقدر چربي ... بیٹي کي صورت ھوجاوے — مترجم

چند چيزوں کے تهوڑي، بهت برقي تحريک کي صلاحيت پائي گئي هی، چنانچہ تفصيل اُن خاص خاص چيزوں کي جنميں بجلي کي قوتيں رگڑ کے ذريعہ سے معمولي صورتوں ميں ترت پهرت ظاهر هوتي هيں ذيل ميں لکهي جاتي هيں *

تفصيل اشياء برقيہ †

چپڑا لاکهہ ـ گندهک ـ کهربا ـ سنگ موسی *

رال دار چيزيں هرقسم کي جنميں قير اور موم بهي داخل هی *

گوند هر قسم کا جسميں کافور اور ربڑ داخل هی *

توپ کي روئي ‡ *

شيشہ اور ساري وہ چيزيں جو شيشہ بن جاتي هيں *

هيرا سنگ يشب اور اکثر جواهرات *

تور ملاين اور بلورين شفاف چکنے جواهرات اور پتهر *

نفط يعني رال دار چيزيں *

اقسام ريشم *

سوکهي حيواني سمور اور جانوروں کے چمڑے اور بال اور اُون اور پر اور کاغذ اور چيني کے باسن *

تارپين کا تيل اور روغن کي قسميں اور ايسي پگهلنے والي چيزيں جنميں چربي پائي جاتي هی *

---

† واضح هو کہ وہ برقي چيزيں جو برقي تحريک کي اِستعداد و قابليت هيں وہ برق کو قيد بهي کرسکتي هيں چنانچہ ساتويں دفعہ ميں مذکور هونگي د رکهنا چاهيئے کہ ساري برقي چيزيں برق کي روکني والي بهي هوتي - مترجم

‡ توپ کي روئي اُس روئي کو کهتے هيں جسکو تيزاب شورہ اور تيزاب گوگرد بهگوکر سوکهاتے هيں اور وہ باروت کي مانند کام ديتي هی - مترجم

ساري سوکهي گاسيں † اور اِس قسم کے لطيف اجزا جو هوا بنکر
آڑ جاويں *
هوا *
بهت لچک دار بهاپ *
برف مگر بشرطيکه اُسکي مخفي گرمي فارن هيت صاحب کے
تهرماميٹر يعني مقياس موسم کے درجے صفر پر هووے *
وه توپ کي روئي جو حالميں بنائي جاتي هے ايسي هے که منجمله اشياء برقيه کے کچهه کم قوي نهيں اور جبکه يهه روئي بهت سي بنائي جاتي هے تو شکل اُسکي کچي اون يا دهني روئي کے پهلوں کي سي هوتي هے اور اگر وه روئي اچهي طرح سے سوکهي هووے اور متهي کے اندر سے بزور کهينچي جاوے تو بهت سے پهنگے اُسميں سے آڑ نے لگتے هيں *

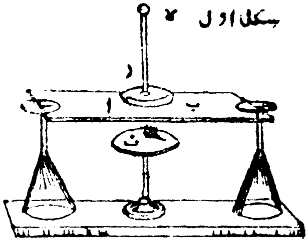
جذب برقي کے سببونميں سے رگڑ ايک بعيد سبب هے

دفعه ۹ يهه بات معلوم هوتي هے که منجمله اشياء برقيه مذ؟ هر شي کي اُسيقدر جگهه ميں جو رگڑنے والي چيز کے نيچے واقع هوتي برقي تحريک منحصر رهتي هے اور جب تک که رگڑ نے والي چيز رگڑي گئي چيز سے ملي جلي رهتي هے تب تک وه تحريک رهتي هے اور محسوس نهيں هوتي اور جب که دونوں الگ هوجاتے تو الگ هوتے هي ظاهر هوجاتي هے مثلاً اگر کسي کواڑ کے شيشه کا ٹکڑا رگڑا جاوے تو جسقدر جگهه اُسکي رگڑ نے والي شي سے رگڑي جا اُسيقدر جگهه سے رگڑ نے والي چيز کے الگ هوتے هي دونوں جگه تحريک برقي ظاهر هوگي اور اِس جگهه کے سوا اُس شيشه ميں پائي نجاويگي *

† گاس نهايت لطيف اور رقيق ايک جسم مانند هوا کے هوتا هے اور بهت سي قسميں هوتي هيں — مترجم

تيسرا تجربہ

ايک چوکور شيشہ (اب) کو جيسيکہ پہلي شکل ميں دکھايا گيا اچھا خشک اور تھوڑا سا گرم کرکے ايسے ڈنڈي دار گلاسوں پر جيسيکہ شراب کے گلاس ہوتے ہيں رکھيں اور ايک چپٹا گول مہرہ پيسہ کي صورت کا ايک کاگ سے کاٹکر بناويں جيسيکہ



(ر) کا مہرہ ہي اور کسي ريشمي کپڑہ سے اُسکو منڈھيں اور ايک ڈنڈي (۲) لکڑي يا لوہے کي اُسکے مرکز يعني وسط ميں دستہ کے طور پر لگاويں اور اِس شيشہ کي دوسري جانب اُس مہرہ کي سيدہ ميں کوئي هلکي هلکي چيز جيسيکہ سونے کا پتر يا کوئي هلکا پر شيشہ سے ايک انچھہ کے فاصلہ سے رکھيں جيسيکہ (ت) کا پر رکھا هي اور بعد اُسکے مہرہ کو شيشہ کي سطح پر ايک هي جگہہ ميں ايسي طرح چکر ديں کہ وہ مہرہ اس جگہہ سے دوسري جگہہ تلنے نپاوے تو معلوم هوگا کہ جب تک اُس مہرہ کو چکر ديکر شيشہ کو رگڑتے رهينگے تب تک کوئي جاذب اثر (ت) کے پر پر واقع نهوگا مگر جوں هي کہ اُس مہرہ کو شيشہ سے اُٹھاوينگے تو وہ پر اُس شيشہ کي جانب بڑے زور سے کھچ کر آويگا اِلا يہہ ياد رهے کہ اُسکو شيشہ کي وهي جگہہ کھينچيگي جو رگڑي گئي تهي اور اگر رگڑنيوالي چيز ايسي طرح طيار کيجاوے جيسيکہ دوسرے تجربہ ميں مذکور هوا تو اثر جاذب نهايت قوي هوگا اور سونے کے پترے بڑبڑے فاصلہ سے اثر کريگا اور اگر شيشہ اور رگڑنے والي چيز دونوں کاٹھہ کے ايک چوکھٹے ميں جڑے جاويں تو کمال آساني سے وہ عمل واقع هوگا *

اِنتقال برقي کا معلوم هونا

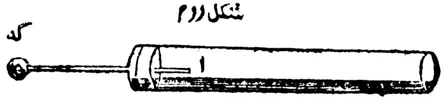
دفعہ ۷ سنہ ۱۷۲۹ع کے قريب لندن کے چارٹر هوس † والے اسٹيفن گرے صاحب کے اِن اِرادوں سے کہ دهاتي چيزوں کو بهي رگڑ کے ذريعہ سے جاذب کيا جاوے ايک بڑے کام کي تحقيق هاتهہ آئي اگرچہ وہ صاحب اپنے اِرادوں ميں کامياب نهوئے مگر يهہ بات اُن کو معلوم هوئي کہ يهہ چيزيں رگڑ کے ذريعہ سے تحريک برقي کے قابل نهيں اِلا اگر کسي برق آمودہ جسم سے اُن کو ملايا اور لگايا جاوے تو اُن ميں بهي جذب کي قوت پيدا هوگي *

چوتها تجربہ

اشياء ناقابل تحريک برقي ميں برق کا پهونچانا

پيتل کے ايک ايسے موٹے تار (اگہ) کو جسکا قطر اِنچهہ کا آٹهواں حصہ اور طول اُس کا فٹ کے قريب قريب هووے ايک کاگ کے بيچ ميں جو شيشہ کي ايسي نلي کے سرے ميں جڑا هو جسکا ذکر دوسرے تجربہ ميں آچکا اِس طرح سے وار پار کريں کہ اُس تار کا ايک سرا دو اِنچهہ کے قريب تک اُس نلي کے اندر هوجاوے اور اُسکے بيروني سرے ميں ايک لٹو (گہ) کاٹهہ يا پيتل کا لگاويں جيسا کہ دوسري شکل سے واضح هوتا هي اور بعد اُس کے نلي کو بجلي سے اُس طرح پر متحرک کريں جيسيکہ چوتهي دفعہ ميں مذکور هوا تو نلي کي مانند (اگہ کا تار (گہ) کے لٹو سميت هلکي هلکي چيزوں کو جذب

شکل دوم



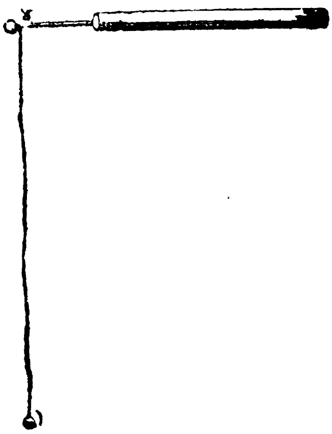
کرنے لگيگا اور لٹو اور تار ميں نلي کي اندروني سطح سے برق متحرکہ ايسے زور و شور سے پهونچيگي کہ اُس لٹو سے روشن روشن پتنگے پهوٹ پهوٹ کر

† چارٹر هوس اُس کچهري کو کهتے هيں جهاں سے جاگيريں عطا هونيکي سنديں اور ديگر معاملات کي شهادت اور ثبوت ميں سنديں عطا هوتي هيں — مترجم

نکلینگے یہاں تک که اُنگلي یا کسي اور ناقل شی میں جو پاس اُس کے رکھیں گھس بیٹھه جاوینگے اور علی‌هذالقیاس اگر دھاتي تار یا لٹو کو کسي اور شے برقي متحرک سے لگاویں تو بھي یہي نتیجه حاصل ہوگا اور اگر اُنکو کسي ٹھوس شے برقي سے لگاویں جیسیکه لاکھه کي بتي ہوتي ہی تو بجلي اُسکے جگر تک نفوذ کریگي *

دفعه ۸ بعد اسکے بڑي تحقیقوں سے دریافت ہوا که لنبي لنبي غیر برقي شیؤں میں بھي برق متحرک کا پہونچانا ممکن ہی چنانچه ایک بڑا لنبا تار (ر ہ) کا جیسیکه تیسري شکل سے ظاہر ہی جسکے نیچے کے سرے پر دھات یا کاٹھه کا ایک لٹو (ر) لگا ہوا تھا قندیل (ہ) میں

شکل تیسري



جو شیشه کي نلي سے باہر نکلي ہوئي ہی ایک بلند مکان کي چوٹي سے لٹکایا گیا تو جب تک نلي میں تحریک برقي باقي رہي تب تک اُس تار و لٹو کے ذریعه سے ہلکي پھلکي چیزیں زمین سے کھنچتي رہیں پہلے پہل ایسے ایسے تجربے سُتلي سے کیئے گئے جو عموماً کام میں آتي ہی اور اُسکو تجربه کرنے والوں نے اِس خیال سے که جسقدر چاہیں اُسکو لنبا کرسکیں دھات کے تاروں کے سہارے سے آڑا تانا مگر اسپر یہه مشکل پیش آئي † که اِس تدبیر کے ذریعه سے قوت جاذبه کا پہونچانا غیر ممکن معلوم ہوا چنانچه بعد اُسکے جب اُنھوں نے اُس ستلي کو ریشم کے ڈوروں یا اور برقي شیؤں کے

† یہه مشکل اِس لیئے پیش آ ئي که دھات کا تار برق کا ناقل ہوتا ہی چنانچه برق کا اثر اُس میں سے ہوکر دوسرے جسم یعني زمین میں چلا جاتا تھا اور ستلي کے اخیر تک نه پہونچتا تھا — مترجم

سہارے سے تانا توقوت برقي ۷۶۵ فٹ تک بے تکلف پہونچي اور اُن ريشم کے ڈوروں نے اِس تجربہ کي بڑي بات کو پورا کيا مگر جب کہ سنلي کي جگہہ ريشمي ڈورے ڈالے گئے تو باوجود اِسکے کہ اُس لٹو کو جو اُس کے آخري سرے میں لٹکايا گيا تھا ہر طرح اُلٹا پلٹا گيا شيشہ کي نلي کي برق متحرک ہرگز آسميں محسوس نہوئي † اور يہہ بات اِس مشاهدہ سے بخوبي واضح ہوئي کہ برقي شيؤں ميں صرف تحريک برقي کي صفت نہيں ہوتي بلکہ يہہ بات بھي اونميں ہوتي ھی کہ وہ غير برقي شيؤں ميں جو معمولي ترکيبوں سے متحرک نہيں ہوتي ہيں برق کو روکتي ہيں اور برخلاف اُن کے اشياء غير برقيہ نے يہہ تماشا ديکھايا کہ آنکي بدولت ديواروں اور زمين ميں برق متحرکہ گذر سکتي ھی حاصل يہہ کہ اِن تجربوں کي ديکھہ بھال سے ايسي چيزوں کا ايک نيا سلسلہ قايم ہوا جو اِنتقال برق کے مقدمہ سے علاقہ رکھتي ہيں اور اُنکو ناقل برق کہتے ہيں *

دفعہ ۹ وہ چيزيں جو ناقل برق يا اشياء غير برقيہ ميں داخل ہيں منجملہ اُن کے عمدہ چيزيں تفصيل وار لکھي جاتي ہيں *

فہرست نواقل برق (۲)

ہر دھات جسکو ہم جانتے ہيں *

خوب جلے ہوئے کوئلے *

کالا سيسہ جو پنسلوں ميں کام آتا ھی *

گاڑھے پتلے تيزاب اور نمکين سيالات *

پاني اور نمناک نباتات کے مادے *

زندہ حيوانوں کے مادے *

شعلہ ـ دھواں ـ بھاپ *

---

† محسوس نہونے کي يہہ وجہہ تھي کہ ريشم حابس ھی چنانچہ نلي کي برق متحرک اُس کے ذريعہ سے انتقال کرکے لٹو ميں ظاهر نہو سکي ـــ مترجم

دفعہ ۱۰ اجسام ناقلہ برق اور غیر ناقلہ کا فرق و تفاوت تجربہ مفصلہ ذیل سے بخوبي دریافت هوگا *

پانچواں تجربہ

اُس شیشہ کي نلي اور تار میں جو چوتھے تجربہ میں مندرج هی برق کو متحرک کرکر اُسکے لٹو کو منجملہ اُن چیزوں کے جو پہلي فہرست میں مندرج هوئیں اور اُن کو اشیاء برقیہ کہتے هیں جیسیکہ شیشہ کي چھڑي یا لاکھہ یا گندھک کي بتي کسي چیز سے چھواویں اور یہہ چیز اچھي طرح سے سوکھي هووے تو لٹو اور تار اور شیشہ کي نلي کي قوت جاذبہ اُنھیں میں قایم رهیگي اور کوئي قصور اُسمیں نہ آویگا اور اگر اِس معمول البرق لٹو کو کسي دیوار سے یا کسي شے ناقل برق سے جو زمین سے لگي هوئي هووے چھواویں تو قوت جاذبہ فوراً اُن میں سے جاتي رهیگي ان تجربوں سے بخوبي واضح هوا کہ وہ تمام اشیاء برقیہ جنکا ذکر پانچویں دفعہ میں هوا هی ناقل برق نہیں بلکہ حابس برق هیں اور اشیاء غیر برقیہ ناقل برق هیں *

حبس برق یعني برق کے روکنے کا بیان

دفعہ ۱۱ جبکہ کسي شی ناقل برق کو کسي ایسي شی کے سہارے سے لگاکر رکھیں جو اشیاء برقیہ میں داخل هووے جیسے شیشہ یا لاکھہ کي چھڑي تو شی ناقل برق کو محبوس سمجھکر ناقل محبوس کہتے هیں اور جب کہ اُسکو کسي جسم متحرک البرق یا معمول البرق سے چھوایا جاوے تو اُس کو معمول برق بولتے هیں *

واضح هو کہ شیشہ یا کانچ اور رال کي چیزیں مثل چپرا لاکھہ اور گندھک اور خشک شیشہ اور کانچ اور بلور کي چیزیں اور ریشم عمدہ اشیاء حابسہ میں داخل هیں جو پہلي فہرست میں لکھي گئیں اور دھات کي قسمیں اور نمکین سیالات اور عام کوئلے عمدہ اشیاء ناقلہ میں تحقیق کي روسے گني گئي هیں *

دفعه ۱۲ پچھلے لوگوں اور خصوص فراقي صاحب کي تحقیقوں سے دریافت هوا که حقیقت میں کوئي چیز ایسي نهیں که برقي اثر کو پورا پورا منتقل کرے یا پورا پورا اُس کو روکے اور اصل حقیقت یهه هی که قوت ناقله یا حابسه کا اختلاف صرف درجوں کا هي تفاوت هی مگر باوصف اِسکے غایت درجه کے اختلافات ایسے هیں که اگر ترتیب اُن چیزوں کي اُن اختلافوں کي مناسبت سے بطور ایک سلسله کے کیجاوے تو سلسله کے ایک طرف کي چیزیں حابس قرار دي جاوینگي اور دوسري طرف کي چیزوں کو ناقل ٹھہرایا جاویگا اور درمیاني چیزیں نقل وحبس دونوں باتوں میں ناقص سمجھي جاوینگي اور برخلاف اُسکے اگرچه ساري چیزیں رگڑ کے ذریعه سے تحریک برقي کے قابل هیں مگر باوجود اِس کے اُن کي اِس قابلیت میں اِسقدر فرق و تفاوت هیں که اُن کے باعث سے بعضي چیزیں اشیاء برقیه اور بعضي اشیاء غیر برقیه کہلاتي هیں اور دونوں کي درمیاني چیزوں کو اشیاء برقیه ناقصه کهه سکتے هیں *

اشیاء ناقل برق اور حابس برق کے سلسله کا بیان

اس سلسله میں نواقل برق کے سرے † پر گاڑھے تیزاب اور دھاتیں اور حوابس برق کے سرے پر چپڑا لاکھه اور گندھک اور کانچ اور رال دار چیزیں اور ان دونوں کے بیچ میں متي اور پتھر اور سوکھي کھریا متي اور سنگ مرمر اور چیني کے باسن اور کاغذ اور کھاردار چیزیں قایم هوتي هیں اور یهه چیزیں هر دو وصف مذکوره میں ناکامل هیں *

برقي دفع کا بیان

دفعه ۱۳ جبکه اشیاء برقیه میں تحریک برقي عمل میں آتي هی اور بعد اُسکے جو قوت جذب اُنسے ظاهر هوتي هی تو گو وه پہلے پہلے کا معمولي اور نہایت ظاهر برقي اثر هی مگر وهي اکیلي قوت

---

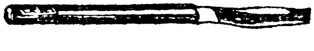
† سرے پر هونے سے یهه غرض هی که وه چیز اول و اعلی درجه کي هی — مترجم

تحریک مذکور سے پیدا نہیں ہوتي بلکہ اِن عجائبات میں زیادہ غور و تامل سے اِمتحان کرنے پر نئي قسم کي ایک آؤر دلچسپ تحقیق ظاہر ہوتي ہی چنانچہ اگر قوت متحرکہ بہت سي قوي ہووے اور جسم مجذوب محبوس کیا جاوے تو وہ جسم شی معمول البرق سے لپٹ جاینکے بعد ایسے زور و قوت سے الگ ہوجاویگا کہ گویا اُسکو کسي نئي قوت نے علاحدہ کیا اور بعد اسکے پھر وہ جسم جبتک اودھر کو مائل نہوگا کہ وہ زمین سے یا کسي آؤر ایسي شی سے ملایا نہ جاوے جو اُسکي اُس قوت کو جسکے ذریعہ سے وہ الگ ہوگیا تھا جذب نکرے اور وہ جسم اپني اُس حالت پر نہ آجاوے جو الگ ہونے سے پہلے اُسکو حاصل تھي اور اصل اُسکي یہہ ہی کہ ایسي ایسي حالتوں میں ایک مخالف قوت دافعہ برقیہ دوسري قوت جاذبہ برقیہ پر غالب آتي ہی اور اُسکو دبا لیتي ہی یہاں تک کہ بجاے خود دو قسم کي قوتیں ثابت ہوجاتي ہیں *

چھٹا تجربہ

ایک دھات کے پترے سے کہ عرض اُسکا آدہ انچھہ کا اور طول اُسکا چار اِنچھہ کا ہووے ایک باریک کاغذ کا چھوٹا ٹکرا تھوک سے جوڑدیا جاوے اور اُس کاغذ کو لاکھہ کي بتي یا ایسے شیشہ کي پتلي چھڑ کے سرے پر لگایا جاوے جسپر لاکھہ کي پتلي تہ چڑھي ہووے جیسیکہ چوتھي شکل کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی اور بعد اُسکے اُس دھات کے پترے کو جو لاکھہ سے محبوس کیا گیا اُس دھاتي لٹو کے پاس لایا جاوے جو متحرک

شکل چوتھي



شیشہ کي نلي میں لگا ہواہو جیسیکہ دوسري شکل میں مذکور ہوچکا تو یہہ پترا اُس لٹو کي جانب زور سے کھچکر لپٹنے کے ساتھہ ہي اُس سے بے ساختہ بھاگیگا اور جب تک کہ زمین یا کسي شی غیر معمول برق سے مس نکریگا تو پھر دوبارہ لٹو کي جانب نہ کھچیگا اور یہہ کام ایسا سہل الحصول ہی کہ اگر اُسکے مشاہدہ کے لیئے توسل کي ایک نی کو

ريشم يا سوت کے چھوٹے دھاگہ میں لٹکایا جاوے تو وهي کفایت کریگا چنانچہ جب کوئي نی یا برق‌نما دھات کا پترا بطور مذکورہ بالا لاکھہ سے محبوس کرکے طیار کیا جاتا هی تو عمدہ سے عمدہ برق نما آلہ کا کام دیتا هی اور بجلي کے چھوٹے چھوٹے تماشوں کے دکھلانے کے لیئے نہایت مناسب هوتا هی اگرچہ چھوٹي چھوٹي قوتوں کے دکھانے کے لیئے سونے چاندي کے پترے بھي برتے جاسکتے هیں مگر برتاؤ اُنکا گونہ دقت سے خالي نہیں مگر معمولي مطلبوں کے واسطے ایک موٹا پترا ملک هالنڈ کي دھات کا نہایت عمدہ اور هالنڈ کے پتروں میں سے چاندي کا موٹا پترا بڑے کام کا هوتا هی مگر کاهے کاهے سونے کے پترے کو اُسپر ترجیح دیجاتي هی *

ساتواں تجربہ قوت دافعہ اور جاذبہ کے اِمتحان میں

ایک شیشہ کي نلي کو جسمیں برق متحرک کي گئي هو جیسیکہ دوسرے تجربہ میں مذکور هوا ایک کاگ کے ٹکڑے یا درخت ایلڈر کے گودے کي گولي کے پاس جو میز پر رکھي هووے لیجاویں تو وہ گولي میز سے اوچھلکر نلي سے لگے گي اور پھر وهیں نلي سے الگ هوکر میز پر گریگي غرض کہ تھوڑي دیر تک جذب و دفع کي کشمکش میں مبتلا رهیگي اور یہہ بات یاد رهی کہ اِن سارے تجربوں میں قوت برق کي تحریک اچھي قوي هوني چاهیئے اور وہ اُن عملوں کے ذریعہ سے جو چوتھي دفعہ میں مذکور هوئے همیشہ بہم پہونچاني ضرور هی *

دفعہ ۱۴ قوت جاذبہ اور دافعہ کي کثرت بحث اور تفتیش سے قوت برقیہ کا بڑا عام تعلق مادہ سے دریافت هوتا هی اور اُس سے یہہ نتیجہ نکلتا هی کہ تحریک برق کي هر حالت میں اور برقي عمل کي ساري صورتوں میں دو مساوي مخالف قوتوں کا ظهور هوتا هی اور یہہ دونوں قوتیں جب باهم متفق هوتي هیں تو ایک دوسرے سے ایسي گھل مل جاتي هیں کہ کسیکا اثر بے تکلف پورا پورا باقي نہیں رهتا جیسا کہ جذب و دفع کے عجائبات سے اوپر ظاهر هوا *

آتھواں تجربہ

قوت برقیہ کي دونوں قسموں کے اِمتحان میں

ایک ایسے پترے کو جیسیکہ پچھلے تجربہ میں مذکور ہوا دوسري شکل کي سي نلي کا جو ساتویں دفعہ میں مذکور ہوئي ایک مدفوع مقرر کریں اور اُسکو اِسقدر دفع کراویں کہ وہ بلا تکلف دور جاپڑے اور بعد اُسکے اُسکو ایک لاکھہ کي بتي یا گندھک کي موسلي متحرک البرق کے سامنے کیا جاوے تو وہ پترا اُس بتي کي جانب زور سے کھچیگا اور جبکہ برخلاف اُسکے اُس پتریکو اول گندھک کي موسلي متحرکہ کے قریب لیجاویں اور وہ اُسکو دفع کرے تو اُس پتریکو پھر شیشہ کي نلي متحرکہ کے قریب لیجانے سے بڑے زور و قوت سے وہ نلي کیطرف کھچیگا غرضکہ امور مذکورہ بالا سے یہہ امر واضح ہوا کہ اشیاء مذکورہ میں سے تحریک کي مقررہ حالتوں میں ایک شي معمول البرق دوسري شي کي مدفوع کو کھینچ لیتي ہی اور یہہ عمدہ بات ایم ڈیوفي فراسیسي حکیم سے ہمکو ہاتھہ آئي اور یہہ حکیم وہ علامہ تھا کہ حال اُسکا مدرسۂ علوم و فنون کي تاریخ میں تفصیل وار بابت تین برس یعني سنہ ۱۷۳۳ ع سے سنہ ۱۷۳۷ ع تک کا مرقوم ہی اُسکي تحقیقوں سے برقي علم میں بہت ترقي پھیلي بعد اُسکے سنہ ۱۷۵۹ ع میں سمر صاحب ایک انگریزي حکیم نے ایم ڈیوفي صاحب کي تحقیقوں کو بڑي ترقي بخشي اور برق کي مخالف قوتوں کو بہت صاف صاف اور پورا پورا قایم کیا *

شیشہ والي قوت برقیہ یعني مثبتہ اور رال والي قوت برقیہ یعني منفیہ کے بیان میں

دفعہ ۱۵ بملاحظہ امور مذکورہ بالا دریافت ہوا کہ ایسي دو مخالف حالتوں میں قوت برقیہ حرکت پاتي ہی جنسے ایسي قوتیں پیدا ہوتي ہیں جو ایک دوسرے کي جاذب ہوتي ہیں اگرچہ پہلے پہلے

محققين نے ان دو قوتوں کا مدار دو قسم کي بجلي پر سمجھا تھا اور آنھوں نے نام اُن کا شيشہ والي قوت اور رال والي قوت رکھا تھا چنانچہ شيشہ والي قوت اُس کو کہتے تھے جو شيشہ کے اجسام متحرکہ سے پيدا هوتي هي اور رال والي قوت اُس کو بولتے تھے جو رال گندهک وغيرہ کے متحرک هونے سے حاصل هوتي هي مگر زمانہ حال کي تحقيقات سے يہہ دريافت هوا کہ بجلي کي يہہ دونوں خيالي قسميں ايک هي شي برقي سے بهي صرف رگڑنيوالي شي کے تبدل سے ظاهر هوسکتي هيں چنانچہ ابهي يہہ بات ثابت کيجاويگي غرضکہ اِس نظر سے کہ اُن ميں اِمتياز هوسکے اور اُن کي تعبير ميں قياس و گمان کو چنداں دخل نهووے اُن دونوں مخالف قوتوں کو مثبت † اور منفي کي علامتوں سے نامزد کيا گيا ‡ اور يہہ دونوں علامتيں حساب اور جبر و مقابلہ ميں برتي جاتي هيں علامت مثبت (+) اُس قوت برقيہ سے مخصوص کي گئي جو شيشہ کي قسموں ميں ريشم کي رگڑ سے متحرک هوتي هي اور علامت منفي (—) اُس قوت برقيہ سے مخصوص هي جو رال گندهک ميں پشمي يا ريشمي کپڑے کي رگڑ سے پيدا هوتي هي *

مثبت منفي کي اصطلاحيں بلا لحاظ کسي خاص مناسبت کے مقرر کي گئيں

واضح هو کہ قوت برقيہ مثبت اور قوت برقيہ منفي ايسے فرضي الفاظ هيں

---

† پوري تشريح ان دونوں قوتوں کي اِس کتاب کے دوسرے باب کے ملاحظہ سے بخوبي واضح هوگي جسميں برقي مسئلوں کا بيان اچهي طرح کيا گيا — مترجم

‡ يہہ فرضي نام اُن دونوں مختلف قوتوں کے جو باهم مخالف هيں جيسيکہ آٹهويں تجربہ ميں ثابت هوا اِسليئے رکهے گئے کہ اصل و حقيقت اُنکي بخوبي دريافت نهيں هوئي جسکي مناسبت سے بهت ٹهيک نام اُن کے رکهے جاتے — مترجم

کا استعمال اُن کا کسي خاص مناسبت کے لحاظ سے نہیں کیا گیا چنانچہ جب کسي شیشه کي قسم کي کسي شی سے قوت برقیه حاصل هو تو اُس شی کو معمول بطور مثبت کہتےهیں اور جب رال وغیره قسم کي کسي شی سے قوت برقیه حاصل هو تو اوس شی کو معمول بطور منفي بولتے هیں اور جب که منجمله اِن دونوں قسموں کے کسي قسم کي قوت سے معمول نه کیجاوے تو وه اپني اصلي متوسط یا معطل حالت پر قایم رهتي هی یعني نه معمول بطور مثبت کہلائي جاتي هی اور نه معمول بطور منفي بولي جاتي هی *

شیشه کي نلي اور تار جیسیکه چوتھے تجربه میں بیان کیا گیا قوت برقیه مثبت یعني شیشه والي قوت کي تحصیل کے لیئے نہایت مناسب اور کار آمدني هی اگر پہلے سے گرم کي هوئي نلي پر چپڑا لاکھه کو سورت واین شراب میں گھولکر روغن کیطرح ملیں اور اُس کي سطح کو سو کھے اوني کپڑے یا نرم سفید ریشم سے رگڑیں تو اُس نلي و تارلتو میں جسطرح قوت برقیه [illegible]بت پیدا هوگي اوسیطرح قوت برقیه منفي بھي پیدا هوگي اور جب که شیشه کي نلي کو بقدر حاجت گرم کرکے اوسپر لاکھه کي بتي اسقدر پھیریں که اوسپر لاکھه کي ایک هلکي تہه چڑه جاوے تو یهي نتیجه اِس صورت میں بھي حاصل هوگا *

دفعه ۱۶ اِن عجیب وغریب حالتوں سے یهه نتیجه حاصل هوتا هی که جب دو چیزیں مخالف برقیه قوتوں سے معمول هوویں یعني ایک میں مثبت اور دوسري میں منفي هووے تو وه ایک دوسرے کو کھنچتي هیں اور جب که دونوں چیزوں میں منفي، یا مثبت قوت هوتي هی تو ایک دوسرے کو دفع کرتي هیں چنانچه یهه دونوں تجربے جو ذیل میں مذکور هوتے هیں قوت برقیه کي دونوں مخالف حالتوں کو جتاتے هیں *

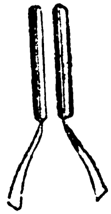
نواں دسواں تجربہ

اِس بات کے بیان میں کہ موافق قوتیں باہم دافع اور مخالف قوتیں باہم جاذب هوتي هیں

نواں تجربہ

دهات کے دو مشابہہ برق نما پترے جیسیکہ چھتے تجربہ میں مرتسم هیں طیار کرنے چاهیئیں اور هر ایک کو اُن میں سے ایک متحرک شیشہ کي نلي یا گندھک یا لاکھہ کي بتي متحرک البرق سے دفع کراویں اور بعد اُس کے اُن دونوں معمول البرق پتروں کو مقابل رکھیں تو یہہ مشاهدہ هوگا کہ دونوں کے سرے مرکز جذب سے منفرج هوجاوینگے جیسیکہ شکل پنجم سے واضح هوتا هی *

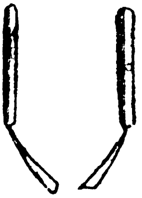
شکل پنجم



دسواں تجربہ

منجملہ اُن دونوں پتروں کے ایک کو شیشہ کي نلي متحرک کا اور دوسرے کو لاکھہ کي بتي یا گندھک کي موسلي متحرک کا مدفوع بناویں اور دونوں کو باهم مقابل رکھیں تو دونوں کے سرے مرکز جذب کي جانب مائل هونگے اور قریب قریب آجاوینگے جیسیکہ چھتي شکل کے دیکھنے سے مشاهدہ هوتا هی *

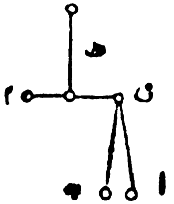
شکل ششم



دفعہ ۱۷ یہہ عمل سوت کے دهاگوں اور ایسے هلکے تنکوں یا سینکوں سے بهي جنکے سروں پر ایلڈر درخت کے گودے کي گھنڈیاں لگي هوویں بخوبي هوسکتا هی چنانچہ اُن دهاگوں یا تنکوں کے سرے شیشے یا چپڑا لاکھہ یا لاکھہ کي بتي کي پتلي پتلي چھڑیوں میں لگاویں اور تنکوں کو سوت کے باریک کچے دهاگے سے لٹکاویں تاکہ اُن کي حرکت

بلا تکلف ظهور میں آوے دو هلکے تنکوں (اب) کو ایک چھوتے سے دهاتي
(م ن) کے تار پر لٹکاویں جیسیکه ساتویں شکل سے واضح هوتا هی اور اُسکو
ایک شیشه کي هلکي ڈنڈي (ت) میں لگاکر محبوس کریں تو نهایت
عمده برق نما آله بنیگا اِسلیئے که اگر کسي جسم
معمول البرق کو تار کے سرے (م) یا (ن) سے
چھواویں تو وه دونوں تنکے اُس جسم کي برقیه
قوت کي جهت سے مرکز جذب سے منفرج
هو جاوینگے اور اگر کسي دوسرے جسم کو جو

شکل هفتم



قوت برقیه مخالف سے معمول هووے اُس تار کے سرے (م) یا (ن) سے
چھواویں تو دونوں تنکے مرکز جذب کي جانب مائل هونگے اور پھر اگراِس
برق نما کو ایسے جسم سے چھواویں جو اُسي قسم کي برق سے معمول هو
جس سے که ابھي اُس کو چھو چکے تھے تو یهه دونوں تنکے اُسکي قوت
برقیه کے باعث سے مرکز جذب سے زیاده تر منفرج هوجاوینگے † *

دفعه ۱۸ واضح هو که ابتک برقي تحریک کے مقدمه میں
منجمله دو برقي قوتوں کے صرف ایک هي قوت کے ظهور کا بیان کیا گیا
مگر مزید تحقیقات سے دریافت هوا که اگرچه دستور کے موافق تحریک کے
عمل سے ایک هي قوت کا ظهور هوتا هی مگر حقیقت میں دونوں قوتیں

---

† اِس تجربه میں پهلي مرتبه تنکوں کے انفراج کا باعث سولهویں دفعه کي
رو سے یهه هی که وه دونوں تنکے برق مشابهه سے معمول هوئے اور دوسري مرتبه دفعه
مذکوره کے بموجب اُن کے باهمي جذب و کشش کا باعث یهه هی که اُن دونوں میں
مخالف برقیں جمع هوئیں اِسلیئے که اِس بار اُنمیں پهلي برقیه قوت کا اثر ابتک باقي تها
اگر باقي نهوتا تو اتصال اُن میں نهوتا بلکه انفراج اُن میں پایا جاتا اور تیسري
بار اس قوت کے تماس سے جو اتصال کا باعث پڑي تھي انفراج کا واقع هونا اِس
سبب سے هوا که پهلي بار والي قوت کي تاثیر اُن میں باقي نرهي بلکه دوسري اور
تیسري مرتبه کي مماست سے ایک مشابهه قوت سے معمول هوگئے جسپر دفعه
مذکوره کي روسے انفراج مترتب هوا اِسلیئے که دو مشابهه قوتوں کے مقابل هونے پر
انفراج هي مترتب هوتا هی — مترجم

پیدا هوتي هیں اور تصدیق اِس کلام کي مفصلہ ذیل تجربہ سے واضح هوتي هی چنانچہ اگر اُس مہرہ کو جس سے شی برقي کو متحرک کرتے هیں محبوس کیا جاوے یعني اُس کے برقي اثر کو اور جسم میں منتقل نہونے دیں تو وہ مہرہ هلکي پھلکي چیزوں کو کھینچیگا مگر جذب اُس کا اُس جسم معمول البرق کے جذب سے جسمیں مہرہ کي رگڑ سے برق متحرک هورے مخالف هوگا باقي وجھہ اِس بات کي کہ یہہ قوت تحریک برقي کي معمولي صورتوں میں کس باعث سے ظاهر نہیں هوتي یہہ هی کہ وہ مہرہ کسي شی ناقل البرق سے اکثر متصل هوتا هی مثلاً هاتھہ کا اتصال ایسا هی کہ اسکي جہت سے مہرہ کي بجلي همارے بدن میں سے گذر کر زمین میں غائب هو جاتي هی اور وہ عمل مہرہ میں باقي نہیں رهتا آتھویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاهیئے *

گیارهواں تجربہ

اِس بات کي توضیح میں کہ تحریک برقي کي هر قسم و صورت میں بجلي کي دونوں قوتیں پیدا هوتي هیں۔

شیشہ کي چھڑي یا لاکھہ کي بتي کے گرداگرد ایک چوڑا چکلا تکڑا ریشمي کپڑے کا یا ایک چوڑا فیتا ریشمي لپیٹیں تاکہ وہ بتي حابس البرق دستہ کا کام دیوے بعد اُس کے اِس دستہ سے بقدر اوسي کے ایک شیشہ کا چوڑا چکلا تکڑا خوب خشک اور تہوڑا سا گرم کرکے رگڑیں اور تھوڑي رگڑ کے بعد ریشم اور شیشہ دونوں کو دیکھیں کہ وہ شیشہ اور دستہ هلکي پھلکي چیزوں کو کھینچیگا مگر برقي حالات اُن کے مختلف هونگے یعني ایک اپني طرف کھینچیگا اور دوسرا اپنے پاس سے الگ کریگا اور یہہ عجیب تماشا اُس محبوس البرق دھاتي پترے سے مشاهدہ هوسکتا هی جو کسي مناسب سہارے سے لٹکایا جاوے جیسیکہ پچھلے تجربہ میں مذکور هوا بلکہ ایک موتي جھوتي سوکھي اون یا لاکھہ گندھک کي بتي سے بھي یہہ تجربہ کیا جاسکتا هی *

دونوں مخالف قسموں کي برق کا مدار سطح متحرکه کي قسم و خاصيت پر هوتا هی

دفعه ۱۹ اُس بجلي کي قسم جو رگڑ سے پيدا هوتي هی صاف و مصکوک کے اصطکاک مخصوص پر منحصر هوتي هی مثلاً اگر کسي شيشه کي چھڑي کو سفيد ريشم سے رگڑيں تو اوس ميں وه خاص قسم کي بجلي ظاهر هوگي جسکو هم زجاجي يعني برق مثبت کهتے هيں اور اگر اُسي شيشه کي چھڑي کو کسي بلي کي پيٹھه پر رگڑيں تو اُسميں وه مخالف برق حاصل هوگي جسکو هم رال والي يعني برق منفي بولتے هيں اور وه شيشه جو ريشم سے رگڑا جاوے معمول برق مثبت اور وه لاکهه کي بتي جو ريشم سے هي رگڑي جاوے معمول برق منفي اور برخلاف اُس کے جو ريشم که شيشه سے رگڑا جاوے وه معمول برق منفي مگر لاکهه کي بتي سے رگڑا جاوے تو وهي معمول برق مثبت هوجاتا هی اور تصحيح و تصديق اِن باتوں کي سهل‌الحصول تجربوں کے ذريعه سے بکمال اطمينان هوسکتي هی چنانچه طريق اُس کا يهه هی که ايک ايسے برق نما دهاتي پتر ے کو جو چوتهي شکل ميں مذکور هوا برق مثبت يا برق منفي سے معمول کريں جيسے که پندرهويں دفعه ميں لکها گيا اور بعد اُسکے ايک گرم ميلے کچيلے موتے جهوتے بهورے کاغذ کو لاکهه کي بتي سے رگڑيں اور بعد اُسکے ديکهيں که اگر وه پتر برق مثبت سے معمول هوگا تو لاکهه اُس پتر کو کهينچيگي اور وه کاغذ اُسکو دفع کرے گا اور اگر اُس کاغذ کو گرم شيشه سے رگڑيں تو وه شيشه معمول برق مثبت هوجاويگا جسکا ثبوت يهه هی که وه معمول برق مثبت پتر کو دفع کريگا † اور وهي پترا معمول برق منفي کاغذ کي جانب کو کهينچيگا ‡ اور اگر ريشمي فيتے کو لاکهه کي بتي سے رگڑيں تو لاکهه معمول برق منفي اور فيتا معمول برق مثبت هوگا اور

† اِس ليئے که دو نو مشابه برقوں سے معمول هيں ۔ مترجم

‡ اِس ليئے که دونو مختلف برقوں سے معمول هيں ۔ مترجم

اگر دو فیتے ریشمي ایک سفید اور دوسرا سیاہ خوب اچھي طرح گرم کرکے پہلے ملا کر رکھے جاویں اور بعد اُس کے دو نو کو بندھي مٹھي میں سے نہایت جلد جلد کھینچ کر نکالیں تو وہ دو نو الگ ہونے پر ایک دوسرے کو نہایت زور سے کھینچینگے چنانچہ منجملہ اُن کے سفید فیتہ معمول برق مثبت ہوگا اور معمول برق مثبت پتر کو دفع کریگا اور سیاہ فیتہ معمول برق منفي ہوگا اور اُس پتر کو اپني جانب کھینچیگا واضح ہو کہ اِس قسم کے مختلف تجربوں سے یہہ امر دریافت ہوا کہ بلي کي پیٹھہ ہر شے کے مقابلہ میں معمول برق † مثبت ہی اور بہت صاف شیشہ بھي اگرچہ ہر چیز کے مقابلہ میں معمول برق مثبت ہی مگر بلي کي کہال کے مقابلہ میں برق منفي ہی اور لاکھہ کي بتي بہت چیزوں کے مقابلہ میں معمول برق منفي ہی مگر جب کہ دھات سے رگڑ کھاتي ہی تو معمول برق مثبت ہوجاتي ہی ‡ *

غرضکہ امور مذکورہ بالا سے یہہ دریافت ہوا کہ ایک ہي شے دو نوں قسموں کي برق کو حاصل کرسکتي ہی اور کسي چیز کي رگڑ سے معمول

---

† یعني جب کسي چیز کو بلي کي پیٹھ سے رگڑتے ہیں تو بلي کي پیٹھہ معمول برق مثبت اور وہ شے معمول برق منفي ہوجاتي ہی اور مقابلہ سے یہي معني مراد ہیں ــ مترجم

‡ واضح ہوکہ مثبت کو بمعني جاذبہ اور منفي کو بمعني دافعہ کہنا نچاہیئے اسلیئے کہ جب یہہ دونوں قوتیں یا وہ چیزیں جنمیں یہہ مخالف قوتیں معمول و متحرک کي گئیں ہوویں مقابل کیجاویں تو یہہ مطلب غلط ٹھریگا اِس لیئے کہ بجاے اِس کے کہ وہ دو نوں قوتیں جذب و دفع کریں اتصال اُن میں واقع ہوگا جیسے کہ دفعہ ۱۶ کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی اور نیز اُن مثبت قوتوں یا اُن چیزوں کے مقابلہ سے جو مثبت قوتوں سے معمول و متحرک ہوتي ہیں جذب و کشش کي جگھہ انفراج و تباعد واقع ہوگا غرضکہ اِس سے واضح ہوا کہ مثبت و منفي سے جاذب و دافع مراد نہیں اور یہي باعث پڑا کہ ہمنے اپنے ترجمہ میں یہہ معني نہ ٹھرائے بلکہ اور انگریزي فاضلوں کي مانندان مخالف قوتوں کے نام مثبت ومنفي رکھے اور حقیقت یہہ ہی کہ اِن دونوں قسموں سے جذب و مدافعت دونو حاصل ہوسکتے ہیں ــ مترجم

برق مثبت اور کسیکي رگڑ سے معمول برق منفي هوجاتي هی چنانچه اگر برق نما پتر کو برق منفي سے معمول کریں تو بهي یهي نتیجه حاصل هوگا مگر جذب اور دفع آپس میں اُلٹ پلٹ جاویگا † یهه پتر یاکوئي اور برق نما آله جسکا استعمال اُن تجربوں میں کیا جاتاهی ایک بازو والے عمود کے سہارے سے اچهي طرحسے لٹک سکتا هی جسکي صورت اُنیسویں شکل میں مندرج هی *

برقي اثر کا بیان

دفعه ۲۰ جب که اصول اِس فن کے بیان هوچکے تو اب نئے نئے فروع اُس کے جو تحقیقات برق میں نہایت دلچسپ اور عالي مرتبه سمجهے جاتے هیں بیان کیئے جاتے هیں مگر اب تک ایسي دافعه جاذبه قوتوں کا بیان کیا گیا تها جو جسموں میں اُس تحریک صریح کے ذریعه سے جو چوتهي دفعه میں مذکور هوئي یا انتقال متصل کے وسیله سے جو ساتویں دفعه میں لکها گیا ظاهر هوتي هیں اور باوصف اِسکے ایک اور قسم کے برقي عمل کي مراعات ابتک باقي هی جو اجسام متحرکه کے اُس اثر پر منحصر هی جو اجسام متوسط ‡ ناقل البرق پر مترتب هوتا هی اور نہایت محسوس هوکر دور دور تک اثر اپنا دکها تا هی اور نام اُسکا برقي اثر اور نام اُس کے نتیجه کا حاصل اثر برقي هی *

بارهواں تجربه

دو روغني شیشوں کے پایوں پر کاتهه یا دهات کے دو چهوٹے اسطوانے (ا) (ب) کو لگاکر محبوس البرق کریں جیسکه آٹهویں شکل کے ملاحظه سے واضح هوتا

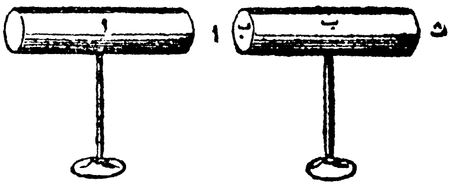
---

† اِس لیئے که اِس تجربه میں پتر کو برق مثبت سے معمول کیا تها جو برق منفي کے مخالف هی تو اب اُن کے نتیجے بهي مخالف هونگے — مترجم

‡ اجسام متوسط اور معتدل اُن جسموں سے مراد هی جو نه معمول برق مثبت هوتے هیں نه معمول برق منفي جیساکه دفعه ۱٥ میں بیان هوا پس جسم متوسط ناقل البرق وہ جسم هیں جو دو برتن میں سے کسي کے انتقال کي صلاحیت نہیں رکهتے — مترجم

هی طول اُن اسطوانوں کا تین اِنچهہ سے پانچ اِنچهہ تک اور قطر اُن کا تین اِنچهہ کے قریب قریب اور اُن کے سرے چپٹے هوویں اور یهہ دونوں اسطوانے ایسے فاصلہ پر رکهے جاویں

شکل هشتم



کہ وہ ایک انچهہ یا اُس سے قدرے قلیل زیادہ هووے اور دونوں کا آمنا سامنا رهے بعد اُسکے اُس شیشہ کي نلي اور تار کو جیسیکہ دوسري شکل میں مندرج هی متحرک کریں اور منجملہ اُن دونوں اسطوانوں کے جواب محبوس ناقل البرق بن گئے جیسا کہ گیارهویں دفعہ سے واضح هوتا هی (ا) کے اسطوانے کو لتو کے تماس متواتر سے معمول البرق کریں اور بعد اُس کے (ب) کے اسطوانے کے سرے (ث) کے متصل جو تهوڑے فاصلہ پر قایم هی دهاتي پتر یا کسي اور هلکي چیز کو جیسیکہ چهٹے تجربہ میں مذکور هوئي لیجاکر بغور و تامل دیکهیں کہ وہ پتر یا وہ هلکي شی سرے (ث) کي جانب کو کشاں کشاں آویگي بعد اُسکے اُس پتر کو (ب) کے اسطوانے کے (ب ث) سروں کے درمیان میں جگهہ جگهہ قریب لیجاکر ملاحظہ کریں کہ جوں جوں وہ پتر سرے (ث) سے بعید هوتا جاویگا تو اُسیقدر قوت جاذبہ اسطوانہ (ب) کي گهٹتي جاویگي یہاں تک کہ سرے (ب) کا جذب قریب‌العدم هوجاویگا اور اگر اسطوانہ (ا) معمول البرق کو اُٹهالیں تو اسطوانہ (ب) کے هر مقام کا جذب بالکل معدوم هوجاویگا جس سے یهہ بات دریافت هوتي هی کہ (ب) کے اسطوانہ کا معمول البرق هونا ایک عارضي امر تها اور سبب اسکا (ا) کے اسطوانہ کے اثر برقي پر موقوف و منحصر تها جو اِس قدر فاصلہ سے اُسپر عمل کر رها تها *

تیرھواں تجربہ

اِن دونوں ناقل البرق اسطوانوں کو پہلے دستور کے موافق باہم محاذي رکھیں اور (ا) کے اسطوانہ میں برقي عمل پہونچاویں اور برق نما پتر کو (ا) کے اسطوانہ سے چھواکر مدفوع اُس کا بناویں اور بعد اُس کے اُس برق نما پتر کو اسطوانہ (ب) کے دور کے سرے (ث) کے متصل لیجاویں تو یہہ پتر سرے (ث) کا بھي مدفوع ھوجاویگا جس سے یہہ امر واضح ھوتا ھی کہ دونوں اسطوانوں کے برقي حالت یکساں † ھیں مگر جوں جوں پتر مدفوعہ کو سرے (ث) کي جانب سے پاس والے سرے (ب) کیطرف لیجاوینگے تو اسطوانہ (ب) کا اثر دافعہ کم ھوتا جاویگا یہانتک کہ عین سرے (ب) پر بالکل معدوم ھوجاویگا *

دفعہ ۲۱ اگر (ب) کے اسطوانہ ناقل البرق کا حال اُسوقت کا ٹھیک ٹھیک دریافت کیا جاوے جب کہ وہ اسطوانہ معمول البرق (ا) کے برقي اثر سے معمول ھوتا ھی تو یہہ بات دریافت ھوگي کہ اُسکے سرے (ب) اور (ث) مخالف برقي حالتوں سے موصوف ھوتے ھیں اگرچہ منجملہ ان دونوں مخالف حالتوں کے صرف ایک حالت دور کے سرے (ث) میں جب نمایاں ھوتي ھی کہ ناقل البرق اسطوانہ (ب) معمول البرق ناقل اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول ھوتا ھی مگر تجربہ مذکور میں تھوڑي سي تبدیل و تغیر سے دوسري مخالف حالت بھي ظاھر ھوسکتي ھی *

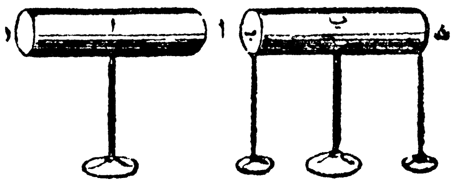
چودھواں تجربہ

(ب) کے اسطوانہ ناقل البرق مذکورہ شکل ھشتم کے سروں والے (ب) (ث) چاندوں کو ایسے کاغذ یا پتلي لکڑي یا لوھے کي چادر سے بناویں

† اِسلیئے کہ اِس تیرھویں اور اِس سے پہلے کے بارھویں تجربہ سے یہہ بات دریافت ھوئي کہ جب ایک اسطوانہ کا دایاں سرا پتر کو جذب کرتا ھی تو دوسرے اسطوانہ کا دایاں سرا بھي اُسکو کھینچتا ھی اور جب دفع کرتا ھی تو دوسرے کا بھي وھي سرا اُسکو دفع کرتا ھی — مترجم

جسکي موٹائي اِنچھہ کے آٹھویں حصہ سے کچھہ زیادہ ھووے اور اُن چاندوں کو پتلے پتلے شیشہ کي چھڑوں کے سہارے پر لگاویں جیسیکہ نویں شکل سے ظاھر ھی مگر اُنکو ایسي طرح لگاویں کہ اسطوانہ (ب کے مقابل کے سرے اُن چھڑوں پر اچھي طرح

شکل نہم



جم کر بیٹھہ جاویں بعد اُس کے (ا) کے اسطوانہ کو بطور مذکورہ تجربہ دوازدھم کے معمول البرق کریں اور جب کہ اسطوانہ (ب) کا سرا (ب) اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول ھووے تو اُس کو حابس البرق شیشہ کي چھڑي سے جسکے سہارے پر وہ سرا کھڑا ھوا ھی سرکا دیں یعني الگ کر لیں تو اب یہہ مشاھدہ ھوگا کہ (ب) کا چاند برق نما پتر کو اپني طرف اُس حال میں کھینچیگا کہ وہ پتر معمول البرق اسطوانہ (ا) کا مدفوع ھوگا اور جب کہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب ھوگا تو (ب) کا چاند اُس کو دفع کریگا جس سے یہہ واضح ھوگا کہ (ب) کے چاند میں مخالف برقي قوت موجود ھی یعني اگر (ا) کا اسطوانہ برق مثبت سے معمول ھو تو (ب) کا چاند برق منفي کا معمول ھوگا اور اگر (ا) کا اسطوانہ برق منفي سے معمول ھو تو (ب) کا چاند برق مثبت کا اثر قبول کریگا (سولھویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاھیئے) بعد اُس کے اگر دور کے چاند (ث) کو بطور مذکورہ بالا سرکاویں تو اولٹا نتیجہ حاصل ھوگا یعني (ث) کا چاند پہلے طریقہ پر برق نما پتر کو جب کھینچیگا کہ وہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب ھوگا اور اُسوقت اُسکو دفع کریگا جبکہ وہ (ا) کے اسطوانہ کا مدفوع ھوگا جس سے یہہ ثابت ھوتا ھی کہ (ث) کے چاند کي برقي حالت ویسي ھی جیسیکہ (ا) کے اسطوانہ کي ھی فرض کہ اِس چاند کا کاغذ یا پتلي لکڑي سے بنایا جانا اور (ب) کے

اسطوانہ میں (ا) کے اسطوانہ کي جگہہ لگایا جانا اصل نتیجہ میں کچھہ مخل نہیں ہوتا *

بیان اِس بات کا خاص اِس مقام پر بیجا و بیفائدہ نہیں کہ اگر (ب) کے اسطوانہ کو کچھہ بڑھایا جاوے یا زمین سے اُس کو ملایا جاوے یعني زمین اِنتقال برق کا وسیلہ ٹھہرے اور اُسکے چاند (ب) کو اُس حالت میں الگ کیا جاوے جبکہ وہ (ا) کے اسطوانہ کي برقي اثر سے مغمول ہووے تو اُس چاند کے آس پاس برقي اعتدال کي خلل پذیري یعني تحریک برقي بڑي نمود و نمایش سے نمایاں ہوگي اگرچہ وہ تحریک برقي جو برقي اثر کے عمل سے واقع ہوتي ہی علی‌التخصوص ایک ناقل‌البرق متوسط میں ظاہر ہوتي ہی مگر صرف اُوسي پر موقوف و منحصر نہیں ہوتي چنانچہ مزید تحقیقات سے دریافت ہوا کہ کہ خاص معمول البرق اجساموں میں بھي ایک طرح کا برقي اثر موجود ہوتا ہی جو آس پاس کے جسموں سے آنپر عکس کي مانند لوٹ کر پڑتا ہی اور جسکے ظہور سے اُنکي اُس حالت میں فرق و تفاوت آجاتا ہی جو اُس سے پہلے اُنمیں موجود ہوتي ہی *

پندرھواں تجربہ

(ب) کے اسطوانہ کو معمول برق کرکے برق نما کے ذریعہ سے اُسکے سرے کے دونوں چاندوں کے اثر دافعہ کو اِمتحان کي نظر سے دیکھیں بعد اُس کے اگر (ا) کے اسطوانہ ناقل البرق کو اُس وقت اُس کے سامنے کریں کہ یہہ اسطوانہ متوسط معتدل حالت میں اور زمین سے ملا ہوا ہو تاکہ برق اُس میں سے زمین کے اندر اِنتقال کرسکے تو بلا شبہہ اِسصورت میں دور کے سرے (ث) پر قوت دافعہ کا اثر بہت تھوڑا اور قریب کے سرے (ب) پر پہلے کي نسبت بہت زیادہ معلوم ہوگا اور اگر اِن دونوں سروں کے چاندوں کو پہلے دستور کے موافق اُنکے حابس‌البرق سہاروں کے وسیلہ سے گونہ سرکاویں تو قریب

کے سرے (ب) کي قوت دافعہ دور کے سرے (ث) کي قوت دافعہ کي نسبت بہت زيادہ ثابت ہوگي يہاں تک کہ بعض بعض حالتوں ميں (ث) کا چاند بالکل متوسط معتدل ہوجاويگا بلکہ مخالف قوت کي حالت اُس سرے ميں واضح ہوگي † *

برقي اثر کے پہونچانے ميں مختلف چيزوں کي مختلف اِستعدادونکا بيان

دفعہ ۲۲ واضح ہو کہ تجربات مذکورہ بالا ميں يہہ مسلم سمجھا گيا تھا کہ ہوا کے وسيلہ سے برقي اثر عمل کرتا ہی مگر عامل و معمول جسموں ميں اگر اور کوئي شي برقي ہوا کے سوا حائل کيجاوے تو بھي يہي نتيجہ حاصل ہوگا بلکہ بعض بعض برقي چيزيں باقي چيزوں کي نسبت برقي اثر کے ايصال کو زيادہ تر سہل و آسان کرديتي ہيں چنانچہ اگر ايک ہتلے پترے برق‌نما کو شيشہ کي ھانڈي کے سہارے سے رکھيں جيسيکہ دفعہ ۲۱ کي بائيسويں شکل ميں مذکور ہوگي اور درميان اُسکے اور اسطوانہ (ب) کے دور والے سرے (ث) مندرجہ شکل ھشتم ايک اِرتباط اور توسل قايم کريں اور يہہ تسليم کريں کہ يہہ اسطوانہ اب بھي پہلي طرح سے (ا) کے اسطوانہ کا معمول يعني اُسکے برقي اثر سے متاثر ہی اور اُن دونوں کے بيچ ميں ہوا حايل ہی اور بعد اُسکے اگر صاف چپڑا لاکھہ يا گندھک کے ٹکڑے کو (ا) (ب) کے پاس والے سرونکا حايل بناويں تو وہ پتر اُس جسم کي جانب جو اُس کے پاس لاياجاوے پہلے کي نسبت جبکہ صرف

---

† اِس تجربہ سے يہہ بڑا مطلب ثابت ہوا کہ جب کسي جسم معدوم‌البرق کا برقي اثر کسي پاس کے جسم پر گرتا ہی تو وہ عکس کے طريقہ پر خاص اُسپر ہي پڑتا ہی اور اُسکي پہلي حالت کو بدل ڈالتا ہی اِس ليئے کہ اِس تجربہ ميں اسطوانہ (ب) کا سرا (ب) جسقدر پہلے (ث) کے سرے سے قوت دافعہ ميں غالب تھا اُس سے زيادہ جب غالب ہوگا کہ اسطوانہ (ا) پر برقي اثر اُسکا گرے اور وہي اثر عکس کي مانند اسطوانہ مذکورالصدر پر لوٹ کر پڑے — مترجم

هوا هي حايل تهي بهت زور سے کهچيگا اور نام اِس فرق کا جو دربابِ سهل و آسان کرنے برقي اثر کے ايصال کي برقي چيزوں کي قوتون ميں پايا گيا فراقي صاحب اُسکے موجد نے ايصال برقي اثر کي مخصوص اِستعداد رکها واضح هو که اِس قوت کي چهان بين اب بهي چلي جاتي هی اور وه فرق و تفاوت جو چپڑا لاکهه اور هوا کي اِستعداد ايصال اثر برقي ميں پايا جاتا هی باهم وه نسبت تقريباً رکهتا هی جو ايک صحيح کو ايک صحيح اور چهه کسر اعشاري سے هوتي هی *

دفعه ۲۳ واضح هو که يهه عمل خاص جسکو برقي اثر بولتے هيں دافعه جاذبه دونوں قوتوں کے ظهور کے ليئے ضروري هی اور اُن سے کبهي منفک نهيں هوتا بلکه غالباً اُن دونوں سے پهلے موجود هو جاتا هی يعني جبکه جذب و دفع کي ساري صورتوں ميں جذب کي اِستعداد اور دفع کي قابليت جسموں کو اول حاصل هوجاتي هی تو تب کوئي جسم مدفوع يا مجذوب اُنکا هوتا هی ورنه بدون اِس اِستعداد خاص کے کوئي تاثير اِس قسم کي اُنميں پيدا نهيں هوتي نظر بريں کسي شی برقي متحرک اور معمول البرق ناقل کي تاثير جذب اُن برقي شيؤں پر جو برقي اثر سے بهت کم متاثر هوتي هيں اُسکي نسبت بهت تهوڑي پڑتي هی جو ايسے ناقلوں پر پڑتي هی که وه برقي اثر سے نهايت متاثر هوتے هيں يعني برقي اثر کے قبول کرنيکي زياده قابليت رکهتے هيں *

سولهواں تجربه

جذب اور دفعه دونوں برقي اثر کے ملزوم هوتے هيں

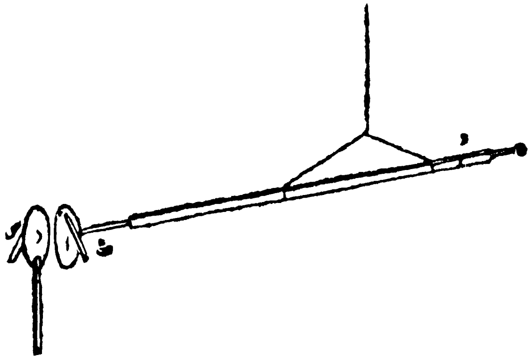
چنانچه لکهنے کے کاغذ کي دونوں طرفوں پر لیئي سے مهره دار کاغذ کے دو ٹکڑے ايسي طرح چپکا ويں که وه خشک هوکر وصلي بنجاويں بعد اُسکے ايسا چاند اُس کاغذ کا کتريں جسکا قطر تخمينا تين اِنچهه کا هووے اور اُسکے ايک طرف پر ايک دهاتي پتر ايسي طرح لگاويں که وه آس پاس

آسکي سطح کے بلا تکلف لٹکا رهی جیسیکه دسویں شکل سے واضح

شکل دهم

هوتا هی اور لٹکانا اُسکا کوئي بڑي بات نهیں چنانچه ایک کاگ کے پتلے تکڑے سے پتر کو جوڑ کر اُس کاگ کو تهوڑي گاڑهي لیئي سے چاند میں لگا دیں اور بعد آسکے اُس چاند کو ایک پرکار شیشه کے پتلے لانبے تکڑے میں ایسي طرح جوڑیں که وه تکڑا اُس پتر کي سمت پر عمود کي طرح قایم هووے اور پهر آسکو لاکهه کے ذریعه سے ایک هلکي پهلکي شاخ صنوبر کے سرے میں جوڑیں اور پهر اُس شاخ کو ایک پتلے ریشمي ڈورے سے کسي چهت میں لٹکادیں جیسیکه گیارهویں شکل سے ظاهر هی اور جبکه یهه کام پورا هوچکے

شکل یازدهم



تو اِس مجموعه کے بوجهه کو ایک چهوٹي تفاوت اور ایک پهسلنے والے بات (و) کے ذریعه سے ایسي طرح تولیں که وه کل مجموعه ایک مرکز کے گرد بے تکلف گهومنے لگے اب اگر چاند (ا) کے قریب ایک محبوس معمول البرق چاند (د) کو جو برق مثبت یا منفي سے معمول هووے لیجاویں تو پتر (ت) اپنے چاند کے پاس سے اوچهل کر بهاگیگا اور اُس سے ایک فاصله پر الگ تهلگ رهیگا † اور جبکه ایک ایساهي برق نما پتر (س) کا (د) کے چاند کے اُس رخ کي پشت پر لٹکایا جاوے جو چاند (ا) کے مقابل میں هی تو بهي وه ایک فاصله پر اُس سے الگ هوجاویگا اور وه پتر (ا) کے متوسط

---

† اِس انفراج کا یهه باعث هی که چاند اور پتر دونوں چاند (د) کے برقي اثر کي بدولت مشابه برقوں سے معمول هوئے — مترجم

چاند کے پاس جانے سے جھکاؤ اپنا اسکي جانب کو جتاویگا اور اوسیوقت میں (د) و (ا) کے دونوں چاند بھي ایک دوسرے کو باہم کھینچینگے اور چندے باہم کشاکش رھیگي † *

تجربہ مذکورہ میں یہہ چند باتیں مشاھدہ میں گذرتي ھیں پہلے چاند (د) کے برق نما پتر (س) کا اِنفراج اُس برقي اثر کي بدولت جو اُس میں اوسي چاند سے پہونچا سولھویں دفعہ کو دیکھنا چاھیئے دوسرے علحدہ ھونا (ت) کے برق نما پتر کا اسي قاعدہ کے موافق برقي اثر سے بیسویں دفعہ کو ملاحظہ کریں تیسرے (س) کے برق‌نما پتر کاچاند (ا) سے ملنا جو اِس سبب سے واقع ھوا کہ چاندوں (ا) (د) کي مخالف برقوں کا میلان آپس کے ملنے پر ھوا ۱۶ و ۱۷ دفعہ ملاحظہ طلب ھی چوتھے وہ قوت جاذبہ جو برقي اثروں کے ذریعہ سے پیدا ھوئي *

سترھواں تجربہ

(ا) (د) کے دونوں چاندوں کو ایک قسم کي برق سے معمول کریں اور جب کہ ان کے پتر الگ ھوکر کشادہ ھوویں (ا) کے چاند کے قریب (د) کے چاند کو لیجاویں جیسیکہ پہلے عمل درآمد ھوئي اِس عمل کے ذریعہ سے دونوں پتر اپنے اپنے چاندوں سے بہت زیادہ کشادہ ھوجاوینگے اور اُسیوقت وہ چاند بھي ایک دوسرے کو اپنے اپنے قرب سے الگ کرینگے اور پتروں کي زیادت انفراج کا یہاں یہہ باعث ھی کہ ایک چاند کا برقي اثر دوسرے چاند پر پڑتا ھی اور یہہ برقي اثر ٹھیک ٹھیک اوسیطرح سے عمل کرتا ھی جیسیکہ ۱۶ تجربہ کے پہلے حصہ میں

---

† یہہ باھمي کشاکش اِس لیئے واقع ھوئي کہ پتر اور چاندوں میں مختلف برقیں موجود ھوئیں کیونکہ (ا) کے چاند پر (د) کے چاند کے برقي اثر پڑنے سے (ا) کے چاند میں اِس قاعدہ کلیہ کے بموجب برق مخالف پیدا ھوئي کہ جب کسي برقي اثر سے دوسرے جسم کي برق متحرک ھوتي ھی تو وہ اُس جسم کي برق سے مخالف ھوتي ھی جسکے برقي اثر کي بدولت وہ متحرک ھوتي ھی — مترجم

متوسط چاند (ا) پر پڑا تھا غرض که ان دونوں تجربوں کے مشاهدہ سے یہہ بات اچھي طرح واضح هوتي هی که برقي جذب و دفع کي نمود و نمایش سے پہلے ایک اور سامان یعني برقي اثر مہیا هوجاتا هی جسپر جذب اور دفع دونوں موقوف و منحصر هوتے هیں *

اٹھارواں تجربہ

دونوں چاندوں کو مختلف برقوں سے معمول کریں اور بدستور سابق ایک چاند کو دوسرے کے پاس لاویں اوراِس عمل کے ذریعہ سے (س) (ت) کے پتر جو اپنے چاندوں سے دور دور هوگئے تھے اب باهم ملاقي هونے پر نہایت مایل هونگے بعد اس کے وہ چاند ایک دوسرے کو جذب کرینگے اور اِس تجربہ میں (س) (ت) برق‌نما پتر اپنے اپنے چاندوں کے باهمي برقي اثر کے باعث سے سولهویں تجربہ کي پچھلي صورت کي مانند ایسي طرف میں ملاقي هونگے جو سترهویں تجربہ کي جانب کے مخالف هوگي اِس لیئے که دونوں مخالف برقوں کا میلان بموجب دفعہ ۱۲ کے آپسمیں ملاقي هونے پر هی اگرچہ یہہ تجربہ اور سولهواں تجربہ حقیقت میں ایک هي هیں مگر فرق اتنا هی که اِس تجربہ میں دونوں چاند مستقل معمول البرق کیئے گئے اور اُن کي برقیں مختلف هیں حالانکہ سولهویں تجربہ میں منجملہ ان دونوں چاندوں کے ایک چاند متوسط اور اپني عارضي غیر مستقل برق کے لیئے چاند معمول البرق مستقل کا محتاج متوسل تھا *

بیان اِس کا که جسموں کي سطحوں پر برقي عمل محصور رهتا هی

دفعہ ۲۳ واضح هو که برقي عمل کے مشہور وصفوں میں سے یہہ وصف هي بیان کے قابل هی که برقي اثر اور برقي جذب اور نیز برق سے کسي جسم کا معمول هونا اجسام ناقل البرق کے شکل پر محصور و موقوف

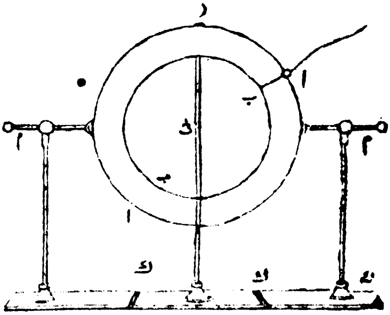
نہیں بلکہ اس قسم کے مادوں پر بھي منحصر نہیں جنسے اجسام مذکورہ مرکب ہوتے ہیں مثلاً کوئي محبوس ناقل البرق ٹھوس ہو یا کھوکھلا ہو یا دھاتي ہو یا اور کسي ناقل مادہ سے مرکب ہو غرض کہ کیساھي ہو مگر وہ برقي عمل جسکے قبول کے وہ قابل ہی اور معمول ہونے کے بعد وہ اثر اور جذب برقي جو اس سے ظہور میں آوے ہر صورت میں ٹھیک ٹھیک برابر اور یکساں ہوتا ہی ہاں فرق اِس قدر ہی کہ مثل لکڑي وغیرہ ناقص ناقلوں کو بعض بعض صورتوں میں برق کے جمع کرنے اور پھر منتقل کرنے میں تھوڑا عرصہ لگتا ہی اور مثل دھات وغیرہ کامل ناقلوں کا عمل آسیدم نرت پھرت ظاہر ہوجاتا ہی جوں ہي کہ وہ برق کو قبول کرتے ہیں *

کاونڈش صاحب نے جو ایسے بڑے فاضل اور ذہین و ذکي تھے کہ اُن کي ریاضیات اور طبعیات کي مہارت کي بدولت انگریزي علموں اور فنوں نے ترقي روز افزوں اور عزت بے پایان حاصل کي سنہ ۱۷۷۵ع میں معمول البرق اجساموں کے حالات دریافت کیئے چنانچہ اُن کي قلمي تحریروں سے دریافت ہوتا ہی کہ آنہوں نے اپنے بڑے معقول تجربوں کے ذریعہ سے قریباً تمام اُن بڑي حقیقتوں کو جو سنہ ۱۷۸۵ع اور بعد اُس کے پچھلے برسوں میں فرانس کے بادشاھي مدرسہ علوم و فنون کي سرگذشتوں میں مشتہر و معروف ہوئیں پہلے پہل ھي معلوم نہیں کیا بلکہ بہت سي اور ایسي حقیقتوں کو بھي اُنہوں نے دریافت کیا تھا جنکي بہت تھوڑي مدت سے چھان بین ہو رھي ہی اور یہہ تحقیق اُن کي اِس لحاظ سے بڑي حیرت خیز اور نہایت تعجب انگیز ہی کہ اُس زمانہ میں برقي علم نے چنداں ترقي نہ پائي تھي چنانچہ اُس حکیم نے ایک ایسے محبوس کھوکھلے کرہ کي برقي حالت کو جو برق سے معمول کیا گیا تھا بطریق مفصلہ ذیل دریافت کیا جسکا حال آسیکے لفظوں میں تا بمقدور اختصار سے بیان کیا جاتا ہی *

اُنیسواں تجربہ

اِس تجربہ سے مقصود اُس کا یہہ تھا کہ یہہ امر اچھي طرح سے دریافت ھوجاوے کہ جب ایک محبوس کھوکھلا کرہ معمول برق کیا جاوے اور اُس میں اور ایک اور ایسے چھوٹے کرہ میں جو اُسکے اندر رکھا جاوے کسي ناقل البرق کے ذریعہ سے علاقہ پیدا کیا جاوے تو یہہ چھوٹا کرہ کسي طرح کم یا زیادہ برق مثبت یا برق منفي سے معمول ھوگا یا نہیں اور اِس تجربہ سے جذب و دفع کا قاعدہ بھي دریافت کرنا چاہا چنانچہ اُسنے اِسي غرض سے (ب ب) کے کرہ کو جو بارھویں شکل میں مندرج ھی

شکل دوازدهم



اور قطر اُس کا ایک فٹ کي قدر ھی ایک محبوس مدور نما لک دار شیشہ کي چھڑي (د ث) پر چڑھایا اور (د ا) اور (د ا) کے دو کھوکھلے نصف کروں سے اُسکو ڈھانپا اور دروني اور بیروني دونوں کروں کے بیچ میں (ب ا) کي جگہہ ایک انچھہ کے چار دسویں حصوں کي قدر خالي چھوڑي غرض کہ ترکیب مذکور سے بیروني کرہ جو دو حصوں (د ا) (د ا) پر منقسم ھی تیرہ اِنچھہ کے قطر کا بن گیا اور اُن دونوں نصف کروں کو ایک ایسے مستطیل چوکھٹے سے محبوس کیا جو لطیف کارگر جوڑ بندوں کے ذریعہ سے ایسي طرح پلٹ جاتا تھا کہ اُس کے پلٹنے سے (ب ب) کا اندروني کرہ صاف کھل جاتا تھا اور دونوں بیروني نصف کروں سے الگ تھلگ رھتا تھا یہہ عمل اِس شکل سے حابس سہاروں (ک م) اور (ک ک) اور (م) کے پھسلنے والے ٹکڑوں کي وساطت سے ظاھر ھوتا ھی بعد اُس کے بیروني کرہ کي سطح پر معین

نقطه (ا) میں ایک چھوٹا سا پیتل کا تار (ا ب) کا دونوں کروں میں اس غرض سے لگایا گیا که آنمیں عارضي اتصال قایم هوجاوے اور تار مذکور کے سرے میں ریشمي دهاگا حابس البرق اِس لیئے باندها گیا که اُس دهاگے کے وسیله سے اُس تار کو باساني باهر کهینچ سکیں † غرضکه اِس تمام ترکیب کے بعد اُس حکیم نے بیروني کره کو برق سے معمول کیا صورت مذکوره بالا کے ملاحظه سے ظاهر هی که اگر کسیقدر برقي عمل اِس تمام نظام مذکور میں پهیلنے پر مائل هوتا تو پیتل کے تار (ا ب) ناقل البرق کے وسیله سے بلاتکلف پهیل سکتا تها مگر وه حکیم بیان کرتا هی که مینے پیتل کے تار (ا ب) کو جو اندر باهر کے کرونکو ملاتا تها باهر کو کهینچا اور اِس لیئے که وه تار ریشمي دهاگے کے سهارے سے کهینچا گیا تها تو بیروني کره اور دروني کره کي برق کسي اَور جسم میں منتقل نهوسکتي تهي بعد اُسکے جلد مینے بیروني کره کو الگ کیا اور دروني کره سے پته ایلڈر یعني درخت ایلڈر کے گودے کي دوگهنڈیاں جو باریک سوت کے دهاگوں میں بندهي هوئي تهیں اِس بات کے دریافت کرنے کي غرض سے لگائیں چهوائیں که دروني کره برق مثبت یا منفي سے تهوڑا بهت معمول هوا یا نهیں اور یهه آله برق نما (یعني گهنڈیاں) شیشه کي حابس چهڑي کے سرے میں لگا هوا تها اور چهڑي کے جس مقام سے اُس کره کو چهونا منظور تها اُس جگهه کو تین کے چهوٹے ٹکڑے سے ‡ منڈها تها غرضکه نتیجه اُسکا یهه هاتهه آیا که اگرچه یهه تجربه پے درپے آزمایا گیا مگر وه گهنڈیاں متفرق نه هوئیں اور برق کا اَور کوئي نشان بهي اُنسے ظاهر نهوا معلوم هوتا هی که اِس تجربه میں هرطرحکي احتیاط

---

† دوسرا مقصود اُس ریشمي دهاگے کے باندهنے سے یهه هی که جب تار کو اُس کے ذریعه سے باهر نکالیں تو برق اُس کي هاتهه میں منتقل نهو جاوے اِس لیئے که ریشم حابس هی ورنه برق اُس کره میں قایم نرهیگي بلکه تجربه کرنیوالے کے بدن سے گذر کر زمین میں غایب هوجاویگي — مترجم

‡ واضح هو که تین اوها اِنتقال برق کي بڑي صلاحیت رکهتا هی اور اِسي لیئے شیشه کي چهڑي کے سرے کو اُس سے منڈها تاکه برق اُسکي جانب مائل هوکر گهنڈیوں پر تاثیر اپني ڈالے — مترجم

برقي گئي تهي چنانچه وه شكل ايسي بنائي گئي تهي كه بيروني نصف كرون كے الگ كرتے هي برق آن ميں سے بہت جلد فرو هوجاتي تهي يهاں تک كه بعد آسكے كوئي برقي عمل اُن سے ظاهر نهوسكتا تها *

بعد آسكے اُس حكيم نے يهه سوچ سمجهكر كه جب بهت تهوڙي برق اپنے آله برق نما سے آسكي معمولي حالت ميں محسوس نهوئي تو پهر آسكو كسطرح دريافت كيا جاوے اِس غرض سے شكل هفتم كي مندرجه گوليوں يعني گهنڈيوں ميں ايک كمزور منفي يا مثبت برق كو پهونچايا اور دريافت كيا كه اِس طريقه سے دروني كره كي اِسقدر برق زايد يعني مثبت كو جو بيروني كره كے برق كے ساتهويں حصه سے بهي تهوڙي هووے محسوس كيا جاسكتا هى اور اِس تجربه سے يهه نتيجه نكالا كه اگر پهلے تجربه ميں كسيقدر برق زائد دروني كره ميں موجود هوگي تومقدار آسكي بيروني كره كي برق كے ساتهويں حصه سے بلا شبهه كم هوگي مگر وه صاحب خيال كرتے هيں كه يهه صرف گمان هي گمان تها اِس ليئے كه دروني كره كے كنسيقدر برق سے معمول هونيكي كوئي وجهه معقول پائي نهيں گئي اگرچه تجربه مذكوره بالا سے جو سيدها سادها اور بهت پورا پورا هى يهه بات ثابت هوتي هى كه عام مادوں كي سطحوں هي پر برق كا ميلان هوتا هى يعني صرف سطح هي معمول هوتي هى اور برق آنكے جسم كے اندر دخل نهيں كرتي مگر مفصله ذيل تجربه بهي جو حكيم مذكورالصدر كے تجربه كا عكس هى كسي طرح سے كم درجه نهيں ركهتا *

بيسواں تجربه

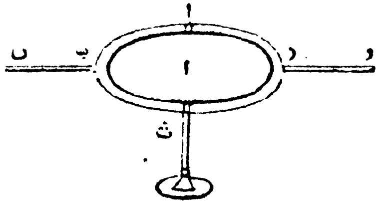
دروني كره (ب ب) مندرجه شكل دوازدهم كو برق مثبت يا منفي سے ايسے معمول كريں كه پهلے بيروني نصف كروں (د ا) (د ا) اور تار (ا ب) كو الگ تهلگ كرليں اور جبكه دروني كره كو معمول البرق كرچكيں تو بيروني نصف كروں كو دروني كره پر ايسي طرح دوباره باهم جوڑيں جيسيكه شكل مذكوره بالاميں جوڑ كر ركها گيا تها اور (ا ب) كے تار كو ايک

لکـدار شیشه کي پتلي ڈھلي هوئي چھڑي میں † لاکھه سے جوڑ کر دونوں کروں کے درمیان میں پہلے طریق کے موافق داخل کریں تاکه اُن کرونمیں ایک عارضي توسل قایم هو جاوے بعد اُسکے جب اُس تار کو کھینچیں اور بیروني نصف کروں کو ہلٹیں تو دریافت هوگا که اِس عمل کے ذریعه سے ساري برق اندروني کرہ سے جسمیں وہ پہلے بھري گئي تھي منتقل هوکر بیروني نصف کرونمیں اِکھتي هوگئي اور اِن بیروني نصف کرونکي برق کا اُوسیوقت سے برق نما پر اثر ظاهر هونے لگیگا که دروني بیروني کروں کے درمیان میں ایک ناقل البرق توسل قایم کیا جاویگا *

یهه پچھلے تجربے دو اِنچھه کے قطر والے ایک چھوٹے کرہ اور دو هلکے تانبے کے نصف کروں کے ذریعه سے بخوبي عمل میں آسکتے هیں *

دفعه ۲۵ واضح هو که بایت صاحب نے ایک ایسا تجربه اپنے رساله میں بیان کیا هی که وہ کاونڈش صاحب کے تجربه کے قریب قریب هي هی مگر طالب‌علم کو چاهیئے که اگر اس تجربه کي تصدیق و تسلیم میں کامیاب نهووے تو اُس سے بد گمان و مایوس بهي نهوجاوے (م) ایک جسم ناقل‌البرق محبوس بیضئي شکل کا جیسیکه تیرهویں شکل سے ظاهر هوتا هی بنایا گیا اور اسکي سطح پر ویسے هي دو بیضئي لفافے یعني دو نصف کرے (ا ب ث) اور (ا د ث) کے چسپاں کیئے گئے اور (ب ن) اور (د و) کے دو دستے حابس‌البرق انمیں لگائے گئے اور دروني بیروني کرونکے درمیان میں ایک ایسي تھوڑي جگهه خالي چھوڑي گئي که وہ محسوس

شکل سیزدهم



---

† پہلے تجربه میں ریشم کا ڈورا اِس تار میں باندھا تھا اور یہاں اُسکو شیشه کي چھڑي پر چڑھایا مگر اِس لیئے که دونوں حابس هیں تو اصل مقصود کے منافي نہیں ـــ مترجم

نہیں ہوسکتي چنانچہ پہلے بیروني نصف کروں کو سرکاکر اندروني جسم (م) کو برق سے معمول کیا جاتا ہی اور بعد اسکے بیروني نصف کروں کو بدستور قایم کیاجاتا ہی جیسیکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح ہوتاہی اور جب کہ وہ بیروني لفافے دو بارہ ہٹائے اوتائے جاتے ہیں تو کہتے ہیں کہ جسم (م) اندروني کرہ کي ساري موصولہ برق ان بیروني لفافوں میں آجاتي ہی اور وہ جسم اصلي متوسط حالت پر آجاتا ہی یعني خالي رہ جاتا ہی اِس تجربہ سے صاف واضح ہی کہ اگر بیروني نصف کرے نہایت سرعت سے برابر کھینچے نجاویں تو اِس عمل کا نتیجہ حاصل نہوگا یعني اُن بیروني نصف کروں کو ایسي سرعت سے اُٹھاویں کہ وہ اُس سرعت سے زیادہ ہووے جو اندروني جسم (م) کي سطح کے کسیقدر حصہ پر برق کے پھیلنے میں پائي جاتي ہی کیونکہ لفافوں کے الگ ہوتے ہي جسم (م) کي سطح پر برق پھیل جاریگي اور منجملہ ان دونوں بیروني نصف کروں کے ہریک نصف کرہ کو وہاں تک برابر الگ کریں جہانتک ممکن ہووے یعني کوئي نصف اُن میں سے دوسرے نصف سے لگ ہونے میں پیچھے نرہ جاوي اِس لیئے کہ تقدم و تاخر کي صورت میں لفافہ سے برقي عمل اندروني جسم کي سطح مقابل پر پھیل جاویگا † اور اِسي لیئے یہہ تجربہ کاونڈش صاحب کے تجربہ سے دشوار اور ناقص ہی*

پہلے پہل یہہ تجربہ کالنب صاحب فرانسیس نے اسطرح کیا تھا کہ اُس نے ایک جسم ٹھوس ناقل میں گول گول سوراخ آدہ آدہ اِنچھہ کے قطر والے کئي جگہہ کیئے اور بعد اُس کے اس جسم کو محبوس اور معمول کرکے ملمع دار ناقل کاغذ کا چاند کترا اور اسکو چپڑا لاکھہ کے تار سے باندھکر ان سوراخوں کے اندر اوتارا اور جبکہ بعد اسکے اس چاند کو تار مذکور کے ذریعہ سے کھینچا تو اس میں کوئي برقي اثر نمایاں نہوا

---

† دروني کرہ سے بیروني کرہ پر اور پھر بیروني کرہ سے لوٹ کر دروني پر برق کے پھیلنے کا باعث وہ برقي اثر ہی جو ہوا کے ذریعہ سے درر دور تک پھیل جاتا ہی — مترجم

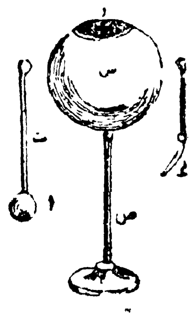
صاحب موصوف نے یہہ نتیجہ اس سے نکالا کہ جسموں کے اندر برقي عمل سرایت نہیں کرتا اگرچہ اِس تجربہ سے صحیح نتیجہ نکلتا ہی مگر وہ قطعي یقیني نہیں اِسلیئے کہ باوصف اِسکے یہہ احتمال ابتک باقي ہی کہ سوراخوں میں داخل ہونے سے پہلے پہلے چاند نے اثر برقي کو قبول نکیا ہو جو اسکے معمول ہونے کیواسطے پہلے ضروري تہا چنانچہ ہمکو بخوبي دریافت ہی کہ یہي صورت معمول البرق شیشہ کے اندر پیش آتي ہی یعنی باوصف اِس کے کہ شیشہ کي اندروني جانب برق سے بہت سي معمول ہوتي ہی مگر جب کہ کوئي محبوس چاند اس میں داخل کیا جاوے تو وہ اس سے معمول البرق نہیں ہوتا *

دفعہ ۲۹ منجملہ اِس قسم کے تجربوں کے مفصلہ ذیل تجربہ بڑا والا قدر اور دانش آموز ہی *

اکیسواں تجربہ

(س) ایک ایسا دہاتي پتلا کہوکہلا کرہ جسکا قطر چار اِنچہہ کا اور اُس کے سرے پر ایک گول سوراخ (د) کا ڈیڑہ اِنچہہ کي چوڑائي کا ہووے موجود کریں اور اُس کو ایک لانبي حابس ڈنڈي (ص) پر قایم کریں اور ایک چہوٹا سا پیتل کا لٹو (ا) کا ٹہوس یا کہوکہلا نیں ربع اِنچہہ کے قطر کا بہم پہنچاویں اور اُسکو (ت) کي ایک زجاجي پتلي ڈنڈي سے محبوس کریں اور لٹو کو ایسا معمول البرق کریں کہ محبوس برق نما پتر (ت) کو بڑے زور و قوت سے جذب و دفع کرے بعد اُسکے (ا) کے لٹو کو (س)

شکل چہاردہم



کے کہوکہلے کرہ میں ایسي طرح داخل کریں کہ سوراخ (د) مذکور کے کنارے کو چہونے نہ پاوے اور تہوڑي دیر بعد اُس کو (س) کے کرہ کي

اندروني سطح سے تماس کراکر اُس کے حابس دستہ کے ذریعہ سے اُسي احتیاط سے باھر نکالیں اور جب کہ یہہ عمل پورا کیا جاوے تو یہہ امر مشاھدہ ھوگا کہ تمام برقي اثر (ا) کے لٹو کو چھوڑ کر (س) کے کرہ کي بھروني سطح پر چلا گیا اور وہ سطح (ت) کے برق نما پتر کو جذب اور دفع کرنے لگیگي بلکہ بذریعہ تماس متواتر اندروني سطح کرہ (س) اور (ا) کے لٹو معمول البرق کے کرہ مذکورہ کي بالائي سطح میں بڑي زور و قوت کا برقي عمل ظاھر ھونے لگیگا اِسلیئے کہ باوصف اِسکے کہ (س) کے کرہ میں پہلے بھي برق منتقل ھوچکي تھي مگر بذریعہ تماس متواتر کے (ا) کے لٹو کا برقي اثر متواتر اور برابر اُس سے خارج ھوکر (س) کے کرہ میں چلا جاتا ھی ھاں اگر (س) کا کھوکھلا کرہ پہلے پہل معمول البرق کردیا جاوے اور وہ محبوس لٹو غیر معمول البرق اُس میں داخل کیا جاوے تو اُس کے باھر نکالنے پر کوئي جذب اُس سے ویسے ھي ظاھر نہوگا جیسیکہ کالنب صاحب کے تجربہ میں ظاھر نہوا † *

دفعہ ۲۷ اِس قسم کے تجربوں میں نہایت عمدہ وہ تجربہ تھا جسکو فراڈي صاحب نے سنہ ۱۸۳۷ع میں لندن کے بادشاھي مدرسہ میں آزمایا چنانچہ اُنھوں نے ایک کمرہ بارہ فٹ مکعب کي مقدار کا نہایت ھلکا پھلکا طیار کرایا اور دھاتي پتروں سے اُس کو منڈھ منڈھاکر حابس البرق جسموں کے ستونوں پر کھڑا کیا اور جلتي جلتي شمعیں اور لطیف لطیف آلات برق نما ساتھہ اپنے لیکر اُس میں داخل ھوے اگرچہ اُس کمرہ کو ایک بڑي برقي کل سے بذریعہ ایک ناقل البرق کے متعلق کیا گیا اور اُس کل کے ذریعہ سے اُس کمرے کو اسقدر معمول البرق کیا گیا تھا کہ اُس کي بیروني سطح سے بڑے بڑے پتنگے اوڑتے تھے مگر آلات برق نما اور علاوہ اُنکے اور جو اجسام اُس کے اندر تھے اُس کي برق سے بالکل اثر پذیر نہوئے *

---

† وجھہ اِس کي یہہ ھی کہ سارے جسموں کي بالائي سطحوں پر برقي اثر منحصر و منحصر ھوتا ھی — مترجم

تحریک برقي کے دیگر مخرجوں کا بیان

دفعہ ۲۸ واضح ہو کہ اب تک ہمنے صرف اُس معمولي تحریک برقي کا بیان کیا تھا جو رگڑ سے پیدا ہوتي ھی مگر یہہ بات بھي ملاحظہ طلب ھی کہ اگرچہ بعض بعض صورتوں میں عام مطلبوں کے لیئے رگڑ کے ذریعہ سے برقي تحریک بہت آساني سے حاصل ہوتي ھی مگر باوجود اِسکے اور بھي اسباب اُس کے لیئے خلقي اور مصنوعي موجود ھیں جنکي وجہہ سے اشیاء برقیہ کے برقي اعتدال میں تغیر و تبدل واقع ہوتا ھی یعني برق اُن کي متحرک ہوجاتي ھی جیسیکہ پہلے مذکور ہوچکا مثلاً دبانا اور چھوانا اور اور اعمال صناعت اور تبدیل شکل و مزاج اور قلب ماہیت اور مقناطیسي تاثیر ایسے ایسے سبب ھیں کہ برقي تحریک کے لیئے ذریعہ پڑتے ھیں جیسیکہ مفصلہ ذیل تجربوں سے واضح ہوتا ھی *

بائیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو تبدیل شکل و مزاج سے پیدا ہوتي ھی

تھوڑي سي گندھک ایک ایسے مٹي کے باسن میں جو سرپوش سے ڈھانپا جاوے نرم نرم آنچ سے پگھلاویں بعد اُس کے شراب کے سوکھے گلاس میں ڈالکر اُس میں چھوٹي سي چھڑي شیشہ کي رکھیں تاکہ وہ حابس دستہ کا کام دیوے یہاں تک کہ جب وہ گندھک جم جاوے تو اُس گاؤدم جسم گندھک کو بذریعہ اُس کے دستہ کے گلاس سے نکالیں اور بعد اُسکے اُس جمي ہوئي گندھک اور نیز اُس گلاس کو ایک آلہ برق نما سے آزماویں تو یہہ مشاہدہ ہوگا کہ گندھک میں برق منفي اور گلاس میں برق مثبت ہوگي کھوپرے کي اوذات اور ایسي ایسي بہت سي چیزیں جو پاني سي پتلي ہوکر جم جاتي ھیں جب تبدیل مذکور سے متبدل

هوجاتي هيں تو برقي اثار اُن ميں پيدا هوجاتے هيں اگر پليٹينم † کے ستهرے باسن ميں پاني رکها جاوے اور اُس باسن کو آگ پر رکهکر اچها لال کيا جاوے تو جو بهاپ اُس پاني سے اُٹهيگي برقي اثر اُسميں موجود هوويگا مگر پولٹ صاحب کو اس مسئله ميں اشتباه هی چنانچه وه بحث کرتے هيں که ايسي تبديلات اشکال ميں کيميا کے عملوں سے برق پيدا هوجاتي هی جيسيکه جب زمين سے بخارات اُٹهتے هيں تو پاني اُن شور مادوں سے پاک صاف هوجاتا هی جو اُس ميں خلط ملط هوتے هيں اگرچه يهه بات بهت ٹهيک هی که جب کهاري پاني اونٹايا جاتا هی اور اِس صناعت سے بخارات اُس سے اُٹهتے هيں تو برقي آثار اُن بخاروں ميں ميٹهے پاني کے بخاروں کي نسبت زياده هوتے هيں اور کيميائي عمل کي بدولت زياده ترقي پکڑتے هيں مگر باوصف اِس کے همنے لطيف لطيف آلات کے ذريعه سے ميٹهے پاني کے بخاروں ميں جو پليٹينم کي صاف اور گرما گرم سطح ميں اونٹايا گيا برقي اثر حاصل کيئے اور اُس سطح ميں کيميائي ‡ عمل کے هونے کي کوئي معقول وجهه پائي نه گئي *

تيئيسواں تجربه

اُس برقي تحريک کے بيان ميں جو صرف تبديل مزاج سے پيدا هوتي هی

تورملائن پتهر کو ايک عام گهڑي کے شيشه پر رکهکر اُس شيشه کو اُس چراغ پر جسميں شراب کا پهول جلايا جاتا هی اتني دير تک قايم رکهيں که بيچ بيچ کي حرارت اُس ميں حاصل هوجاوے يهاں تک که جب بعد

---

† پليٹينم ايک دهات هی جسکي رنگت چاندي کے روپ سے مشابهه هوتي هی مگر ويسي چمکتي نهيں اور يهه دهات اور دهاتوں سے بهت بهاري اور ايسي کڑي هوتي هی که کوئي تيزاب اور کهار اُس پر اثر نهيں کرتا اور باوصف اِس کے بڑي صلاحيت رکهتي هی که پتلي پتلي چادريں اُس سے بنائي جاويں — مترجم

‡ دوائيوں کے امتزاجي عمل کو کيميائي عمل کهتے هيں اور اُس کے اثر کو کيميائي اثر بولتے هيں — مترجم

اُس کے یہہ پتھر ٹھنڈا ہوجاوے تو اُس میں اِسقدر برقی اثر آجاویگا کہ گویا رگز کے ذریعہ سے حاصل ہوا اور اسی طرح بہت سے بلوری پتھر برقی بن جاتے ہیں *

چوبیسواں تجربہ

اُس برقی تحریک کے بیان میں جو کیمیائی عمل سے ہوتی ہی

لوچون کو ایک سبز بوتل میں بھریں اور گندھک کا پتلا تیزاب اوسپر ڈالیں اور اُس بوتل کو چھوٹی سی محبوس تپائی پر رکھیں چنانچہ اِس عمل سے ایسا کیمیائی اثر اُس میں پیدا ہوگا کہ اُس کے ذریعہ سے بوتل کی بیرونی سطح معمول البرق ہوجاویگی اور جوں ہی کہ برق نما پاس اُس کے لایا جاویگا تو اس کو اپنی طرف کھینچیگی یا آپ سے دور کریگی (دفعہ ۱۷) *

پچیسواں تجربہ

اُس برقی تحریک کے بیان میں جو محض تماس سے حاصل ہوتی ہی

دو گول ٹکڑے ایک جست کا اور دوسرا تانبے کا ایسے بہم پہونچاویں کہ قطر اُن کا تخمیناً پانچ یا چھہ اِنچھہ کا اور دونوں ٹکڑوں کو خوب صیقل دیکر آمنے سامنے دو حابس دستوں پر چڑھاویں بعد اس کے دونوں کو باہم ملاکر جدا جدا کریں چنانچہ منجملہ ان کے ایک ٹکڑے سے برق مثبت اور دوسرے ٹکڑے سے برق منفی ظاہر ہوگی اِس تجربہ میں موصولہ برق ایسی تھوڑی ہوتی ہی کہ وہ ایسے نہایت لطیف آلات کے ذریعہ سے محسوس ہوسکتی ہی جنکا بیان آگے آویگا بڑے بڑے کیمیاگروں نے یہہ اعتراض اس پر کیا کہ یہہ خفیف اثر محض تماس کی جہت سے پیدا نہیں ہوتا بلکہ اِس سبب سے پیدا ہوتا ہی کہ جست کی سطح پر ہوا کی نمی اور نیز اسکے آگزیجن † سے ایک خفیف غیر محسوس

---

† یہہ ایک جزو ہی ہوا کے اُن جزوں سے جنسے وہ مرکب ہی ــــ مترجم

زنگ اکھٹا ھوجاتا ھی مگر والٹا صاحب خاص اِس تجربہ کے موجد اور بڑے بڑے حکماء حال کے زمانہ کے یہہ سمجھتے ھیں کہ مختلف مادوں کے تماس محض سے برقي اثر پیدا ھوتا ھی مگر حقیقت یہہ ھی کہ یہہ بڑا مسئلہ چھان بین کے قابل ھی اور ابتک پختہ نہیں ھوا *

چھبیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو غمز و تماس یعني دباؤ چھواؤ سے ھوتي ھی

سفید ریشمي فیتے کا ایک ٹکڑا جو طول میں تخمیناً چھہ انچھہ اور عرض میں اڈھائي انچھہ کا ھووے لکڑي کے سپاٹ تختے پر جسمیں ایک حابس دستہ لگا ھوا ھووے اچھي طرح سے رکھیں اور اسي کے طول و عرض کے موافق اُس پر ایک سیاہ ریشمي فیتا رکھکر دوسرے سپاٹ تختے کے نیچے دباویں اور اُن سب کو شکنجہ میں دھر کر کھینچیں بعد اُس کے شکنجہ کو کھولیں اور حابس دستہ کے ذریعہ سے سب کو اُٹھاکر اوپر کے تختے کو الگ کرکے دونوں فیتوں کو جدا کریں تو یہہ دریافت ھوگا کہ دونوں فیتوں میں تھوڑي تھوڑي برقي کیفیت پیدا ھوگئي جو لطیف آلہ برق نما کے وسیلہ سے محسوس ھوسکتي ھی اِس قسم کے تجربوں پر بھي کچھہ کچھہ شبھے وارد ھوئے ھیں چنانچہ یہہ اعتراض کیا گیا ھی کہ کوئي دباؤ رگڑ کے بدون ممکن نہیں اور ریشمي فیتوں کے الگ کرنے ھي سے رگڑ واقع ھوتي ھی اور یہہ اثر اُس رگڑ سے پیدا ھوتا ھی مگر باوجود اِس کے اِس نتیجہ کے نکالنے میں پختہ شہادت موجود ھی کہ جب دو جسم آپس میں چسپاں کرکے بڑے زور سے دبائے جاتے ھیں تو الگ ھونیکے ساتھہ ھي برقي علامات اُن سے ظاھر ھوتي ھیں چنانچہ منجملہ خلقي چیزوں کے جب ابرک کے ورق اوکھاڑے جاتے ھیں تو اوکھاڑنے کے ساتھہ ھي اُن سے برقي آثار اسقدر نمایاں ھوتے ھیں کہ اکثر اوقات ان سے برقي روشني پھوٹتي ھی *

ڈیلک صاحب نے تماس کے قاعدہ تحریک برقي کو اختیار کرکے بے سلجتہ ایسا آلہ نکالا جس میں برقي تحریک برابر جاري رهتي هی اور نام اُس آلہ کا ستون برقي رکہا اور وہ اِسطرح بنایا جاتا هی کہ چاندي اور جست اور سادہ کاغذ کے پورے هزار یا هزار سے زیادہ گول گول ٹکڑے طیار کریں اور اُن سب کو شیشہ کي ایک نلي میں جو بہت سوکھي ساکھي هو وے اِس ترتیب سے ڈالیں کہ چاندي کے ٹکڑے پر کاغذ کا ٹکڑا اور کاغذ کے ٹکڑہ پر جست کا ٹکڑا اور علیٰ هذالقیاس یہي ترتیب اُن میں ملحوظ و مرعي رهے بعد اُسکے اُس نلي کے سروں پر کاگ یا دهات کي ٹوپیاں لگاویں اور اُن دونوں سروں میں چھوٹے چھوٹے ٹکڑے تار کے اسطرح داخل کریں کہ وہ تار ٹکڑوں کے سلسلہ میں سے سرونکے ٹکڑونکو دباویں جیسیکہ پندرهویں شکل کے مشاهدہ سے واضح هوتا هی

شکل پانژدهم

حاصل یہہ کہ ٹکڑوں کے تماس و اتصال کي وجهہ سے ستون † مذکور کے سروں (اب) سے مختلف برقیں ظهور میں آوینگي چنانچہ جست کے سرے پر برقِ مثبت اور چاندي کے سرے پر برقِ منفي ظاهر هوگي اور واضح هو کہ قسم مذکور کا سلسلہ خفیف برق مثبت اور لطیف برق منفي کے اظهار کے لیئے همیشہ کافي وافي هوتا هی *

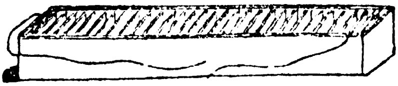
اُس تحریک برقي کے بیان میں جو سیال چیزوں اور دهاتوں کي مماست سے هوتي هی

برقي تحریک کا ایک اور نادر اور قوي مخرج یہہ هی کہ اقسام مذکورہ بالا دهاتوں کے سلسلہ میں پاني یا بهیگا کپڑا کاغذ کي جگهہ اُسي

† اِس ستون کو خشک ستون بهي اِس وجهہ سے کہتے هیں کہ کوئي سیال اُسمیں داخل نہیں هوتا – مترجم

ترتيب کے موافق لگايا جاتا هی اور نام اِس سلسلہ کا والٹا صاحب کا تودہ رکھا گيا جو اسکے موجد هيں اور دستور يہہ هی کہ اکثر اوقات اِس سلسلہ ميں جست اور تانبی کا برتاؤ هوتا هی اگر ان دهاتوں کے ايسے پچاس گول چاند يا چوپہلي تختياں جو ايک ايک انچہہ کا قطر رکھتي هوں اِس ترتيب سے اکھٹي کيجاويں کہ پہلے جست اور بعد اُسکے تر کپڑا اور بعد اُسکے تانبا اور علی هذالقياس يهي ترتيب انتہا تک ملحوظ رهے تو جست اور تانبی کے

شکل شانزدهم



سروں سے جذب و دفع کي کشمکش ويسي هي ظاهر هوگي جيسيکہ سولهويں دفعہ ميں مذکور هوئي اگر دهاتي تختياں چوپہلي هوويں تو اُنکے مونہہ سراسر جوڑ کر لکڑيکے ايسے صندوق ميں اسطرح رکھيں کہ آنکے درميانميں کوٹھڑياں بن جاويں جيسے کہ سولهويں شکل سے واضح هوتا هی بعد اُسکے اگر اِس سلسلہ کي کوٹھڑيوں ميں دريا کا پاني بھرا جاوے تو سروں کي تختيوں کي برقي قوت قوي هوجاويگي چنانچہ جست کا سرا برق مثبت اور تانبے کا سرا برق منفي سے معمول هوجاويگا اور اگر اُس پاني ميں نمک گھول ديں تو اُس سلسلہ کے سروں کے چھونے سے ايک خفيف صدمہ بھي محسوس هوگا *

بيان اُس برقي تحريک کا جو زندہ حيوانات کے مادوں ميں هوتي هی

تار پيڈو اور جمنوٹس سي بعض بعض مچھليوں ميں ايک ايسي قوت پائي جاتي هی کہ جب کوئي خاص عضو آنکا پاني سے مس کرتا هی تو وہ قوت ظہور ميں آتي هی اور آن عضووں کي وجہہ سے يہہ استعداد آن کو حاصل هوتي هی کہ جب وہ چاهيں بڑے قوي برقي اثر کو ظاهر کريں *

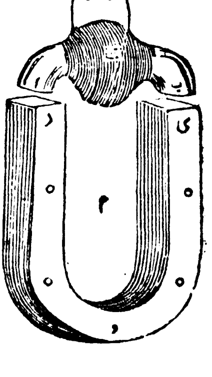
بیان اُس تحریک برقي کا جو مقناطیسي تاثیر سے هوتي هی

دهات کے تاروں پر مقناطیسي تاثیر کے پڑنے سے ایک خاص قسم کا برقي اثر پیدا هوتا هی خواه اُس تاثیر کا فاعل اصلي مقناطیس یعني چمک پتهر یا وہ مقناطیس مصنوعي هووے جو لوهے اور مقناطیس کي ترکیب سے بنایا جاتا هی *

ستائیسواں تجربہ

سو فت کے تانبے کے تار پر ریشم لپیٹ کر ایک ملایم لوهے کے چوڑے ٹکڑے پر تار مذکور کو لپیٹیں مگر شرط یہہ هی کہ اُس ٹکڑے کے دونوں سرے تار کي لپیٹ سے کهلے رهیں اور تار کو لوهے پر اسطرح چڑهاویں کہ اُسکي لپیٹ کے حلقے بہت پاس پاس آپسمیں متصل رهیں بعد اُسکے اُس ٹکڑے کے کناروں کو کسي قوي مقناطیس سے چهواویں چنانچہ اِس عمل سے سارے تار کے اعتدال برقي میں تغیر پیدا هوگا یعني اُسکي برق متحرک هوگي اور ظهور اُسکا شراروں کي صورت میں تار کي لپیٹ کے سرونکے درمیان میں هوگا اور علاوہ انکے اور برقي علامتیں بهي ظاهر هونگي مگر یہہ اثر جب نمایاں هوگا کہ ٹکڑے کے سرونکو شے مقناطیسي سے تماس یا افتراق حاصل هوگا ایک دمدمہ خمدار (م) کا مقناطیسي لوهے سے طیار کرنا چاهیئے جیسے کہ سترهویں شکل سے ظاهر هوتا هی اور (ا ب) ایک خمدار پتي ملایم لوهے کي جس میں تین سو سے پانسو فت تک تانبی کا تار مقام (ث) پر لپیٹ سکے بهم پهونچاویں اور تار کے دونوں سروں (پ ن) کو جهکا کر ایک دوسرے کے قریب کریں اب اگر ملایم لوهے کي پتي کے سرے (ا ب) دمدمہ مقناطیسي (م) کے سروں (د ي) سے مس کرائے جاویں تو تار مذکور کے (پ ن) سروں کے درمیان برقي اثر ظاهر هوگا اور اِس اثر کي تسهیل کے لیئے تار مذکور کا ایک سرا

شکل هفتدهم



ایک ایسے چهوٹے پیالے میں جسمیں پارہ بهرا هووے ڈبویا جاتا هی اور اُسکا

دوسرا سرا یہاں تک جھکایا جاتا ھی کہ اُس پیالے کے پارہ کي سطح کے قریب پہونچ جاوے مگر یہہ ترکیب مذکورالصدر سترھویں شکل میں دکھائي نہیں گئي یہہ عمدہ ترکیب تحریک برقي کي ھمکو ڈاکٹر فراڈے صاحب کي تحقیقوں کي بدولت ھاتھہ آئي *

اِسي ترکیب کي بدولت تین ھزار فٹ کے تار کي لپیٹ سے پکسي صاحب نے مقام پارس میں معمولي جذب و مدافعت سونے کے پتر پر حاصل کي چنانچہ اِس تجربہ میں جسم مقناطیسي (م) مذکور کو ایک مضبوط محور پر جو (وم) کے درمیان سے گذرتا ھی بڑے زور و قوت سے گھومایا گیا اور جوکہ جسم مقناطیسي مذکور کے سرے (دي) خمدار ملایم پتي آھني (ا ب) کے اِسقدر قریب واقع تھے کہ جسم (م) کے ھر چکر میں اُسکے سرے (د ي) تار والے لوھے کے (ا ب) سروں کے قریب سے گذرتے تھے تو اُن دونوں کے درمیان میں ایک اِتماس غیر محسوس واقع ھوتا تھا اور اُسکا نتیجہ یہہ ظاھر ھوا کہ ایک مسلسل دھار نہایت روشن پتنگوں کي تار کے (پ ں) سروں کے درمیان نمایاں ھوتي تھي اِسیطرح کا نتیجہ ساکسٹن صاحب کے تجربہ سے بھي حاصل ھوا اُنھوں نے عجیب غریب ترکیب سے جسم مقناطیسي (م) کے گھومانے کي جگہہ خمدار پتي آھني (ا ث ب) اور تار کے حلقہ (ث) کو گھومایا *

برقي تجربوں کے واسطے ضروري چیزوں کے مہیا کرنیکا بیان

دفعہ ۲۹ جو جو تجربے کہ ھمنے اوپر بیان کیئے اُنکي کامیابي کي غرض سے جو جو ضروري آلے مہیا کرنے ضروري و لابدي ھیں اُنکي نسبت کچھہ بیان کرنا اِس مقام پر بیجا و نا مناسب نہوگا مگر یہہ بات یاد رھی کہ وہ تجربے ھمنے قصداً ایسے اِنتخاب کیئے جو نہایت سیدھے سادھے اور سہل و آسان ھیں *

. واضح ہو کہ لحاظ اِسبات کا ضروري هی کہ جب پاني کو نواقل برق میں شمار کیا جیسے کہ نویں دفعہ میں مذکور هوا اور برقي تجربوں کي صحت حبس معقول پر موقوف هی تو نظر بریں نہایت ضروري هی کہ اِن تجربوں کے عمل کے لیئے سوکھي هوا تجویز کیجاوے اور عمل صناعت کي روسے بذریعہ تنور ساختہ آرنت صاحب کے سوکھائي جاوے جو اِس مطلب کے لیئے بغایت مناسب هی مگر بعضي صورتونمیں تکمیل حبس کي نظر سے یہہ زیادہ مناسب هوگا کہ اشیاء حابس البرق کو لوهے کے ایک چھوتے ٹکڑے کے ذریعہ سے جو خوب تپایا گیا هووے گرمي دیجاوے جسکي شکل اتھارهویں شکل کے ملاحظہ سے واضح هوتي هی اور وہ ٹکڑا ایسي طرح موڑا جاوے کہ وہ شی حابس کو پورا پورا نگھیرے یعني کچھہ تھوڑي سي

شکل هیژدهم

جگھہ کھلي رهی علاوہ اِسکے اُن شیشوں کي چھڑیوں کو جو اشیاء حابس کا کام دیں بڑي احتیاط سے لکدار بناویں یعني اُنکو پہلے پہل آگ سے گرم کریں اور پھر لاکھہ کو شراب کے پھول میں قوام دیکر آگ کے سامنے اُنپر چڑهاویں اِس لیئے کہ اگر ایسي احتیاط اُسمیں برتي نجاویگي تو ساري برق اِنتقال کے ذریعہ سے حابس چیزوں کي سطحوں پر پھیلکر بہت جلد غایب هوجاویگي جن ریشمي دهاگوں سے حبس برق کا کام لینا منظور هووے اِسي احتیاط سے اُنکو بھي طیار کرنا چاهیئے *

وہ ضروري چیزیں جو اِبتدائي تجربوں کے لیئے طالب علموں کو ضروري هوتي هیں ذیل میں درج کیجاتي هیں *

دو چار شیشہ کي ایسي نلیاں جنکا قطر آدہ اِنچھہ سے ڈیڑہ اِنچھہ تک هووے *

شیشہ کي ایسي چھڑیاں جنکا قطر اِنچھہ کے پانچویں حصہ سے لیکر نصف اِنچھہ تک هووے *

شیشہ کے کئي تار جنکے قطر اِنچھہ کے بیسویں حصہ سے لیکر دسویں حصہ تک هوویں *

بغیر کتے ریشم کے باریک دھاگے جو کیڑوں سے نکلتے هیں هلکي چیزوں
کے لتکانے کے لیئے *

ریشمي دھاگے مختلف المقدار *

چپڑا لاکھہ *

لاکھہ کي بتي *

گندھک کي موسلي *

رال کي قسمیں مندرجہ دفعہ پنجم *

ملایم سفید ریشم *

موتا ریشم روغني *

مہین چمڑا *

سوکھے اوني کپڑے *

خرگوش کي سوکھي کھال *

اُرم موزيام یعني ملمع کا ایک تکڑا *

مختلف قطر کي تیلیاں *

سوت کے دھاگے *

چھوتے چھوتے لتر لکڑي یا کاگ کے جنکے قطر اِنچھہ کي چوتھائي سے
نصف اِنچھہ تک هوویں *

پتہ ایلڈر کي چھوتي چھوتي گولیاں جنکا قطراِنچھہ کے بیسویں حصہ سے لیکر اِنچھہ کے تیسرے حصہ تک هووے اور یہہ گولیاں باین طور آساني سے بن سکتي هیں کہ ایسے دو نرم جسموں میں جیسے بھربھرا پتھر هوتا هی چھوتے چھوتے گول گرھے کرکے پتہ ایلڈر سے اُنکو بھریں اور پھر گھوماویں تاکہ دو سوراخوں میں بھرنے اور گھومانے سے ایک گولي بن جاوے *

هلکي پھلکي چیزیں جیسے روئي کے روئیں *

اور ملایم پر وغیرہ *

ھالنڈ کي دھاتيں *

سونے چاندي کے پتلے پتر *

دھات کي چھڑياں مختلف المقدار يا پيتل کے تار *

کھوکھلے دھاتي کرے جو اکثر پيتل سے بنائے جاتے ھيں اور اُن پر جلا کي جاتي ھی *

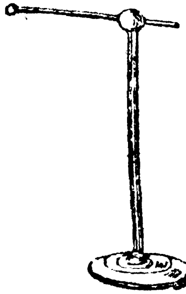
چپڑا لاکھہ کا وہ قوام جو شراب کے پھول ميں بنايا جاتا ھی *

ٹين لوھا ايک جزو جست دو جزو پارہ چار جز سب کے ملانے سے ايک ايسي قلعي بنائي جاتي ھی جس کے باعث سے تحريک برقي کو بڑي ترقي حاصل ھوتي ھی طريق اُس کا يہہ ھی کہ لوھے کے کرچھے ميں پہلے جست کو پگھلاويں اور پھر اُس ميں ٹين کو چھوڑيں اور بعد اُس کے پارہ ملاويں مگر پارہ کے ملانے سے پہلے پارہ کو لوھے کے چمچے ميں تھوڑا سا گرم کريں اور تھوڑا تھوڑا دونوں چيزوں ميں ملاويں اور گھوماتے جاويں يہانتک کہ وہ پارہ پورا ھوجاوے اور جبکہ وہ مجموعہ اتنا ٹھنڈا ھوجاوے کہ جمنے تک نوبت اُس کي نہ پہونچے تو اُس کو کاٹھہ يا لوھے کے صندوقچہ ميں ڈال کر برابر ھلانے سے ٹھنڈا کريں بعد اسکے اُسکو نکاليں اور لوھے کے ھاون دستہ ميں کوٹ کاٹ کر باريک سي ھانگي ميں چھانيں اور پہلے اِس سے کہ برقي تحريک کا کام اُس سے ليا جاوے تھوڑي سي چربي ڈالکر کھرل ميں اُس چربي سميت اُس کو يہاں تک گھونٹيں کہ دونوں باھم لپٹ جاويں بعد اُس کے چھري کي نوک پر رکھکر مہرہ وغيرہ رگڑنے والي چيزوں پر اُس کو مليں يہہ قلعي شيشوں کي برقي تحريک کے ليئے علی الخصوص استعمال ميں آتي ھی اور طريق اُس کے برتاؤ کا يہہ ھی کہ اُس کو روغني ريشمي کپڑے يا صاف کيئے ھوئے چمڑے کي کھري جانب لگاکر شيشہ کو رگڑتے ھيں چنانچہ برقي تحريک ايک زور شور سے اُس ميں پيدا ھوجاتي ھی *

واضح ھو کہ اِس علم کے طالب علم کے ليئے ايک حابس سہارا يعني عمود ھلکي پھلکي چيزوں کے لٹکانے کي غرض سے اور دو ايک حابس

ميزيں ضروري و لابدي هيں عمود حابس بنانے كي يهہ تركيب هى كه كاتهہ يا كاك كے لٹو ميں ايك پتلي چهڑ شيشه كي لگاكر اُسي لٹو كو ايك اور شيشه كي چهڑي كے سرہ پر ايسي طرح لگاويں جيسيكه اُنيسويں

شكل نوزدهم



شكل ميں درج كيا گيا اور اِس قسم كا ڈنڈا آله برق‌نما پتر مندرجه شكل چهارم كے لٹكانے كے ليئے نهايت مناسب و شاياں هى اور علی‌هذا القياس اگر شراب كي لانبي ڈنڈي والے گلاسوں پر لاكهہ چڑهاكر سوكهاويں اور اُن كو اولٹ كر ركهيں تو چهوٹي چهوٹي حابس ميزيں بن جاتي هيں اور اگر گهڑي كے شيشه كو شيشه كي لانبي پتلي چهڑي سے لاكهہ كے ذريعه سے جوڑ باندهكر چهڑي كو كسي مضبوط سهارے سے قايم كريں تو گهڑي كے شيشه ميں بهت بڑا قوي حبس اِس تركيب سے ظهور ميں آويگا ايك حابس تخته جو چار مضبوط لگ دار شيشوں كے ستونوں پر ايسا قايم كيا جاوے كه اُس پر ايك آدمي كهڑا هوسكے يا بيٹهہ سكے برقي تجربوں كے ليئے نهايت ضروري هى مگر شرط اُس كي يهہ هى كه وہ تخته پراني مهاگني لكڑي كا اور چودہ اِنچهہ كے عرض اور بيس اِنچهہ كے طول كا هووے *

دفعه ۳۰ اسباب كے خاتمه ميں بيان اِس بات كا بغايت ضروري هى كه برقي تحريك كي تمام صورتوں ميں جو سطح كه متحرك البرق سطح كے مقابل كي جاوے وہ بهت سوكهاني اور سيل سے بچائي جاوے مثلاً اگر شيشه كي ايك جانب پر چپڑا لاكهہ پهيري جاوے يا لاكهہ سے لكهوتا كيا جاوے تو دوسري طرف اُس كي برقي تحريك كے ليئے بهت زيادہ قابل هوگي وہ برقي نلي يا لٹو جو كه چوتهے تجربه اور ساتويں دفعه ميں مذكور هوا اور طالبعلم كو بكمال آساني هاتهہ آسكتا هى اِسطرح بنايا جاتا هى كه اسكے جوف ميں لاكهہ كو باريك پيس كر ڈاليں

اور یہاں تک اس کو گرم کریں کہ لاکھہ پگھلکر اُس کي دروني سطح پر پھیل جاوے اگر شیشہ کي نلي کو اِسي ترکیب سے طیار کرکے سوکھاویں تو برق مثبت اس میں بہت پیدا ہوگي اور اگر اُس کي بیروني سطح پر اکھوتا کریں یا چپڑا لاکھہ اوسپر پھیریں تو برق منفي اُسمیں سے پیدا ہوگي مگر شرط اُس کي یہہ ہی کہ خاص اِس صورت میں اس کي بیروني سطح کو اوُن یا ملایم سفید ریشم یا خرگوش کي کھال سے متحرک کرنا چاھیئے *

دوسرا باب

اُن برقي مسئلوں کے بیان میں جو آج کل برتے جاتے ھیں

ڈیوفي صاحب اور سمر صاحب کي رائیں اور فرینکلن صاحب کے قیاس اور ایپنس صاحب اور کاونڈش صاحب کے خیال اور ایل صاحب کي راے اور فراڈے صاحب کا مسئلہ اور گروو صاحب کي رائیں طبعي قوتوں کے باھمي تناسب پر

دفعہ ۳۱ جو کہ اِس علم کے وہ اصول قاعدے جنکے ٹھیک ٹھیک سمجھنے پر اِس علم میں طالبعلم کي آیندہ ترقي موقوف و منحصر ھی بیان ھوچکے اور سہل الحصول تجربوں کے ذریعہ سے اُن کا ثبوت بھي ھوچکا تو اب اُن مسئلوں کي کیفیت یا حکیمانہ خیالوں کي حقیقت مختصر بیان کي جاتي ھی جنکو في زماننا عجائبات برقي کي توضیح و تشریح میں پیش کیا گیا *

واضح ھو کہ اگلے حکیموں کے خیالات اِس فن میں موٹے بھدے اور ناقابل اطمینان پائے جاتے ھیں چنانچہ بائل صاحب حکیم یہہ سمجھتا ھی کہ برقي چیزوں سے لزج بخار نکلتے ھیں اور چھوٹي چھوٹي چیزوں کو

لپیٹ کر اشیاء متحرکہ کي طرف اُن کو کھینچ لاتے ھیں اور نیوٹن صاحب عمدہ حکماء متاخرین نے علم مناظر میں ایک رسالہ لکھا اور اُس کے خاتمہ پر برق کے مقدمہ میں چند ایسي باتیں لکھیں جنسے یہہ دریافت ھوتا ھی کہ وہ یہہ سمجھا تھا کہ جب برقي چیزیں متحرک کي جاتي ھیں تو اُنکے اجزاء ترکیبي میں ایک موجي حرکت کے پیدا ھونیکے باعث سے اُن کي سطحوں سے ایک نہایت پتلي اور لچکدار بھاپ نکلتي ھی مگر حال کے زمانہ میں جو جو چھان بین علم طبعي میں کي گئي اُن سے یہہ غالب معلوم ھوتا ھی کہ سارے جسموں میں کوئي ایسي علت فاعلہ نہایت لطیف اور قوي موجود ھی جسپر عجائبات برقیہ کا ظہور موقوف و منحصر ھی اور یہہ بھي قرین قیاس ھی کہ وہ علت فاعلہ مادہ کي شکل یعني کوئي جسم لطیف ھی یا ایک ایسي قوت لطیف ھی جو اُس مفرد مادہ کو حاصل ھی جو سارے مادوں میں موجود اور سارے مادوں سے مختلف ھی مگر یہہ بیان صرف مظنون ھي ھی ٹھیک ٹھیک تحقیق اُسکو سمجھنا نہ چاھیئے ھاں یہہ بات ضرور ھی کہ اِن مظنونات کے فرض و تسلیم سے دو مسئلہ لحاظ و مراعات کے قابل پیدا ھوتے ھیں *

دفعہ ۳۲ منجملہ اُن کے پہلا مسئلہ ڈیوفے اور سمر صاحبوں کے استنباطوں سے پیدا ھوا (دفعہ ۱۴) واضح ھو کہ اِس مسئلہ میں برق کو ایک ایسي شی سیال رقیق مانا گیا جو ایسے ٹھوس گٹھیلے جسموں میں جنکے اجزاء آپس میں خوب پیوستہ ھوتے ھیں پھیلي ھوتي ھی اور وہ شے سیال دو ایسي مفرد اصلوں سے مرکب ھے جو الگ الگ مختلف خواص رکھتي ھیں اور یہہ اصلیں جنکو شیشہ والي برق اور رال والي برق پکارتے ھیں نہایت لچک دار اور بغایت رقیق رطوبتیں سمجھي جاتي ھیں اور منجملہ اُن کے ھر اصل اپني اجزاء کي دافع اور دوسري کے اجزاء کي جاذب ھی چنانچہ جب دونوں باھم ملجاتي ھیں تو دونوں

باہم خلط ملط ہوکر ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي هیں اور نتیجہ
اُس کا سکون برقي یا اعتدال برقي ہوتا هي مگر جب وہ دونوں الگ
ہوتي هیں تو اُن میں سے ہرایک اپنے اپنے کام پر آمادہ ہوجاتي هي
چنانچہ اُس برقي تحریک کے عجیب غریب تماشوں کي یہي بیخ
و بنیاد هي جو منجملہ اُن دونوں اصلوں کے ایک اصل کے الگ ہونے اور
دوسري اصل کے بلا مزاحم ہوجانے اور غالب ہوجانے سے ظہور میں
آتے هیں اور اُسوہ یہہ نتیجہ مترتب ہوتا هي کہ وہ برق مفرد جو مفرط
ہوجاتي هي اور اُس کي ماهیت پر کماینبغي آگاهي حاصل نہیں شي
متصل کي برق متوسط میں اسطرح تغیر پیدا کرتي هي کہ اُس شي کي
برق مخالف پر تاثیر اپني ڈالتي هي یہاں تک کہ اِس عمل کے ذریعہ
سے اعتدال اُن دو برقوں کا جو جسم متوسط میں گھلي ملي رہتي هیں
زیر وزبر ہوجاتا هي یعني اُس جسم متوسط کي دونوں برقي اصلیں جنسے
اُس کي برق مرکب هي ایک دوسرے سے الگ ہوجاتي هیں اور اِس فعل
کو برقي اثر کہتے هیں (۲۰) اور برقي اثر کا عین بلا واسطہ نتیجہ جذب
ہوتا هي اِس لیئے کہ مخالف برقیں † باهمي اتصال پر مایل ہوتي هیں
چنانچہ اگر اُن جسموں کے بے تکلف حرکت کرنے کا کوئي مانع مزاحم
نہوگا تو ایک دوسرے کے قریب آجاوینگے (۲۳) اور ایسے هي جب دو
چیزوں میں مخالف برقیں افراط سے موجود ہوتي هیں تو وہ بھي ایک
دوسرے کو جذب کرتي هیں اور باهمي اتصال پر مائل ہوتي هیں اور دفع
برقي کا یہہ باعث سمجھا گیا هي کہ دونوں متدافع جسموں میں جنکے

---

† صورت مذکورہ میں دو مخالف برقیں ایسے مقرر ہوئیں کہ ایک وہ
برق هي جسکا برقي اثر دوسرے جسم پر پڑتا هي اور دوسري وہ برق هي جو اُس جسم
میں برقي اثر کي بدولت متحرک ہوئي اور یہہ قاعدہ بیان ہوچکا کہ جب برقي اثر کے
باعث سے کسي شي کي برق دوسري شي کي برق کو متحرک کرتي هي تو برق متحرک شدہ
مدام اُس شي کي برق کے مخالف پائي جاتي هي جسکے اثر سے متحرک ہوئي تھي
— مترجم

ترکيبي جزؤں کو قاعدہ مذکورہ بالا کي رو سے باھم متدافع سمجھتے ھيں ایک ھي قسم کي برق افراط سے ھوتي ھی *

اِس قاعدہ کے مطابق منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو مادہ کے ساتھہ اتحاد و ارتباط نہیں † مگر خاص اِس قاعدہ میں یہہ مانا گیا کہ اُس اصل مرکب کو جسکو بجلي بولتے ھیں عام مادوں کے ترکیبي جزؤں سے بڑا اتحاد حاصل ھی اور یہہ بجلي بہت ھلکي اور بڑي پتلي ھی اور جب کہ اُس کے ترکیبي جزؤں کو متفرق کیا جاتا ھی اور بعد اُس کے منجملہ اُن کي کسي اصل کے ایک حصہ کو الگ کیا جاتا ھی تو اصل مفرط اپنے جزؤں کي باھمي مدافعت کے باعث سے ایک پتلي تہ کي صورت میں جسم کي سطح پر ھوا کے ایسے کھوکھلے باسن میں جو ھوا کے دباؤ سے خود بخود بن جاتا ھی متید پائي جاتي ھی *

دفعہ ۳۳ وہ دوسري راے جو برقي عمل کے مقدمہ میں قرار پائي اور پہلي راے سے یقیناً مخالف ھی اور سنہ ۱۷۴۷ ع میں ظہور آسکا ھوا ڈاکٹر فرینکلن صاحب امریکہ والے اور ڈاکٹر واٹسن اِنگلستان والے دونوں سے منسوب ھی مگر اِس نظر سے کہ فرینکلن صاحب نے بہت چھان بین اُسکي کي اور بطور معقول اُسکو عام برقي عجائبات سے متعلق کیا راہ انصاف سے اُس کو فرینکلن صاحب کا قاعدہ بتایا گیا اِس قاعدہ کے موافق ایک اصل مفرد متشابہ الاجزاء نہایت رقیق اور لچکدار اور خفیف و سبک قرار دي گئي جو تمام مادوں میں مساوي طوروں ‡ پر موجود و منقسم ھی اور یہہ بھي مانا گیا کہ وہ اصل اپنے جزؤں کي دافع اور باقي مادوں کے جزؤں کي جاذب ھی اور جب کہ وہ اصل مفرد جسموں میں ایسي مقدار مناسب پر منقسم ھووے کہ وہ جسم اُس کي گنجایش

† جیسیکہ قوت مقناطیس کو لوھے وغیرہ سے ھوتا ھی — مترجم

‡ یعني برق ھر جسم میں اُس کے اقطار ثلثہ یعني طول و عرض و عمق کي مناسبت سے پائي جاتي ھی — مترجم

رکھتے ھوں یا اُسکو جذب کرسکتے ھوں تو اُن جسموں کي ایسي حالت کو اصلي حالت کہتے ھیں اور اِس حالت میں وہ اعتدال قسمت پایا جاتا ھی جس پر سکون برقي مترتب ھوتا ھی مگر جب کہ کسي شی برقي کي اصلي مقدار کو کم یا زیادہ کرتے ھیں تو اعتدال مذکور اُس کا برھم ھوجاتا ھی اور اُس سے ایک بڑا عمل ظہور میں آتا ھی اور وجہہ اِسکي یہہ ھی کہ اگر اُس جسم کي اصلي مقدار گھٹ جاتي ھی تو اُس کي قوت جاذبہ اپني برق سیال کي اصلي مقدار کو دوبارہ حاصل کیا چاھتي ھی اور اگر اُسکي مقدار اصلي بڑہ جاتي ھی تو وہ اُس بڑھوتي کو اور جسموں پر ڈالنا چاھتي ھی *

اِس قاعدہ کے بموجب برقي تحریک اُس تبدل تغیر کا نتیجہ ھی جو رگڑ نیوالي اور رگڑي گئي چیزوں کے باھم متماس ھونے پر اُنکي مناسب جاذبہ قوتوں میں واقع ھوتا ھی اور اِس حالت میں ایک شی کا برقي جذب اُس دوسري شی کے برقي جذب سے بڑہ جاتا ھی مگر تماس کي حالت میں اعتدال برقي برھم نہیں ھوجاتا (۹) اِس لیئے کہ دونوں اجسام متماس کو اُس حالت میں ایک ھي جسم سمجھہ سکتے ھیں مگر جبکہ وہ الگ الگ کیئے جاتے ھیں تو وہ اصلي جذب اُنکے جو تماس کي حالت میں مخفي اور مستور اور تقسیم جدید کي بدولت حاصل و موجود تھے ظاھر باھر ھوجاتے ھیں اور یہہ ثمرہ اُسپر مترتب ھوتا ھی کہ منجملہ اُن دو جسموں کے ایک جسم اُس مقدار کے حاصل کرنے سے جو دوسرے جسم سے علحدہ ھوتي ھی اپني حد معین سے زیادہ معمول ھوجاتا ھی اور دوسرے جسم کي مقدار اصلي کم ھوجاتي ھی غرض کہ منجملہ اُنکے پہلا جسم معمول برق مثبت اور دوسرا جسم معمول برق منفي ھوجاتا ھی (۹) *

اِس مسئلہ کي روسے برقي اثر برق سیال کے اُس میلان کا نتیجہ ھی جو اُس میں اعتدال قسمت برق کي جانب پایا جاتا ھی مثلاً اگر کوئي

جسم اپني حد معين سے زيادہ معمول برق کيا جاوے تو وہ اپني بڑھوتي کو ايسے جسم پر ڈالنا چاھتا ھي جو پاس آسکے واقع ھوتا ھی اور اِس عمل سے جسم متوسط کي برق اُسکے دور دور کے حصوں پر ھٹکر چلي جاتي ھی تاکہ اُس بڑھوتي کے ليئے جگہہ پيدا ھوجاوے (۲۰ و ۲۱) اور اگر کوئي جسم اپني حد اصلي سے کم معمول برق ھوتا ھی يعني عمل کے ذريعہ سے اُسکي مقدار اصلي ميں کمي واقع ھوتي ھی تو اُس جسم کا مادہ پاس کے جسم متوسط کے برق سيال کو اپني جانب کھينچتا ھی اور اِس عمل کي بدولت جسم متوسط کي اصلي برق اُسکے دور دور کے حصوں سے کھچکر چلي آتي ھی اور اِن دونوں صورتوں ميں جسم متوسط کي قسمت برقي کا اعتدال درھم برھم ھوجاتا ھی اور اُسکے متقابل کنارے معمول البرق ھوجاتے ھيں منجملہ اُنکے ايک کنارہ معمول برق مثبت † اور دوسرا کنارہ معمول برق منفي ھوجاتا ھی (۲۱) *

اِس برقي اثر کا بلا واسطے نتيجہ جذب ھی اِس ليئے کہ برق کي مختلف حالتيں يعني مثبت و منفي باھم ملنے جلنے اور تقسيم مساوي پر بٹنے چٹنے پر مائل ھوتي ھيں اور سطوح متقابل کے مادوں ميں سے ايک سطح کي قوت جاذبہ جذب برقي ميں بڑھ جاتي ھی اور دوسري سطح کي وھي قوت گھٹ جاتي ھی اور حقيقت يہہ ھی کہ ايک جسم ميں وہ حالت حاصل ھوتي ھی کہ اُسکے ذريعہ سے وہ دوسرے جسم کے نقصان برق کو پورا کرتا ھی اور دفع برقي برق کے اُن جزؤں کي باھمي مدافعت کا نتيجہ ھی جو متدافع جسموں ميں اُسوقت مجتمع ھوجاتے ھيں جبکہ وہ حد سے زيادہ معمول البرق ھوجاتے ھيں اور نيز

---

† جب کسي شی کے برقي اثر سے دوسري شی کے متقابل کنارے برق مخالف سے معمول ھوتے ھيں تو طريقہ اُسکا يہہ ھی کہ اُس شی کے پاس کا کنارہ جسکا برقي اثر پڑتا ھی ايسي برق سے معمول ھوتا ھی جو اُس برق کے مخالف ھوتي ھی جسکي بدولت وہ ظھور ميں آئي ھی اور دوسرا کنارہ جو اُس شی سے دور واقع ھی پہلے کنارہ والي برق سے مخالف برق کا معمول ھوتا ھی — مترجم

ایسے جذب کا ثمرہ هی جو جسم کے آس پاس کے مقاموں کے گاڑھے سیال برقی سے ایسی حالت میں پیدا هوتا هی جبکہ وہ جسم اپنی حد سے کم معمول هووے *

دفعہ ۳۴ اگرچہ یہہ دونوں قاعدے بلکہ یہہ دونوں قیاس اکثر دشوار فہم برقی عجائبات کی توضیح کرتے هیں مگر باوصف اِس کے اُن ساری باتوں کی تشریح میں جنکے انکشاف کے لیئے اِستعمال آن کا کیا جاتا هی پورے پورے نہیں اِن دونوں قاعدوں میں جو بڑی دشواری پیش آتی هی وہ برقی انفراج کا قصہ هی (۱۳) اِس لیئے کہ اگر یہہ بات سمجھی جاوے کہ وہ انفراج اُس دافعہ قوت پر هی موقوف و منحصر هی جو برقی سیال کے رقیق اجزاؤں میں موجود هوتی هی تو یہہ دافعہ قوت هر ایسی دافعہ قوت کے مخالف ٹھہریگی جس سے هم واقف هیں اِس لیئے کہ اُس کا عمل بڑے بڑے فاصلوں پر ایسے دافع مادہ کی جداگانہ اور محدود مجموعوں کے بیچ سے گذر کر جو جسموں کی سطح پر قایم هوتے هیں پایا جاتا هی مگر جرثقیل کے قاعدوں سے یہہ بات ثابت هوسکتی هی کہ اِس طریقہ سے کسی حرکت کا پیدا هونا ممکن نہیں چنانچہ فرانس کے بعض حکیموں نے اِس حقیقت پر آگاهی پاکر ایک ایسے جر ثقیل کے عمل سے جو هواے محیط پر واقع هوتا هی برقی انفراج کی توجیہ کا اِرادہ کیا اور جب کہ اُن حکیموں نے بھی جو فرینکلن صاحب کی پیروی کرتے تھے یہہ دیکھا کہ هم اپنے قاعدونکو اجسام معمول برق منفی یعنی ایسے جسموں کے انفصال و انفراج سے بوجہہ کافی وافی متعلق نہیں کرسکتے جنسے وہ قوت † علحدہ هوجاتی هی

† واضح هو کہ اِس قوت سے برق مفرط مراد هی اِس لیئے کہ فرینکلن صاحب کے پیرو کہتے هیں کہ برق اپنے جزؤں کو دفع کرتی هی اگرچہ یہہ قاعدہ اجسام معمول برق مثبت کی مدافعت کی نسبت تو درست ٹھہرتا هی اِس لیئے کہ ایسے جسموں میں برق مدافع موجود هوتی هی مگر اجسام معمول برق منفی کی نسبت درست نہیں آتا جیسیکہ خود متن کتاب میں مذکور هوا — مترجم

جسم مدافعت کا عمل موقوف و منحصر سمجھا جاتا هی تو اُنهون نے اجسام مذکورہ کے انفراج کا باعث پہلے پہل اُس جذب کو ٹہرایا جو اُن جسموں کے محیط مقاموں میں موجود † هوتا هی غرضکه بہت سے لوگوں نے برقي انفراج کي تشریح اِس قاعدہ پر مبني کي اور خود برق میں دافعہ قوت کے هونے کا اِنکار کیا مگر جبکه بعد اُسکے یہہ دیکھا که اِس راے کے قایم رکھنے میں بڑي دشواري پیش آتي هی تو اُنهوں نے یہہ سوچا سمجھا که ایسي صورتوں میں دفع کا عمل ایک ایسي دافعہ قوت سے پیدا هوتا هی جو مادوں کے ترکیبي جزؤں میں موجود هوتي هی اور اُس وقت عمل اپنا کرتي هی جب که وہ اپنے برق کے ذاتي حصہ سے محروم هوجاتے هیں مگر یہہ واضح رهے که یہہ ساري تقریریں ایک ناقص قاعدہ کي عیب پوشي کے لیئے عذرات لنگ هیں اور نیز یاد رهے که مشکلات مذکورہ بالا اِس لیئے اور بھي زیادہ دشوار گذار هوگئیں که حال کے تجربوں سے یہہ بات ثابت هوئي که جو اجسام اچھي طرحسے محبوس کیئے جاتے هیں وہ اِستعداد اِس بات کي رکھتے هیں که وہ اُس برق کو جس سے وہ بھرے جاتے هیں بڑي پتلي هوا کے مقام میں بھي جیسیکه نہایت کامل هوا کے پنپ کے ذریعہ سے موجود کیا جاتا هی خاص اپني ذاتوں میں مقید رکھہ سکتے هیں اور ایسے مقام میں بھي انفراج اور جذب برقي بہت کچھہ اُسیطرح سے ظاهر هوسکتا هی جیسیکه هواے غلیظ میں پایا جاتا هی ‡ *

---

† اگرچہ فرینکلن صاحب کے مسئلہ میں اجسام معمول برق منفي کي مدافعت کے لیئے یهي سبب ٹہرایا گیا مگر یہہ بھي درست نہیں هوتا جیسیکه متن سے ظاهر هی اور وہ غالب سبب اُس کا جوکسي نقض و اعتراض سے ٹوٹتا پھوٹتا نہیں ذیل میں بیان کیا جاتا هی اگرچہ اِس رساله میں مصنف نے بیان نہیں کیا — مترجم

‡ اعتراضات مذکورہ بالا سے واضح هوا که ان دونوں مسئلوں میں اجسام معمول برق مشابہ کي مدافعت کے جو جو سبب قرار دیئے گئے وہ تسلیم و تصدیق کے شایان و سزاوار نہیں هاں اور مصنفوں نے بڑا مستحکم سبب یہہ بیان کیا که جب دو جسم آپسمیں مقابل کیئے جاتے هیں تو هرایک کا برقي اثر دونوں کي قریب جانبوں

دفعہ ۳۵ فرینکلن صاحب کے قاعدہ کے نقصانوں کو ایپنس صاحب اور کاونڈش صاحب نے پہلے پہل اِس قیاس سے رفع دفع کیا کہ جب مادے برق سے خالی ہو جاتے ہیں تو اُن کے جزوں میں دافعہ قوت پیدا ہوجاتی ہی طبعی حالات مطبوعہ سنہ ۱۷۷۱ع میں کاونڈش صاحب نے اپنے قاعدہ کو بطرز مفصلہ ذیل بیان کیا اور اگرچہ یہہ بات اُن کے طرز بیان سے مترشح ہوتی ہی کہ وہ اِس قاعدہ کے موجد ہیں مگر وہ قاعدہ ایپنس صاحب کے قاعدہ سے کسیطرح مخالف نہیں کاونڈش صاحب لکھتے ہیں کہ میں اُس شی کو برق سیال کہتا ہوں جسکے اجزاء اُسمیں ایک دوسرے کو دفع اور اور اشیاء کے اجزاؤں کو جذب اُس قوت سے کرتے ہیں جو اُسکے مکعب کی قوت سے کسیقدر کم ہوتی ہی اور قوت مذکور کی اولٹی نسبت پر ہوتی ہی † اور علی ہذا القیاس اور مادوں کے اجزا بھی

ہو نہیں پڑتا اِس لیئے کہ دونوں کی برقیں مشابہ ہوتی ہیں اور ہر برق اپنے مشابہ سے بھاگتی ہی یعنی متاثر نہیں ہوتی جیسیکہ گرمی اپنی مثل گرمی سے اور سردی اپنی مثل سردی سے متصل نہیں ہوتی بلکہ حقیقت یہہ ہی کہ وہ اثر دور کی جانبوں پر پڑتا ہی جسکی بدولت وہ بعید جانبین قاعدہ مذکورہ دفعہ ۲۰ کی رو سے مخالف برقوں سے معمول ہوجاتی ہیں غرضکہ ہوا وغیرہ کی مانند جو مادے اُن کے مقابل کے پہلو مذکورہ مخالف برقوں سے معمول ہوتے ہیں تو اُن جسمونکو قاعدہ جذب کی رو سے طرف اپنی کھینچتے ہیں اور دونوں کو ملنے نہیں دیتے یہہ بات ایسی مضبوط و مستحکم ہی کہ اُس کی تسلیم سے سارے اعتراض اُٹھہ جاتے ہیں بلکہ دافعہ قوت کا نام و نشان بھی باقی نہیں رہتا اور جذب مخالف ہی انفراج کا باعث پڑتا ہی اور یہہ بات اِس لیئے زیادہ معقول معلوم ہوتی ہی کہ دافعہ قوت کسی علم میں پائی نہیں جاتی — مترجم

† واضح ہو کہ مناسبت دو طرح کی ہوتی ہی ایک سیدھی اور دوسری اُولٹی مثلاً کوئی دو عدد فرض کریں جیسے کہ ۹ اور ۳ اب اُنکی سیدھی مناسبت تو اُنکی مقادیر موجودہ سے ظاہر ہی اور اگر ۹ کی اُلٹی مناسبت ۳ کے ساتھہ دریافت کرنی ہو تو وہ $\frac{۱}{۹}$ ہوگی قاعدہ اُسکے دریافت کرنے کا یہہ ہوتا ہی کہ ہر عدد ایک پر منقسم سمجھا جاتا ہی پس کسی عدد معینہ کا اُلٹا اِس طرح قرار پاتا ہی کہ اُسکے نسب نما کو تو شمار کنندہ اور شمار کنندہ کو نسب نما ٹھہراتے ہیں چنانچہ اِسی قاعدہ سے ۹ کا اُلٹا $\frac{۱}{۹}$ ہوتا ہی اب اگر ۹ کو جسم مذکورہ متن کی قوت مکعب سمجھا جاوے اور اُس سے کوئی کم قوت ۸ فرض کریں تو ۸ کا اُلٹا $\frac{۱}{۸}$ قوت جاذبہ جسم مذکور کی ہوگی — مترجم

ایک دوسرے کو دفع اور اُس شی سیال کے جزؤں کو بطور مذکورۂ بالا جذب کرتے هیں *

تمام ایسے جسموں کے جزؤں میں جو اصلي حالت یعني اعتدال و توسط پر قایم هوتے هیں برق سیال کي مقدار اسقدر موجود هوتي هی که جذب اُس کا اُس جسم کے مادے کے هر جزو پر هر مقام میں اُس دفع کي برابر پایا جاتا هی جو اُس جسم کے مادے سے اُسي جزؤ پر واقع هوتا هی اور صاحب ممدوح ایسے جسم کو ایسي حالت میں جسم برق آسودہ اور متوسط اور اُس جسم کو جس میں اِس مناسب مقدار سے زیادہ برق آجاوے معمول البرق زاید اور ایسے جسم کو جسمیں مقدار معین سے کم آجاوے معمول البرق ناقص کہتے هیں غرضکه که اُن کا قاعدہ یہي هی اور اُنهوں نے اِسي قاعدہ پر ایک عالمانہ اور عمدہ تحقیقات کو قواعد ریاضي کے طوروں سے مبني کیا *

دفعہ ۳۶ بعد اُس کے اُنهوں نے قاعدہ مذکورہ کي ترمیم کي جیسا که اُن کي اُس تحریر سے جسکو اُنهوں نے برقي خیالات کے نام سے نامي گرامي کیا واضح هوتا هی یہہ تحریر اُن کي بڑي دلچسپ هی جسمیں وہ لکھتے هیں که برق ایسا رقیق سیال جسم هی جو جسموں کے جزؤں میں گھس بیٹھا هی اور هوا کي مانند اُن کي سطحوں پر پھیلا هی مگر اِس صورت میں ثخن اُس کا اُس مقدار سے بھي بہت کم هوگا جو دو جسموں کے اتصال کي صورت میں متصور هوسکتي هی مگر باوصف اِسکے اُسکے جذب و دفع کا اثر دور دور تک پہونچتا هی باقي یہہ بات که برقي هوا کا ثخن اِس سے زیادہ نہیں هوسکتا هی میري دانست میں اِس وجہہ سے ثابت هی که برق سیال ایک ناقل سے دوسرے ناقل میں منتقل نہیں هوتي گو وہ دونوں ناقل غایت سے غایت قریب کیئے جاویں هاں یہہ صورت مستثني هی که وہ پتنگے هوکر ایک سے دوسرے میں نقل کرسکتي هی برخلاف اُسکے اگر برقي هوائیں

ملادي جاويں تو برق ايک سے دوسرے ميں ايسي آساني سے چلي جاتي هی که هرگز محسوس نهيں هوتي مثلاً اگر بهت سے ايسے جسموں کو جنکے ذريعه سے دوسرے جسم ميں بلا تکلف برق منتقل هوسکتي هو ناقل چهڑيوں کے ذريعه سے باهم ملاوں تو سارے اُن جسموں ميں سيال برقي برابر دب جاويگا اِس لئيے که اگر ايسا نهو تو برق اُس جسم کي جسميں برق کے اجزاء زيادہ منغمز هونگے اُس دوسرے جسم ميں جاويگي جسميں اجزاء برقيه کا انغماز يعني دباؤ کم هوگا يهاں تک که سب جسموں کي برقوں ميں انغماز برابر هوجاويگا مگر باوصف اِسکے يهه امر ممکن هی که منجمله اُن جسموں کے کسي جسم کو ايسي حالت بخشي جاوے که اپني اصلي مقدار برق کي نسبت برق اُس ميں کچهه زيادہ سماسکے اور اوروں ميں اُنکي اصلي مقدار سے کم هوجاوے اور اِسبات کي زيادہ توضيح و تشريح کے واسطے ايک لانبي نل کے معين حصه کو جو هوا سے بهرا هوا هووے اِسقدر گرم کريں که اُسکے اندر کي هوا گرم هوجاوے نتيجه اُسکا يهه هوگا که اندر کي هوا پهولکر پهيلجاويگي اگرچه يهه بات مسلم هی که اُس نل کے حصه مذکورہ کي هوا آگے کي نسبت کم هوجاويگي مگر باوصف اِسکے اُسيقدر حصه کي هوا باقي حصوں کي هوا کي برابر دبي هوئي هوگي † اور اِسي طرح اگر يهه فرض کيا جاوے که سيال برقي جسموں کے اندر هي محدود نهيں رهتا بلکه اُنکي سطحوں پر بهي محيط هوتا هی تو اگر کوئي قوت اُن جسموں سے باين غرض لگائي جاوے که سيال برقي کے باهر پهيلنے کي روک‌ٹوک کرے تو پهلے کي نسبت اُن جسموں ميں برق کم سماويگي مگر باوجود اِسکے اُنکي برق محيط اُسيقدر دباؤ پاويگي جيسيکه قوت مذکورہ کے نه لگانيکي صورت ميں پاتي تهي طالب علم کو اِسبات پر آگاہ کرنا چنداں ضروري نهيں که وہ انغماز و انجماد کي تميز کرے بعد اُسکے کاونڈش صاحب مفصله ذيل قاعدوں اور

---

† کاونڈش صاحب دبنے کے لفظ سے سمانا مراد رکهتے هيں — مترجم

حدوں يعني تعريفوں کو قايم کرتے هيں پہلي تعريف جب کہ کسي جسم
ميں سيال برقي اپني اصلي حالت کي نسبت زيادہ دب جاتا هی تو
ميں اُس جسم کو معمول برق مثبت کہتا هوں اور جب وہ اصلي حالت
سے کم دبتا هی تو اُسکو معمول برق منفي بولتا هوں دوسري تعريف
جب کسي جسم ميں سيال برقي اُسکي اصلي حالت سے زيادہ هوتا هی
تو ميں اُس جسم کو معمول برق زايد از حد پکارتا هوں اور جب اُس
حالت سے کم پايا جاتا هی تو اُس جسم کو معمول برق ناقص ازحد
کہتا هوں پہلا قاعدہ جو جسم اپني حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی
وہ اُس جسم کو دفع کرتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور
اُس جسم کو کهينچتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی
دوسرا قاعدہ جو جسم اپني حد سے کم معمول برق هوتا هی وہ اُس
جسم کو کهينچتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور اُس جسم
کو دفع کرتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی تيسرا قاعدہ جو
جسم اپني مقدار سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور دوسرے جسم کو اُسکے
پاس لايا جاتا هی تو وہ اُس دوسرے جسم کو ايسي حالت ميں ڈالتا
هی کہ پہلے کي نسبت برق اُسميں تهوڑي سما سکے چوتها قاعدہ جو
کوئي جسم اپني حد سے کم معمول برق کيا جاتا هی اور دوسرا جسم اُسکے
پاس لايا جاتا هی تو وہ اس دوسرے جسم ميں ايسي حالت پيدا
کرتا هی کہ پہلے کي نسبت برق اُسميں زيادہ سماوے † *

† ظاهر هی کہ جب کسي جسم معمول برق مثبت کو کسي اَور جسم کے پاس
لاتے هيں تو اُسکے برقي اثر سے جسم غير متحرک البرق کي برق مثبت پيچهے کو هٹکر
دور دور چلي جاتي هی اور جسم معمول البرق منفي کے برقي اثر سے برق مثبت کهنچکر
چلي آتي هی تو اب کاوندش صاحب کي مراد اِس برق سے برق مثبت هی مگر يہہ
راے اُنکي اِس ليئے صائب نہيں کہ جب کسي جسم سے کسي قسم کي برق نکلکر دور
چلي جاتي هی تو دوسري برق اُسي مقدار و مناسبت کي اُسکي جگہہ قايم هوجاتي هی
اور حقيقت يہہ هی کہ منجملہ اتباع فرينکلن صاحب کے کاوندش صاحب برق مثبت کو

غرضکہ کاونڈش صاحب قواعد مذکورہ کي روسے باعانت اور چند نتيجوں کے عجائبات برقيہ کي تشريح کرتے هيں مگر بعض بعض اپني اور مختصر تجربوں ميں وہ ايک ايسے سيال برقي کا حال تحرير فرماتے هيں جسکے اجزاء ايک دوسرے کو دفع کرتے هيں اور غير متناهي خلا ميں برابر پهيل جاتے هيں اور کہتے هيں کہ اگر دفع کي قوت پهيلاؤ کي (ن) والي قوت سے الٹے طور پر هووے اور (ن) کو ۳ عدد سے زيادہ تصور کيا جاوے تو اس سے ايک لچکيلا بہتا جسم هوا سا قايم هوگا مگر صرف فرق اِتنا هوگا کہ اسکي لچک کود اوسکے جزوں کے پهيلاؤ (ن) + ۲ والي قوت سے الٹي طرح پر هوگي يا اپني موٹائي کي ن+۲ والي قوت کي مانند سيدهے طريقہ پر هوگي † *

اصلي برق تصور کرتے هيں اور اُسکے قوي هونيکے باعث سے برق منفي کو لاشي محض سمجهتے هيں مگر اِنصاف کي يہہ بات هى کہ کسي جسم کي برق اصل سے گهٹتي بڑهتي نهيں جيسا کہ فرينکلن صاحب کے لوگ اپنے خيال ميں سمجهتے هيں بلکہ واقعي يہہ حال هى کہ منجملہ دو جسموں کے جس جسم کي کسي قسم کي برق گهٹ يا بڑہ جاتي هى اُسيقدر دوسرے قسم کي موجود هو جاتي هى چنانچہ بڑي دليل اُسکي يہہ هى کہ جب برقي کل کے شيشہ کو متحرک البرق کرتے هيں تو جسقدر برق مثبت اُس کل کے شيشہ سے خارج هوکر ناقل کے ذريعہ سے محبوس بوتل ميں جاکر جمع هوجاتي هى تو اُسيقدر منفي برق اُسکي زمين ميں چلي جاتي هى جهاں سے برق مثبت اُسکے بدلہ ميں شيشہ کے اندر برابر آتي هى اور ثبوت اُسکا يہہ هى کہ اگر کل اور زمين کا اتصال توڑ دياجاوے تو برق مثبت کي آمد شيشہ ميں جاري نرهيگي — مترجم

† جب کہ (ن) تين سے زيادہ هى مثلاً اُسکو ۴ فرض کريں تو ۴ + ۲ = ۶ جزوں کے پهيلاؤ کي قوت هوئي اِسکا اُلٹا $\frac{۱}{۶}$ لچک ٹهريگي اور دوسري صورت ميں لچک اُسکي ۲ هوگي اِس ليئے کہ $\frac{ن + ۲}{۳} = \frac{۶}{۳} = ۲$ کے هى واضح هو کہ لچک سے وہ قوت مراد هى جسکے ذريعہ سے ايک جسم اپني اصلي حالت کو دوبارا حاصل کرتا هى اُس وقت کہ جس زور اور دباؤ سے ترک اُسکا لازم و مجبوري هوا تها وہ رفع هو جاوے مثلاً کمان کي لچک وہ قوت هى جسکے سبب وہ اُس وقت سيدهي هو جاتي هى جب کہ اُسکي ڈور کو کهولديا جاتا هى — مترجم

دفعه ۳۷ ايل صاحب ايک مشهور دانشمند ايرليند کے رهنے والے نے برق کي بابت سنه ۱۷۷۱ ع ميں ايک تحرير ايسي قلمبند فرمائي جسميں اُنهوں نے جو قاعده بيان کيا وه مذکوره بالا قاعدوں سے غالباً بهت صاف پايا جاتا هی واضح هو که اَور حکيموں کي مانند ايل صاحب بهي يهه مانتے هيں که ساري چيزوں ميں ايک موثر نهايت رقيق موجود هوتا هی جسکو برق يا سيال برقي کهتے هيں اور نيز اُنکي چٹهيات موسومه شاهي سوسئيٹي مرقومه سنه ۱۷۵۷ع و سنه ۱۷۵۸ع سے دريافت هوتا هی که وه حکيم اُن لوگوں ميں داخل هی جنهوں نے پهلے پهل اِسبات کو دريافت کيا که وه سيال برقي دو مفرد برقوں سے مرکب هی اور يهه دونوں برقيں يا برقي قوتيں بحسب اُسکے قول کے دو جداگانه اور جهندہ وصفوں پر مشتمل هيں جنکے ذريعه سے وه دونوں برقيں ايک دوسرے کو بحساب مساوي جذب کرتي هيں اور باهم مجتمع هوجاتي هيں اور اِسي طرح سارے مادے بهي بحساب مساوي اُن کو کهينچتےهيں اَور يهه قياس کيا جاتا هی که وه خاص اپنے جزوں کو دفع کرتي هيں اور جبکه منجمله اُنکے ايک دوسري سے الگ هوجاتي هی تو هرايک کو چاروں طرف پهيلنے کي قوت حاصل هوتي هی جسکي پهيلاوت کي حد مادہ جسم معمول برق کي اُس جاذبه قوت سے قرار پاتي هی جو اِنبساط مذکور کي برقيه قوت کے مقابله پر عمل کرتي هی غرضکه ايسي طرح پر جسم معمول برق کے گرد ايک پتلي ته برق کي قياس کيجاتي هی اور وه ته اُس جسم کي سطح سے بقوت جذب اُسي جسم کے لگي لپٹي رهتي هی اور جيسا که پهلے مسئله ميں بيان کيا گيا برق کي تحريک کي حقيقت يهه هی که منجمله اُن مفرد قوتوں کے ايک قوت دوسري قوت سے جدا هوجاتي هی اور دوسري قوت ميں افراط واقع هوتا هی اور برقي اثر اُس برق کے اِنبساط کا نتيجه هی جو افراط کي حالت ميں کسي متوسط جسم کي جانب مائل هوتي هی اور برق جسم

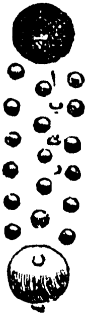
متوسط مذکور کے ایک مفرد کو جذب اور دوسرے مفرد کو دفع کرتي هی یہاں تک کہ اُس جسم کي برقیہ متوسط حالت کو درهم برهم کر دیتي هی (٢١) باقي جذب برقي اثر کا ثمرہ هی اور وہ ایسي مختلف برقوں کے ملنے سے پیدا هوتا هی (٢٣) جو دور هي سے باهم ملنے پر آمادہ هوتي هیں اور جسموں کو اُنکي برقي تہوں کے ذریعہ سے جو اُنکي سطحوں پر اُنکے جذب کے زور و قوت سے لگي لپٹي رهتي هیں آپسمیں ملاتي هیں اور اِسیطرح کا نتیجہ یعني جذب اُن جسموں کي برقوں کي پھیلاوت سے پیدا هوتا هی جو مختلف برقوں سے معمول کیئے جاتے هیں (٢٣) اگر دونوں معمول البرق اِنبساط ایک سے هوجاویں جیسا کہ متشابہ معمول البرق جسموں میں پائے جاتے هیں تو اُنکا اتصال ایک نقطہ تماس پر جسموں کے اِسقدر فاصلہ پر الگ هونیکا باعث هوگا جہاں اُن جسموں کے برقي جزؤں کي قوت دافعہ اُن جسموں کي ایسي قوت جاذبہ سے تل جاتي هی جو اجزاء مذکورہ کي جانب مائل هوتي هی *

غرضکہ ایل صاحب کي یہہ راے هی جو ابھي مذکور هوئي اور اِسمیں شک شبہہ نہیں کہ اور سارے قاعدوں کي نسبت خاص اِس قاعدہ میں بہت دشواري پریشاني نہیں پائي جاتي مگر یہہ بات کہ برقي عمل کي ساري صورتوں میں دو مختلف برقي قوتیں عمل کرتي هیں بخوبي ثابت هی گو مخرج اُنکا کوئي شی هووے اب توضیح اِس بات کي ضروري و لابدي هی کہ محسوس تاثیروں کے پیدا کرنے میں اِن دونوں قوتوں کي تاثیر و عمل کا کیا دستور و قاعدہ هی حقیقت یہہ هی کہ مختلف برقوں کا قاعدہ سب سے پہلے ایل صاحب نے دریافت کیا مگر اُنکي طول تقریر اور اِنتشار تحریر اور سوء ترتیبي مضامین کے باعث سے اُنکي رایوں پر ویسي توجہہ کامل نہوئي جسکي وہ شایان و سزاوار تھیں *

دفعہ ٣٨ واضح هو کہ پچھلے پچیس برسوں میں فراڈي صاحب کي شگفتہ تحقیقاتوں سے برقي عمل کي ماهیت اور اُسکے قاعدے بہت

کچھہ واضح هوئے یہہ حکیم اپني سمجھہ بوجھہ میں قوت برقیہ کي دو قسموں یعني منفي مثبت کو مانکر یہہ سمجھتا هی کہ برقي اثر ایسے طبعي عمل کي خاص صورت پر موقوف و منحصر هی جو قوت کے ایسے جزؤں کے بیچ سے گذر کر پھیلجاتا هی جو نہایت پاس پاس واقع هوتے هیں اور اُن درمیاني جزؤں میں دونوں مخالف برقوں کي جدائي ظہور میں آني هی اور وہ اجزاء پیوستہ ایسے ترتیب وار اور مسلسل قایم هوتے هیں کہ مثبت منفي نقطوں یا قطبوں کا متواتر سلسلہ بن جاتا هی اِس حکیم نے نام اِس ترتیب کا اجزا کي قطبي † صورت رکھا اور اِسیطرح بہت دور تک قوت منتقل هوجاتي هی جیسا کہ بیسویں شکل میں (پ) کو جسم معمول برق مثبت فرض کریں اور

شکل بستم



(ا ب ث د) کو درمیاني اجزاء مانیں تو (پ) کا اثر دور کے جسم (ن) پر درمیاني اجزاء برقیہ کي تفریق اور برقي قطبیت هونیکي وجہہ سے پڑیگا جیسا کہ سیاہ سفید نصف دائروں سے واضح هوتا هی اگر یہہ اجزاء اِس حالت کو قایم رکھہ سکتے هیں تو حبس برق واقع هوتا هی مگر یہہ بھي معلوم رهی کہ اگر وہ قوتیں ایک دوسرے سے علاقہ واسطہ رکھیں یا ایک سے نکلکر دوسرے میں منتقل هوویں تو سارے سلسلہ میں جو (پ ن) دو جسموں پر مشتمل هی مختلف برقوں کا اجتماع یا اُنکا انقسام ایک طرز مساوي پر واقع هوگا *

دفعہ ۳۹ اگرچہ شکل مذکورہ بالا میں انتقال برقي اثر کي تشریح ایسے مادوں کے اجزا کے ذریعہ سے کي گئي جو کثیف و غلیظ تھے مگر

---

† قطبي صورت سے یہہ مراد هی کہ جسطرح پر مقناطیسي سوئي قطب زمین کي جانب سخت مائل رهتي هی اوسیطرح سے اجزا بھي ایک سمت کو مائل اور کھنچے تنے رهتے هیں تاوقتیکہ اثر برقي سے متاثر رهتے هیں — مترجم

حقیقت یہہ ہی کہ قاعدہ مذکورہ کا انحصار ایسے جزؤں کے واقعي موجود ہونے پر نہیں جیسیکہ علم کیمیا کے مادي ذروں کے مسئلہ میں سمجھا جاتا ہی بلکہ اِس قاعدہ میں صرف قوتوں ہي کي ترتیبوں کے قاعدوں کا بیان ہی خواہ وہ قوتیں خلا میں موجود ہوویں یا عام مادوں میں پائي جاویں اور ان نہایت چھوٹے ٹھوس ذروں سے اِس قاعدہ میں بحث نہیں جنمیں وہ قوتیں منقش ہوتي ہیں چنانچہ فراڈي صاحب جو ثقیل کے تعلقات دشوار فہم کے وسیلہ سے ایک فرضي برق سیال کو کثیف مادوں سے نہیں ملاتے بلکہ چیزوں کي واقعي کیفیت سے بلا واسطہ بحث کرتے ہیں چنانچہ وہ کہتے ہیں کہ اگر اِس علم میں جو طبعیات کي ایک شاخ ہی فرض و تخئیل کي ضرورت پڑے اور خواہ مخواہ اُسکي ضرورت پڑتي ہي ہی تو جسقدر فرض و تقدیر کي قلت ہوسکے اُسي قدر بہتر ہی اب صرف اِس بات کا فرض کرنا کہ نہایت چھوٹے چھوٹے اجزا قوتوں کے مرکز ہوتے ہیں اِس بات کے فرض کي نسبت زیادہ آسان ہی کہ وہ چھوٹے اجزا غیر قابل † قسمت اور سخت اور ٹھوس اصلیں ہیں اور اُنپر قوتیں بڑھائي گئي ہیں اِسلیئے کہ پچھلي صورت یعني سخت اور غیر قابل قسمت ہونیکي تقدیر پر اگر ہم بہت ہي چھوٹے چھوٹے جزو فرض کریں تو وہ علم ریاضي کے نقطوں کي صورت بنکر سب صفر ہوجاوینگے یعني بالکل معدوم ہوجاوینگے مگر باوصف اِسکے جو قوتیں گرد اُنکے مجتمع ہونگي وہ باقي رہ جاوینگي پس ہم اِسیطرح سے صرف مادي ذروں کو قوتوں کے مرکز سمجھتے ہیں اور اُن قوتوں کو سارے خلا میں منتشر اور ہر جسم میں نافذ جانتے ہیں اور واقعي یہہ ہی کہ اِس خلا میں خواہ وہ خالي ہو یا مادوں سے بھرا ہو مختلف قوتوں اور اُنکے عملونکي مختلف سمتونکے سوا کوئي شی دریافت نہیں ہوتي اگرچہ یہہ بات سچ ہی کہ شاید طالبعلم متوسطالاستعداد قوتونکو مادونکے بدون نہ سمجھہ سکے

---

† واضح ہو کہ ایسے جزؤں کو اجزاء دیمقراطیسي کہتے ہیں — مترجم

مگر یہہ بھي یادرھے کہ اِس علم میں صرف قوتوں هي سے غرض ھے باقي
اور وسیلے هیں اور یہہ بات تسلیم کرنا کہ قوتوں یاقوتوں کے خواص سمیت
مادوں کے حال و کیفیت سے بحث کرني اِسباب کي نسبت زیادہ دشوار هی
کہ مادوں کے بدون قوتیں هي مناط بحث قرار پاویں علاوہ اُسکے تمام مقاموں
میں هم قوتوں کو پاتے هیں اور شاید کوئي مقام اُنسے خالي هوگا مگر
چھوٹے چھوٹے ٹھوس جزؤں کو خیال و تصور کے سوا کسي جگہہ نهیں
پاتے اگر هم اُن جزؤں کو جنکو هم مادہ کے اجزا سمجھتے هیں قوت کے
اجزا سمجھہ لیں تو مادہ ایسا متواتر متصل سمجھا جاویگا کہ اُسمیں
خلا کا نام و نشان نهوگا اِس لیئے کہ ایسے جزؤں کو ایک انبار میں اکھٹا
کرنے سے قوت کي حیثیت سے انبار مذکور میں وہ سارے خواص حاصل
هونگے جو ڈھیروں کو حاصل هوتے هیں اور وہ باتیں جو محض قوت کے
مرکزوں کي نسبت ٹھوس اجزاؤں بدون فرض کرسکتے هیں اُسوقت اُنکو
فرض نهیں کرسکتے کہ بے شمار چھوٹے چھوٹے ٹھوس اجزاؤں کو قوتوں
سمیت ایسے تصور کریں کہ وہ قوتیں اُنپر لپٹي هوئي هیں یا انمیں سماتي
هوئي هیں غرضکہ هم ایسي قوتوں یا اُنکے مرکزوں پر ویسي هي گفتگو
کرسکتے هیں جیسے کہ ٹھوس اجزاؤں کي صورت میں قوتوں سمیت
اُنسے بحث کرسکتے هیں اور کچھہ شک نهیں کہ قواعد قوت کے بیان میں
صلابت کو کچھہ دخل نهیں اور اُس سے کچھہ حاصل بھي نهیں اگر
مادیہ قوتیں دبنے پھیلنے † کے قابل فرض کي جاویں یعني لچک اُن میں
ماني جاوے تو اِس بات کے سمجھنے میں کچھہ دقت پیش نہ آویگي کہ
ایسے مادے جو بڑي مقدار رکھتے هیں کیوں بڑہ گھٹ سکتے هیں اور نہ
اِس بات کا سمجھنا مشکل هوگا کہ اُن میں برقي عمل کا اِنتقال و حبس
اُس وقت میں کیوں واقع هوتا هی جب کہ انتقال یا حبس کي راہ میں
ایسي خلا پائي نہ جاوے جسپر وہ کود کر جاوے اور واضح هو کہ صفات

---

† یعني تکاثف و تخلخل ــــ مترجم

و خواص کے نہونے کا نام خلا ہی حاصل یہہ کہ فراڈي صاحب نے برقي عمل کي بابت جو راے ٹہرائي اُس میں وہ ٹہوس اجزا اپني دانشمندي سے اُنہوں نے فرض نہ کیئے جنکے فرض کرنے سے دشواري پیش آتي بلکہ صرف ایسي قوتوں اور قاعدوں کو لحاظ کیا جن سے هم بخوبي واقف هیں جیسے قوت ثقل اور اُس کے میلان کي سمتیں غرضکہ قاعدہ مذکورہ کي رو سے برقي قوت اور اثر برقي اور مقناطیسي قوتیں وغیرہ کي سمتیں مقرر هوتي هیں اگر عام مادوں کے درمیاني اجزا جنکو قوتوں کے مرکز هم فرض کرتے هیں موجود هوویں تو شاید بلکہ غالب هی کہ وہ برقي اثر کي سمت کے ٹہرانے میں شریک هوتے هیں اور اگر موجود نہوں تو خلاهي میں برقي اثر کي سمت وسعت پاویگي اور جبکہ قوت کي ایسي سمتیں خواہ سیدهي هوں یا ٹیرهي قوت کے مرکزوں اور ڈهیروں کے ملانے والے فرض کیجاویں تو اُن سمتوں کي بعض ایسي تاثیروں سے جیسے اُن کي منحرف حرکت یا اور کوئي عجیب خاصیت هی نئے نئے عجائبات پیدا هوسکتے هیں *

جو کہ اِس قاعدہ میں صرف قوتوں اور اُن کي ترتیب کے قاعدوں پر لحاظ کیا گیا تو نظر برین عام مادوں کے اجزاء قوتوں کے مرکز هونے کي جہت سے تهوڑے یا بہت ناقل برق فرض کیئے گئے اور یہہ اجزاء اپنے اعتدال برقي کي حالت میں ویسي قطبي صورت نہیں رکہتے جیسیکہ بیسویں شکل میں لکہا گیا مگر اِس لیئے کہ یہہ شکل اُن کے معمول البرق اجزاؤں کے اتصال و تماس کي ضرورت سے هوجاتي هی تو وہ قسري هوتي هی اور یهي باعث هی کہ وہ اجزاء مرتبہ ایک زور کي انبساط سے اپني اصلي حالت پر مایل هوتے هیں اور اِس نظر سے کہ وہ اجزاء تهوڑے بہت ناقل بهي هوتے هیں تو اُنمیں خواہ اِس صورت پر کہ وہ بلا فاصلہ متصل واقع هوویں یا اُنکے درمیان میں وصول قوت کي راہ اشکال قطبیہ کیطرح پر پیدا هووے جیسیکہ بالا مذکور هوا برقي عمل حاصل هوتا هی غرضکہ جو

مادي اجزاء باہم متصل واقع ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے میں اپني قوت † کو جلدي یا دیر میں پہونچا سکتے ہیں مگر جب دیر سے پہنچاتے ہیں تو مرکز قوت یعني اجزاء مذکورہ کي قطبي حالت بلند ہوجاتي هی اور حبس اُس پر مترتب ہوتا هی اور جب جلدي سے پہنچاتے ہیں تو نقل اُس کا نتیجہ ہوتا هی حاصل یہہ کہ نواقل اور حوابس وہ جسم ہیں جنکے جزؤں کو آپسمیں برقي عمل پہونچانے کي تھوڑي بہت ذاتي قوت حاصل ہوتي هی اور یہہ ذاتي قوت اُن میں ایسي طرح موجود ہوتي هی جیسیکہ اور ذاتي صفات اُن میں پائے جاتے ہیں اور برقي اثر وہ اثر هی جسکو ایک معمول البرق جسم ایسے حابس مادہ میں پہونچاتا هی جسکے اجزاء برقي قوتوں کو آپس میں بہت تھوڑا تھوڑا کرکے پہونچاتے ہیں غرضکہ فراڈي صاحب کي یہہ راے هی جو بالا مذکور ہوئي اور وہ اُنکي تحقیقاتوں کا نتیجہ هی اور یہہ بات ماننی چاهیئے کہ اُنھوں نے بڑے پورے تجربوں کے نتیجوں سے جو بڑي ہنر مندي اور ہوشیاري سے حاصل کیئے اُنکو ہماري سمجھہ بوجھہ کے قابل کیا اور خیال و تصور کي حدوں سے نکالکر واقعیت کے قریب گردانا *

دفعہ ۴۰ گرور صاحب نے اپني اُس عمدہ تحریر میں جس کو اُنھوں نے ذاتي قوتوں کے باہمي تعلقات کي بحث میں لکھا هی اُن ساري قوتوں کو جنکو برق اور مقناطیسي اور حرارت اور روشني وغیرہ کہتے ہیں باہمي تعلق رکھنے والي قوتیں ٹھرایا اور جو کہ وہ ساري قوتیں کسي نہ کسیطرح کي حرکتیں ٹھہرسکتي ہیں تو اُوسي حرکت کے ذریعہ سے سب قوتوں کا انحصار و تعلق باہم قرار دیا مثلاً اُس محسوس حرکت کو جو ایک جسم کے دوسرے جسم سے ملنے پر رکجاتي هی مستدیرہ یا موجي کہہ سکتے ہیں اور یہہ حرکتیں یا موجیں حرارت یا برق کو پیدا کرتي

---

† یعني وہ قوت جو اُن کو چندے حاصل ہوتي هی اور بعد ازان منتقل ہوجاتي هی کوئي ذاتي قوت اُس کي مراد نہیں هی — مترجم

هیں اور یہہ راے ایسي ہی کہ مکرم معظم لارڈ بیکن صاحب کي راے سے جنہوں نے بڑي چھان بین سے حرارت کو عین حرکت کا ہونا دریافت فرمایا موافق ہوئي اور اُس کي موافقت سے اِس راے کو بڑي عزت کي سند حاصل ہوئي *

طالب علم کو یہہ لازم ہی کہ اپني اور دوسروں کي حفظ و حراست کي نظر سے یہہ سوچے سمجھے کہ یہہ ساري باتیں محض فرضي ہیں اور جسکو ہم مسئلہ یا قاعدہ ٹھہراتے ہیں اُسکو ایسا مصنوعي بیان سمجھنا چاہیئے کہ اُس کے ذریعہ سے عجائبات محسوسہ کو ترتیب وار ایک سلسلہ میں قایم کرکے اپنے ذہن و تصور میں بطور ممکن بٹھلاتے ہیں مگر اُن کي اصل و حقیقت کي نسبت کچھہ بیان نہیں کرسکتے غرض کہ کمال احتیاط اِس میں ضروري ہی کہ ہم گمان کو واقعي نہ سمجھیں اور زنہار اُس دھوکہ میں نہ آویں جو ہماري عادتوں کا پروردہ ہوتا ہی تاکہ بدیہي نادرالوقوعات کو ایسے مسلم قاعدوں سے منسوب نکریں جنکے ہم بہت مدت سے خو کردہ ہوں *

تيسرا باب

الات برق نما *

آلات جامعہ برق *

برقي کليں *

آبي برقي کليں *

دايمي برقي کل *

برقي کلوں کے عمل کي نسبت خيالي رائيں

برقي مرتبان *

برقي مرتبان کي نسبت رائيں *

برقي توپ خانہ *

ميزان البرق مطلق *

ميزان البرق ربعي *

ميزان البرق پيچان تار کي *

ميزان البرق ريسماني *

ميزان البرق قسطاسي *

ميزان البرق مخرج *

ميزان البرق پيمانہ يکائي *

ميزان البرق مرتباني *

ميزان البرق مقياسي *

دفعہ ۴۱ واضح هو کہ جو آلے اِس نظر سے بنائے جاتے هيں کہ اُن کے ذريعہ سے خود برق کا موجود هونا يا اُس کي خاص نوع و خاصيت کا حال دريافت کيا جاوے تو اُن کو آلات برق نما اور جوامع برق کہتے هيں *

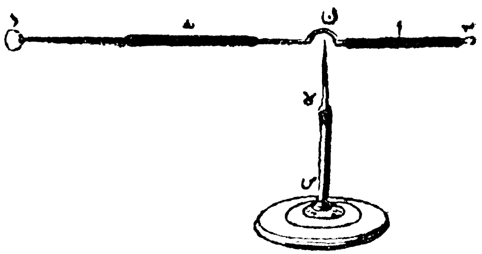
تمام آلات برق نما ايسي هلكي پهلكي چيزوں سے مركب هوتے هيں جو بڑے نازک طريقے سے اپنے سہاروں پر ايسے تلي رهتي هيں كه بہت تهوڑي سي تحريک سے متحرک هوجاتي هيں † چنانچه جب ريشم يا سوت كے ڈوروں كے ذريعه سے نرم پر يا پته ايلڈر يعني شوله كي چهوٹي چهوٹي گولياں يا اون روئي وغيره كے نرم نرم پهل كسي مناسب سہارے پر قايم كيئے جاويں جيسا كه انيسويں شكل ميں دكهايا گيا تو بہت سريع العمل اور سہل الحصول آلات برق نما بنجاتے هيں مگر وه دهاتي پتر جسكو دفعه ۱۳ ميں كاغذ كے ٹكڑے ميں جوڑ كر مناسب طور سے لٹكايا تها نہايت عمده برق نما هى اور جب كه سونے يا چاندي كے پتر سے بناكر شيشه كي تختيوں كے سہارے كهڑا كريں تو ادنى زور سے بهي اثر پذير هوجاتے هيں منجمله عمده اقسام آلات برق نما كے وه قسميں زياده لطيف اور التفات كے قابل هيں جو ذيل ميں لكهي جاتي هيں *

تلي هوئي سوئي كا برق نما

يهه آله ايسي طرح بنايا جاتا هى كه ايک چهوٹے سے پيتل كے خميده تار (ان ث) مرتسمه شكل ۲۱ كو ايسي دو هلكي نرسلوں (ا ب ث د) ميں

پهنساويں كه اُس تار كا ايک بازو چهوٹا اور دوسرا بازو بڑا بن جاوے اور بڑے بازو كے سرے پر كڑے سنہري كاغذ كا ايک ايسا چاند جسكا قطر آده انچهه كا

شكل بست يكم



هووے لگاويں اور چهوٹے بازو (ب) كے سرے پر ايک چهرا يا لاكهه كي

---

† يعني حال اُن كا صرافوں كے كانٹے كاسا هوتا هى كه ڈنڈي اُس كي مركز ثقل پر ايسي تلي رهتي هى كه ادنى برقي قوت سے ايک طرف كو جهک جاتي هى = مترجم

چھوتي گولي غرض که ایک بات اِس نظر سے رکھیں که وہ چاند اچھي طرح سے تلا رهے بعد اُس کے ان سب چیزوں کو ایک ایسي پیتل کي ڈنڈي (ه) کي نوک (ن) پر جو شیشه کي لک دار ساق (ه س) پر قایم هی خوب تلا هوا رکھیں چنانچه اِس تلي هوئي سوئي کا پاسنگ (ا ب ث د) کي نرسلوں کے سرکانے سے هوسکتا هی *

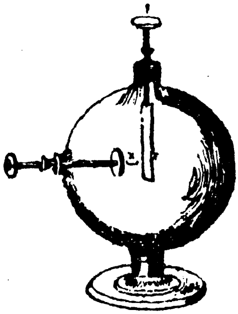
جب که اِس موزون سوزن کا اِستعمال اِس غرض سے کیا جاوے که کسي شی میں برق کا موجود هونا اُس کي قوت جاذبه کے ذریعه سے دریافت هوجاوے تو (ه) کي ڈنڈي سے ایک تار اِس لیئے لٹکایا جاتا هی که وہ اُس سوئي کو ناقل کردے بعد اُس کے شے متحرک البرق یا اور کوئي برقي شی اُس چاند کے پاس لائي جاتي هی اور اگر اُس کے وسیله سے قسم برق کا دریافت کرنا منظور هووے تو (ه) کي ڈنڈي سے تار کو نکال لیا جاتا هی اور وہ سوئي حابس کیجاتي هی اور (د) کے چاند کو معمول برق مثبت یا منفي کیا جاتا هی اب اگر کوئي شے برقي چاند مذکور کے پاس پھر لائي جاوے تو وہ منجذب هوگي یا مندفع هوگي یعني اگر اُس شے برقي اور معمول البرق چاند کي برقیں مشابه هونگي تو باهم مدافعت هوگي اور اگر وہ دونوں مختلف هونگي تو جذب آپسکا ظاهر هوگا *

برق نما آله جو سونے کے اکھري پتر سے بنایا جاتا هی

اِس برق نما آله کو فلیڈلفیه والے ڈاکٹر هیر صاحب نے پہلے پہلے بنایا تھا اور اب اِس طرح بنایا جاتا هی که ایک ایسے سونے کے پتر کو جو تین اِنچھه کا تخمیناً طویل اور تین دسویں حصوں کا عریض هووے ایک چھوتي سي پیتل کي ڈنڈي کے سرے سے شیشه کي اسطوانه نما یا گول هانڈي میں لٹکاویں جیسیکه بائیسویں شکل سے واضح هوتا هی

اور پتر کے بائیں سرے کے مقابل ایک اور پیتل کي ڈنڈي ھانڈي کے کسي پہلو سے داخل کیجاتے ھی اور اُس کے اندروني سرے پر کاٹھہ یا کاغذ کا ایسا چاند (ث) لگایا جاتا ھی جسکا قطر آدہ انچھہ کے قریب ھی بعد اُسکے اُن دونوں ڈنڈیوں کےسروں پر پیتل یا روغني ملمع دار کاٹھہ کے ایسي چھوٹي چھوٹي چکتیاں (ا ب) کي کہ اُن کا قطر بھي آدہ اِنچھہ کا ھووے لگائي گئیں یہہ پیتل کي ڈنڈي (ا) ایسے کاک کے ٹکڑوں کے وار پار ھوکر نیچے اوپر آتي جاتي ھی جو اُس چھوٹي سي لک دار شیشہ کي نلی کے اندر جو کاٹھہ کے ڈکھنے سے جڑي ھوئي ھی لگے ھوتے ھیں یا ایک کاک کے ٹکڑے کو شیشہ کي ھانڈي کے سیدھے گلے میں رکھیں اور دوسري ڈنڈي (ب ث) بھي بطور مذکورہ بالا کاک کے وار پار ھوکر نیچے اُوپر آتي جاتي ھی اور یہہ ڈنڈي ھانڈي کے اُس پہلو والے سوراخ میں ھوکرجو گلے کے ساتھہ اُسمیں بنا ھوتا ھی اندر کي جانب آتي جاتي ھی یا کاٹھہ کے ڈھکھنے میں جو سوراخ پر چڑھا دیا جاوے گذر کر داخل ھوتي ھی بعد اُسکے سارے مجموعہ کو چوکي پر رکھیں مگر ایک رسمي ھانڈي لیمپ یعني چراغ کي جسکے پہلو میں ایک چھید ھووے یا چھوٹاسا وہ دوائي کا باسن جسمیں ایک گلا اوپر اور ایک سوراخ اُسکے پہلو میں ھوتا ھی ایسے زجاجي باسن کي جگہہ جو خاص اِس کام کي غرض سے بنایا جاتا ھی برتا جاوے تو بہت اچھا ھوگا *

شکل بست دوم



اگراِس برق نما آلہ کے ذریعہ سے جو برق کے محسوس کرانے کے لیئے بہت پورا اور نہایت عمدہ ھی کسي جسم میں برق کي موجودگي ثابت کرنا چاھیں تو ایک دھات کا تار پیتل کي ڈنڈي (ب) میں لٹکانا پڑیگا تاکہ اُسکے ذریعہ سے برقي اثر مذکورہ دفعہ ۲۳ بلا مزاحمت

اپنا عمل کرے بعد اُسکے جسم برقي کو (ا) کے چاند سے مس کرائیں اور جبکہ چاند (ث) اور پتر مذکور کے درمیان میں فاصلہ بہت تھوڑا رکھا جاتا هی تو تھوڑا سا جذب بھي نمایان هوجاتا هی *

اگر یہہ چاهیں کہ کسي جسم کي قسم برق دریافت هوجاوے تو اُس تار کو جو چاند (ث) میں لگا هوا هی کھسکا کر پتر کے قریب اِسقدر لیجاویں کہ چھونے کے لگ بھگ هو جاوے بعد اُسکے چاند (ث) یا پتر کو تھوڑا سا معمول برق مثبت یا منفي ایسے شیشہ یا لاکھہ کے ذریعہ سے کریں جسمیں تھوڑي برقي تحریک نے ظهور اپنا کیا هو اِس عمل کي بدولت وہ پتر چاند سے دور هوکر الگ کھڑا هوجاویگا (۱۶) اب اگر اِس حالت میں کسي برقي شی کو (آ) یا (ب) کي چکتي کے پاس لیجاویں تو پتر چاند سے الگ هوگا یا پاس اُسکے آجاویگا یعني اگر اُس شی کي برق جسکا امتحان کیا گیا اور پتر کے برق ایک سي هونگي تو باهم تدافع واقع هوگا اور اگر وہ دونوں مختلف هونگي تو باهم کشش واقع هوگي (۱۷) واضح هو کہ آلات مذکورہ بالا کے برتاو کے وقت احتیاط اِسبات کي بہت ضروري هی کہ هانڈي کے اندر کي هوا گرم رهی اور اگر ضرورت پڑے تو هانڈي کو چوکي سے اوتار کر تھوڑي دیر گرم لوھے پر سینکیں اور یہہ بھي یاد رهی کہ جن سوراخوں میں وہ پیتل کي ڈنڈیاں گذرتي هیں اُنکے آس پاس کے مقام اچھے لک دار هونے چاهیئیں † غرضکہ اگر یہہ عمل احتیاط سے کیا جاویگا تو یہہ آلہ برق کي ادنی ادنی قوت دکھانیکے لیئے ایسا کامل هوگا کہ دیکھنے والے حیران هوجاوینگے *

وہ آلات برق نما جنسے اِنفراج برقي دکھایا جاتا هی

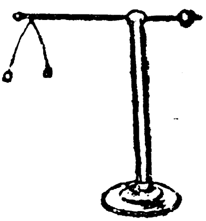
پتہ ایلڈز یعني شولہ کي دو چھوٹي چھوٹي گھنڈیاں ریسماني یا ریشمي دھاگہ میں باندھکر کسي مناسب حابس سہارے پر لٹکائي جاویں

---

† یہہ احتیاط اِس لیئے ضرور هی کہ برق لاکھہ کے ذریعہ سے محبوس رهی اور نمي کا دور کرنا بھي اِسي لیئے ضرور هوتا هی کیونکہ سیلابي برق کو بخوبي متحرک و مجتمع نہیں هونے دیتي بلکہ فوراً منتقل کردیتي هی — مترجم

جیسا کہ تیئیسویں شکل سے ظاہر ہوتا ہی تو اُن سے برقي انفراج کے دکھانے کے لیئے ایک عمدہ آلہ بن جاویگا چنانچہ اگر ان گھنڈیوں کو معمول برق

شکل بست سوم



مثبت یا منفي کریں تو ہرصورت میں وہ منفرج رہینگي (۱۷) اور اگر اِس حالت میں کوئي ایسا جسم پاس اُنکے لایا جاوے جو اُنکي برقوں کے مخالف برق سے معمول ہووے تو اُسکے باعث سے وہ آپسمیں تھوڑي بہت ملنے پر مائل ہونگي بعد اُسکے اگر کوئي جسم ایسا پاس انکے لایا جاوے جسکي برق اُنکي برقوں سے متفق ہووے تو اُسکي جہت سے وہ گھنڈیاں بہت زیادہ منفرج ہوجاوینگي واضح ہو کہ اِن گھنڈیوں کو کینٹن صاحب کي گھنڈیاں اِس لیئے کہتے ہیں کہ اوسي حکیم نے پہلے پہل اِستعمال اُنکا کیا تھا اسٹین‌ہوپ کے رئیس اعظم نے انفراج نما آلہ اِسطرح بنایا تھا کہ دوتیلیوں کو متوازي لٹکاکر اُنکے سروں پر پتہ ایلڈر کي دوگھنڈیاں ویسي لگائیں جیسیکہ چوبیسویں شکل سے ظاہر ہیں چنانچہ یہہ آلہ تیلیوں کے متوازي ہونیکي جہت سے برقي انفراج کے محسوس کرانے میں اِس لیئے زیادہ مفید ہوا کہ بجاے اِسکے کہ اُن تیلیوں کے سرے ایک طرف کو باہم ملے جلے رہیں اُنکے متوازي ہونے سے انفراج اُنکا زیادہ محسوس ہوا *

شکل بست چہارم

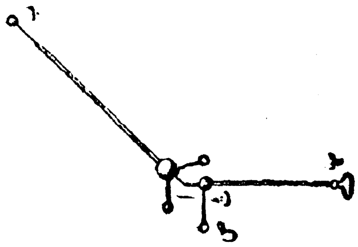
وہ برق نما آلہ جو ساتویں شکل میں دکھایا گیا (۱۷) لٹکے ہوئے جسموں میں اُس تار کے ذریعہ سے جسمیں وہ لٹکتي ہیں برق کے بآساني پہونچانے کے سبب سے نہایت مناسب ہی *

کاولو صاحب نے لٹکانیکا ایک طریقہ بڑا عمدہ نکالا چنانچہ اُنھوں نے چاندي کے تار کا ایک چھلا بنایا اور

چاندي کے کیئے تار اسمیں اِس طرح لٹکائے کہ آنکے اوپر کے سروں کو موڑا اور نیچے کے سروں میں پتہ ایلڈر کي گھنڈیاں باندھیں غرضکہ اُن گھنڈیوں کو بلا تکلف حرکت حاصل ہوئي *

ایک اَور برق نما آلہ جو نہایت لطیف و نازک ھی اِس طرح سے بن سکتا ھی کہ ایک لانبي پتلي نرئي (ا ب) مرتسمہ شکل پچیسویں میں ایک موتي سوئي کے نوکدار سرے کو داخل کریں اور پھر اُس نرئي کو کاگ کے گول تکرےسے بیچابیچ وار پار گزاریں بعد اُسکے اِس مجموعہ کو سوئي کي نوک کے مقام (ا) کے متصل ایسي موتي گھنڈي والي دوسوئیوں کے ذریعہ سے جو اُس کاگ کے تکڑے میں منحرف گھسائي گئي ھیں تلا ھوا رکھیں اور اُس کاگ کے تکڑے میں جہاں کہیں وہ دونوں سوئیاں گھسي ھوئي ھوویں وہاں تھوڑي سي لاکھہ بتي کا اِس غرض سے جوڑ لگاویں کہ یہہ نظام اچھي طرح مضبوط و مستحکم رھی بعد اُسکے اِس سارے نظام کو پیتل کے ایک چھوٹے تار (ت ا) پر سنبھالیں اور اُس تار کو شیشہ کي نازک ساق (پ ت) پر یوں قایم کریں کہ اُسکے چھوٹے بازو (ت ص) کے ذریعہ سے سارے نظام مذکورہ بالا کا علاقہ زمین سے قایم ھوسکے مگر اِس علاقہ کا قایم کرنا نکرنا اُسوقت ھماري مرضي پر موقوف و منحصر ھی کہ ھم ایلڈر درخت کے گودہ کي گھنڈي (ا ب) پر جو نرئي کے سرے پر لگي ھوئي ھیں جذب کو یا دفع کو دکھانا چاھیں † *

شکل بست پنجم

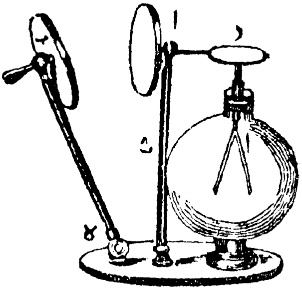


† اگر جاذبہ کے دکھانے کو اِس علاقہ کا قایم کرنا ضرور ھوگا اور اگر دافعہ میں ضرور نہوگا اِس لیئے کہ جب تک وہ برق جو گھنڈي میں موجود ھوگي تار کے ذریعہ سے زمین میں نہ چلي جاویگي اور بجاے اُسکے برق مخالف زمین سے گھنڈي میں

بنٹ صاحب کا طلائی پتر کا برق نما آلہ

واضح ہو کہ قسم مذکور کے آلوں میں سے یہہ آلہ نہایت خوبصورت اور بغایت عمدہ ہی بیان اُسکا یہہ ہی کہ اُسمیں سونے کے دو پتر چھوٹے چھوٹے کاغذوں میں جوڑے ہوئے شیشہ کے باسن میں ایسی پیتل کی ڈنڈی کے ذریعہ سے متوازی لٹکائی جاتے ہیں جو ایسی لکدار شیشہ کی نلی کے اندر سے گذرتی ہی جسکے باعث سے وہ ڈنڈی محبوس البرق ہوگئی چنانچہ نقشہ اُسکا چھبیسویں شکل ہی مگر ڈنڈی کا سرا مقام (ا) اِس غرض سے پھاڑا گیا

شکل بست ششم



کہ وہ چمٹی یا موچنہ کی صورت بنکر اُن کاغذوں کے ٹکڑوں کو پکڑے رہی جنمیں وہ پتر جوڑے گئے اور دوسرے سرے (د) پر دھات کا یا ملمع دار کاٹھہ کا چاند (د) لگایا گیا جیسا کہ اکہرے پتر کے برق نما آلہ مندرجہ شکل ۲۲ میں لگایا گیاتھا اب اگر کسی جسم کی برق کو دریافت کرنا چاہیں تو اُسکو معلول برق کرکے چکتی (د) سے مس کرائیں چنانچہ اِس عمل کی بدولت وہ دونوں پتر الگ ہوجاوینگے جیساکہ شکل مذکور کے دیکھنے سے واضح ہوتا ہی اور یہہ افتراق اُنکا کچھہ عرصہ تک مستقل و قایم رہتا ہی باقی نوعیت برق کے دریافت کا یہہ طریقہ ہی کہ شیشہ یا لاکھہ کی ایسی چھڑی کو جسمیں تھوڑی سی تحریک برقی عمل میں

نہ آویگی اُسوقت تک وہ شی جو ایک بار اُسکا مجذوب ہوچکی ہی دوبارہ اُسکی جانب اس وجہہ سے نہ کھچیگی کہ دونوں میں برق مشابہ موجود ہوگی اور اِس سے یہہ بھی ظاہر ہی کہ اثر دافعہ کی نمایش ذریعہ اِنتقال برق نہیں چاہتی بلکہ حبس چاہتی ہی تاکہ دونوں پر ہر مرتبہ برق مشابہ کا عمل پڑنے سے مدافعت باہمی قایم رہی اور برق مخالف جو باعث جذب کا پڑتی ہی کسی راہ یاذریعہ سے نہ آنے پاوے
مترجم

آئي هو چکتي (د) کے متصل ليجانے سے خواه تو دونوں پتر اُسميں ملجاوينگے يا زيادہ تر الگ هوجاوينگے † يعني اگر شي معمول البرق اور پتروں کي برق ايک سي هوگي تو اُنميں مدافعت واقع هوگي اور اگر مختلف هوگي تو جذب پيدا هوگا (۱۷) مگر اب لحاظ اِسبات کا ضرور هي که اِس آله کے اِستعمال ميں کمال احتياط اِس ليئے چاهيئے که قوت اِظهار اِس آله کي نهايت قوي هي يعني لازم هي که ايسے آلوں کے برتاؤ ميں ايسي خفيف برقي قوتوں سے کام ليويں جو آله مذکورہ بالا کے پتروں پر کامل اثر پيدا کرنے کے ليئے کافي وافي هووے اور زيادہ نهو يهه آله ايسا قوي الاثر هي که اگر چکتي (د) پر کسي ريشمي رومال کا تهوڑا سا کپڑا بهي پهونچے تو وہ پتر منفرج هوجاوينگے پادري بنٹ صاحب اُسکے موجد نے صرف اِسي طريقه سے اُسکو بڑا متاثر پايا تها که اُسي چکتي پر پسي هوئي کهريا مٹي کو برش کے ذريعه سے چهڑکا تها يا عام دهونکني کے وسيله سے هوا کو اُسپر حرکت دي تهي اور واضح رهي که نويں اور گيارهويں تجربوں ميں يهه آله بخوبي کام آتا هي *

اگر مناسب طريقه برتا جاوے اور کمال احتياط سے کام کيا جاوے تو اِس آله ميں طلائي پتر بڑي آساني سے کام دے سکتے هيں والا اُنکے لگانے اور چهوڑانے اور پهر لگانے ميں بڑي دشواري پيش آتي هي سونے کے پتر کو چمڑے کي گدي پر رکهيں اور ايک چهوٹي تيز چهري کو جو نهايت سوکهي ساکهي هووے اُس پتر پر رکهکر ايسي طرح سيدهي کهينچيں که اُسکے دو ٹکڑے متوازي هو جاويں بعد اُسکے ملمع دار کاغذ کے ايک چهوٹے ٹکڑے کو تهوک سے تر کر کے اُس پتر ميں چپکاويں تاکه اُسکے سهارے سے وہ پتر کے ٹکڑے چمڑے کي گدي پر سے بآساني اُٹهه آويں

---

† زيادہ تر منفرج اِس ليئے کها گيا که پهلے عمل سے وہ منفرج هوچکے تهے پس اگر اُوسي قسم کي بجلي کا عمل جس سے که وہ پهلے متاثر هوئے دوبارہ ڈالا جاويگا تو ظاهر هي که اُنکا اِنفراج به نسبت سابق کے زيادہ هوجاويگا ــــ مترجم

اور جب که اُن دونوں ٹکڑوں کو برق نما آله کے اندر رکھیں تو یهه امر مرعي رهے که وه ایک دوسرے سے بهت تهوڑے سے فاصله پر رهیں مگر یهه بات ایک ملمعدار کاک کے ٹکڑے سے حاصل هو سکتي هی جو اُن دونوں کے بیچ میں رکھا جاوے تاکه وه دونوں پتر کے ٹکڑے بطور متوازي الگ تهلگ رهیں اور تماس اُنمیں واقع نهووے † *

جامع برق آله کا بیان

دفعه ۴۲ واضح هو که یهه بڑے کام کا آله والٹا صاحب سے هاتهه آیا اور وه اِس اصل کو جتاتا هی که متصل سطحیں چهوٹي چهوٹي قوتوں کو اِنتہا کرتي هیں پندرهویں تجربه سے یهه نتیجه پیدا هوتا هی که جب معمول البرق ناقل جسم (ب) مرتسمه شکل نهم ایسے دوسرے جسم معتدل (ا) کے پاس لایا جاوے جو زمین سے واسطه علاقه رکھتا هی تو اُسکا کسي قدر برقي عمل پوشیده یا بالکل معطل رهتا هی اور یهي باعث هی که فاصله کي سطح (س) کا وه اثر جو برق نما آله پر پڑتا هی گهٹنے کے علاوه معدوم هونے کے لگ بهگ هو جاتا هی غرضکه آله مذکور کو پهلي طرح سے متاثر کرنے کے لیئے اور برقي مقدار کي ضرورت پڑتي هی اِس لیئے که (ا ب) کي سطحیں جو باهم مقابل رهتي هیں ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي هیں اب یهه فرض کرنا چاهیئے که وه مقدار زائد ناقل (ب) پر ڈالي گئي جو پهلے سے معمول البرق کیا گیا تها اور برق نما آله پهلے طور پر مجذوب اُسکا هی تو اب یهه ظاهر هی که اگر اِس صورت میں مقابل والي سطح (ا) یعني جسم (ا) کو الگ سرکاویں تو وه مقدار برق جو جسم (ب) میں مجتمع اور قید تهي چهوٹ کر

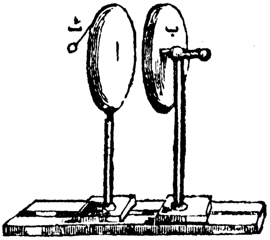
---

† جو که برقي علم کے عالم کو طلائي اور دهاتي پتروں کي ضرورت پڑتي هی تو اُسکو لازم هی که چمڑے کي گدي اور چپٹي چهري اور کاٹهه کي چمٹي یا موچنا پاس اپنے رکھے جیسا که دبکئي کرنیوالے رکھتے هیں اور وه سونے کے پتر جو اِس فن میں برتے جاتے هیں نهایت کهرے کرارے چاهیئیں —

عمل کریگي اور برق نما آلہ ساري مجتمع قوتوں کے ساتھہ کھنچیگا اور برق کا اثر آسپر زیادہ نمایاں هوگا حاصل یہہ کہ اگر کسي محبوس ناقل کے پاس کوئي سطح لائي جاویگي تو وہ آسکے باعث سے اِس صورت کي نسبت زیادہ مقدار برق کو جذب کر کے آپ میں قائم رکھیگا کہ کوئي سطح پاس آسکے نہ لائي جاوے اور باوصف اِسکے برقي تحریک اُسکي ویسي هي قائم رهیگي جیسا کہ برق نما آلہ کے وسیلہ سے معلوم هو سکتا هی یعني ایسي حالت میں زیادہ مقدار برق کي گنجایش اُس ناقل میں هو جاتي هی حاصل یہہ کہ اِسي طریقہ سے آلات جامع برق میں برق کو جمع کیا جاتا هی *

دو دهاتي چاند (ا ب) مندرجہ شکل ۲۷ کو باهم بہت قریب رکھیں مگر تماس انمیں واقع نهووے منجملہ آنکے چاند (ا) کو لکدار شیشہ کي ڈنڈي پر قائم کر کے حابس برق کریں اور چاند (ب) کو دهاتي ڈنڈي پر چڑها کر غیر حابس گردانیں بعد آسکے اگر ایسي صورت میں کوئي

شکل بست هفتم



معمول‌البرق ناقل هلکا پهلکا جسم ایسا کہ موصولہ مقدار برق آسکي اُس قدر تهوڑي هووے کہ نهایت نازک برق نما آلہ کے وسیلہ سے محسوس نهو سکتي هو چاند (ا) محبوس سے لگاکر هٹا لیا جاوے تو مقابل چاند (ب) کي تاثیر کي ضرورت سے وہ خفیف عمل جو ناقل میں پهونچایا گیا تها چاند (ا) محبوس میں پورا چلا آویگا اور جب کہ چاند (ب) کو هٹا لیا جاوے تو یہہ عمل برق نما آلہ (ث) پر محسوس هوگا آلات برقیہ کے مهیا کرنے میں زیادہ آسایش کي نظر سے آلہ مذکورہ کو سونے کے دو پتر والے برق نما آلہ کے ساتهہ لگا دیتے هیں جیسا کہ شکل ۲۶ میں مرتسم هی اور چاند غیر محبوس قبضہ (ہ) پر اِس لیئے گهومتا هی کہ جب چاهیں تب نیچے کو هٹا لیں *

ایک اور قوي اور کام کا جامع برق آلہ جو باوصف اِس کے سیدھا سادھا بھي ھی اِس طرح پر بن سکتا ھی کہ کاتھہ کے چاند کو تین یا دھاتي پتر سے منڈہ کر لکدار شیشہ کے تین چھوٹے ٹکڑوں پر قایم کر کے کسي چکنی سپاٹ میز کے متصل رکھیں مگر شرط اُس کي یہہ ھی کہ قطر اِس چاند کا قریب ایک اِنچھہ کے یا اُس سے زیادہ اور موٹائي اُس کي ایک اِنچھہ کي چوتھائي یا زیادہ اُس سے ھووے اور اُس میں ایک حابس دستہ (د) کا لگایا گیا ھو جیسا کہ اکتیسویں شکل میں مرتسم ھی اب اگر کسي ایسي چیز کا اِمتحان منظور ھووے جسمیں ایسي خفیف تحریک برقي عمل میں آئي ھووے جسکي تاثیر ایک نازک برق نما آلہ پر نہ پڑتي ھووے تو اُس شی کو اُس چاند سے مس کرادینگے کہ جسمیں میز مذکور کے قرب و اتصال کي جہت سے اُسقدر برقي مقدار سما سکتي ھی جو میز مذکور کے بعد اُس میں نہیں سما سکتي اب اگر هم اس چاند کو اُس کے حابس دستہ کے وسیلہ سے سرکاکر برق نما آلہ مندرجہ شکل ۲۶ سے لگاویں تو آلہ مذکور کے پتر بہت جلد ایک دوسرے سے منفرج ھوجاوینگے اور اِسي عمل سے بہت تھوڑي مقدار برق کي موجودگي اور نوعیت دونوں دریافت ھوجاوینگي اگر ایسے دور کا بیان جنکا قطر ایک ایک فت کا ھووے متوازي رکھي جاویں جیسا کہ شکل ۲۷ میں مذکور ھوا اور ایک نازک برق نما آلہ پتر (ت) کا محبوس چاند کي پشت پر لگایا جاوے تو اس ترکیب سے برق نما اور جامع برق آلے سیدھے سادھے بن جاوینگے اور قوت اِظہار اُن کي بہت قوي ھوگي مگر اگر بجاے اِس کے کہ چاند مذکورالصدر کو برق نما آلہ سے مس کرایا جاوے چھوٹي محبوس جامع برق رکابي سے جو آلہ برق نما مرتسمہ شکل ۲۶ میں لگي ھوئي ھی لگاویں اور عمل مذکور کو مکرر سہ کرر برتیں یعني کئي مرتبہ مس کراویں تو جامع برق کي اُس بڑي رکابي کے پلٹنے سے پہلے جو برق نما مذکور سے جوڑي ھوئي ھی بہت تھوڑي برق بھي

جمع هوسکتي هى خصوص ايسي صورت ميں که مذکور الصدر محبوس جامع برق رکابي کے ساتهه اُس چاند کو متواتر مس کرايا جاوے اور يهه ايسا طريقه هى که چهوٹي چهوٹي قوتوں کي تاثيروں کے مکرر سه کرر بڑهانے کي غرض سے عمدہ عمدہ تجربوں ميں بڑي کثرت کے ساتهه اِستعمال اُس کا حکيموں نے کيا اور اسي طريقه کي وجهه سے بهت سے آلے قوت کے بڑهانے والے اور دونا کرنے والے ناموں سے پکارے گئے اگرچه اُن کلوں کے بنانے ميں بڑي هوشياري هنرمندي برتي گئي مگر باوصف اِس کے بهت اعتراض اُن پر وارد هوسکتے هيں اِس ليئے که وہ ايسے لطيف و نازک هيں که اُن کے ذريعه سے اور چيزوں ميں بهت خفيف تحريک برقي واقع هوتي هى اور اِسي باعث سے اُن کے عملوں کے نتيجے بهي ويسے هي مشتبهه پيدا هوتے هيں *

بيان اُن کلوں کا جنکے وسيله سے برق کو متحرک اور مجتمع کرتے هيں

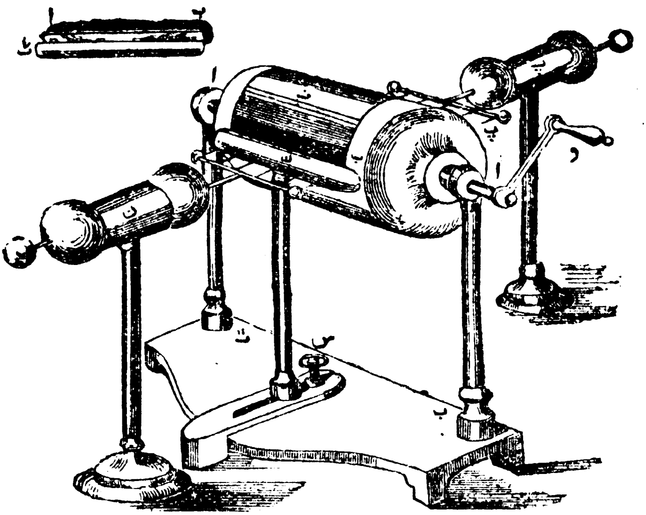
دفعه ۳۳ جو کليں که برق کے متحرک اور مجتمع کرنے ميں برتي جاتي هيں اُن کو برقي کليں کهتے هيں منجمله اُن کے تحريک برقي کي وہ کليں جو رگڑ کے ذريعه سے برق کو متحرک کرتي هيں تين چيزوں سے مرکب هوتي هيں ايک وہ برقي شى جو رگڑ سے متحرک کي جاتي هى دوسري وہ رگڑنے والي شى جسکے رگڑنے سے برق کو هيجان هوتا هى تيسرے وہ محبوس ناقل جسکے وسيله سے برق متحرک مجتمع کيجاتي هى *

شيشه کي نلي مندرجه شکل دوم اپنے تار اور لٹو سميت جسميں ريشم کے ذريعه سے برق کو حرکت ديتے هيں اور نلي کو هاتهه ميں پکڑ ليتے هيں ايک اچهي برقي کل هى منجمله اُن کے شيشه کي نلي وہ برقي شى هى جس ميں برق کو متحرک کيا گيا اور هاتهه اور ريشم رگڑنے والي شى اور دهاتي تار اور لٹو محبوس ناقل هيں جنکے وسيله سے برق متحرک جمع کي جاتي هى اگر شيشه کي نلي ڈيڑہ انچهه کے قطر اور دو فٹ کے

طول کي هوگي اور روغني سياہ ريشم کي کهري يعني خشونت‌دار جانب پر ٹين اور جست پارہ کي قلعي کو (۲۹) چهڑک کر رگڑينگے تو برقي تحريک اچهي هوگي اور تار لٹو سے بڑے بڑے پتنگے نکلينگے اور علاوہ اُنکے اور بهي قوي قوي تاثيريں ظهور ميں آوينگي جب که اگلے وقتوں ميں پہلے پہل اِس علم نے ظهور پايا تو سارے لوگ اُن شيشہ کي نليوں اور گندهک اور کهربا اور علاوہ انکے اور ايسي برقي چيزونکو جو هاتهونکے ذريعہ سے رگڑ کہا سکتي هيں رگڑ کے وسيلہ سے برق کے پيدا کرنيکے آسان وسيلے سمجهتے تهے اور اُنهيں چيزوں سے کام ليتے تهے مگر جب که اِس علم کو ترقي نصيب هوئي اور اُسکے بڑے فائدے دريافت هوئے تو قوي آلوں اور پوري کلونکي ڈهونڈهہال هونے لگي جيسا که قياس اُسکو چاهتا تها يہانتک که پہلے پہل يہہ کل بنائي گئي که شيشہ کے گولونکو بهانت بهانت کے جوڑبندونکے ذريعہ سے ايسي طرح گهومايا که وہ اپنے گهوماؤ ميں جڑي هوئي چمڑے کي گديوں پر گذرتے تهے اور جو برق اُس رگڑ سے پيدا هوئي وہ محبوس ذاتلوں پر جمع کي گئي اِس قسم کي پہلي کل کو شهر ميجبرگ کے رهنے والے حکيم اٹوگيورک نے بنايا تها چنانچہ اُسنے گندهک کے گولہ کو ايک محور پر چڑها کر هاتهہ کے سامنے ايسا گهومايا که اُسکے گهومنے ميں هاتهہ اُسکا رگڑا کهاتا تها غرض که اِس طريقے کے برتاؤ سے ايک سريع اور قوي برقي هيجان اُسنے حاصل کيا بہت سي برقي چيزوں سے بطور مذکور کام ليا گيا اور ايسي مختلف شکلوں کي کليں اُنکے عملوں سے متفرع هوئيں که بعض بعض اُنميں نهايت دشوار و مشکل تهيں مگر اِس زمانہ ميں انتخاب کے بعد ايک دو قسم کي کلوں پر کفايت کي گئي جو معمول و مروج هيں اور اُن کلوں ميں شيشہ کا کهوکهلا اسطوانہ يا اُسکي گول رکابي وہ شي برقي هوتي هي جسکو تحريک برقي دي جاتي هي چنانچہ اِس قسم کي کلوں ميں سے چند اچهي کلوں کا حال اختصار سے بيان کيا جاتا هي *

دفعہ ۴۴ اتہائیسویں شکل ایک عمدہ اسطوانہ نما برقي کل کا نمونہ

شکل بست هشتم



ھی جسمیں (آ آ) کھوکھلا اسطوانہ شیشہ کا جسکے دونوں کشادہ کھلے سروں پر کاتھہ کے ڈھکنے (ب) جڑے ھوئے ھیں لگایا گیا ھی اور اُن ڈھکنوں سے دو چولیں نکلي ھوئي ھیں جو آڑے محور کے سروں کا کام دیتي ھیں اور شیشہ کے عمود نما (اب اٹ) کے ستونوں میں کاتھہ یا دھات کے گول ٹکڑے (آ آ) کے جڑے ھوئے ھیں جنکے سوراخوں میں وہ دونو چولیں گھومتي ھیں اور سارا نظام ایک کاتھہ کي چوکي (ب ٹ) میں جڑا ھوا ھی اور ایک چپٹي گدي روغني موٹے ریشمي کپڑے (ت) کي جو اُون یا بالوں سے بھري ھوئي ھی اور اُسکي پشت پر چوبیں اسطوانہ (ن) کا تین کے پتروں سے منڈھا ھوا ھی شیشہ کے عمود نما ستون (س ن) پر مقام (اب) کے متصل لگائي جاتي ھی اور (ب ٹ) کي چوکي میں کاتھہ کے متحرک ٹکڑے (س) کے ذریعہ سے جوڑي جاتي ھی چنانچہ اِس جوڑ کي بدولت وہ گدي شیشہ کے اسطوانہ پر کم یا زیادہ حسب مراد ایک قوت سے رگڑا دیتي ھی علاوہ اُسکے مقام (س) پر ایک پیچ بھي لگا ھوا ھی جسکے گھومانے سے اُس کاتھہ کے

تکڑے کو هلا جهلا کر جہاں چاهیں قائم کریں اور (اب) کي گدي کو اسطوانۂ مذکور کے مقابل میں کسیقدر فرق سے اسطرح پر کهڑا کیا جاتا هی که پیتل کي دو گهنڈیدار سوئیاں اسطوانه کے چوبیں سروں میں اُسکو تفاوت معینه پر رکهنے کي غرض سے لگائي جاتي هیں اور ایک لنبا کپڑا مہین ریشمي (ف) کا جو ایک جانب سے روغني هي گدي کے باهر کي جانب کو سیا هوا هی یہه کپڑا اسطوانهٔ مذکورالصدر کے اوپر رهتا هی اور اُسکے اوپر کي سطح سے گذرتا هی اور کهري یعني خشونت دار جانب اُس کپڑے کي شیشه سے ملحق رهتي هی اور اس کے کنارے سے ایک ایسي چهوٹي سي پیتل کي تنڈي آڑي لگي هوئي متصل هی جسمیں تین چار سوئیاں یعني نوکیں لگائي گئي هیں اور اُن کے ذریعه سے وہ برق مثبت جو ریشمي کپڑے کے نیچے هوکر شیشه سے نکلتي هی محبوس اسطوانه نما ناقل (پ) میں آجاتي هی اور علی‌هذاالقیاس ایسي هي آڑي تنڈي کے ذریعه سے گدي کي برق منفي محبوس ناقل (ن) میں پہونچتي هی یہه اسطوانه ایک چرخي (و) کے ذریعه سے گهومایا جاتا هی جو چول میں پنہائے هوئے شیشه کے حابس دسته میں رکهي جاتي هی اور کاٹهه کے دونوں ڈهکنے چول سمیت ایک هي ٹکڑے کے بنے هوتے هیں اور شیشه کے نکلے هوئے سوراخوں میں باریک کاگ کے ٹکڑوں کے وسیله سے ٹهیک ٹهیک بیٹهے هوتے هیں تاکه ضرورت کے وقت الگ کیئے جاویں یعني جب اسطوانه کي دروني سطح کو خشک اور صاف کرنا چاهیں اور اِس لیئے که ایسي کل کي قوت بہت پورا پورا کام دیوے اُس کے شیشه کے اندر باهر کو گرد و نمي سے پاک و صاف کرنا اور گدي پر تین جست پاره کي قلعي کو جو اُنتیسویں دفعه میں مذکور هوئي چربي سے چرب کرکے پهیلانا اور اسطوانه کے پاس پروس کي هوا کو بمقدور اپنے سوکهانا ضروري و لابدي هی *

دفعه ۳۵ جب که ان عمده سامانوں کي صورت میں مذکورالصدر اسطوانه کو ناقلوں (پ ن) سے پہلے الگ کرکے گهوماویں تو اُس کي

بائیں سطح کے آس پاس اور ریشمی کپڑے کے سرے اور گدي کے درمیان میں شعاعي خطوط اور روشني کے پھول جھڑینگے اور نور کے ذرے اور شعاعي خطوں کا مجموعہ کپڑے کے نیچے سے نکلکر هوا میں اوڑتے پھرینگے اور عین تاریکي میں بڑا تماشا دکھائینگے اگر ایک نکیلي دھاتي چھڑي آس ریشمي کپڑے کے مقابل هوا میں کھڑي کي جاوے تو اُس کي نوک پر ایک تارا سا چمکتا محسوس هوگا بلکہ یہہ تماشا شیشہ سے بڑي دور بھي نمایاں هوتا هی اور جب کہ نواقل ویسي طرح قایم کیئے جاتے هیں جیسے کہ اِسي شکل میں بیان هوا اور دونوں هاتھوں کے جوڑ (پ ن) ناقلوں کے سامنے لائے جاتے هیں تو نور کے قوي شرارے هاتھوں کے جوڑوں اور مذکورالصدر ناقلوں کے درمیان سے هوکر نکلتے هیں یہاں تک کہ اگر ایسي حالت میں آڑي ڈنڈیوں کي نوکوں کو ملاحظہ کریں تو ناقل مثبت (پ) کي نوکیں صاف تارا سي چمکتي دکھائي دینگي اور ناقل منفي (ن) کي نوکیں منفرج اور شکل اُن کے شعاعي خطوط کا مجموعہ هوگا اور اگر دو دھاتي چھڑیوں کو (پ ن) ناقلوں پر قایم کرکے دونوں کے بیچ میں سمرن یا مالا کے دھاتي دانوں کو ریشم میں پرو کر لٹکاویں تو وہ سمرن یا مالا چمکتا هار یا سنہرا کنٹھا معلوم هوگا اور آنکھوں کے سامنے چکا چوند هوجاویگي *

جب کہ برق مثبت کا جمع کرنا منظور هوتا هی تو جسم معمول البرق هونے والے کو ناقل مثبت (پ) کے متصل لیجاتے هیں اور ناقل منفي (ن) کو یا خود گدي کو زمین سے ملاتے هیں چنانچہ اس وسیلہ کي بدولت شیشہ کے متحرک اسطوانہ میں برق متواتر پہونچتي هی اور جب برق منفي جمع کرنے کا اِرادہ کرتے هیں تو مذکورالصدر ترکیب کو ایسے پلٹتے هیں کہ معمول البرق هونے والي شی کو ناقل منفي (ن) کے قریب لیجاتے هیں اور ناقل مثبت (پ) کو زمین سے ملاتے هیں تاکہ جو برق اسطوانہ کي بالائي سطح پر اکٹھي هوجاتي هی وہ خارج هوکر

زمين ميں جاتي رهي اور گدي ميں اسطوانہ سے تحريک متواتر پهونچکر
ناقل منفي (ن) ميں برق منفي برابر پهونچتي رهے *

دفعہ ۳۶ عام دستور يهہ هي کہ لوگ اِس قسم کي کلوں کے بنانے ميں
زجاجي اسطوانہ کے گلے کو تنگ کرتے کرتے بغايت تنگ کرديتے هيں مگر
ترجيح اِس بات کو هي کہ اُنکے دهانے چوڑے چکلے رهيں تاکہ مذکورالصدر
اسطوانوں کي دروني سطح اچهي طرح سے صاف اور خشک کردي جاوے
اور نمي کے اندر جم جانے سے کل کي قوت تحريک برقي کم نهو جاوے
اِس لئے کہ جو برق اثر برقي کے ذريعہ سے شيشہ کي دروني سطح ميں
پيدا هوويگي تو اُسکو يهہ جمي هوئي نمي گدي ميں پهونچاويگي بلکہ
اگر (پ ن) کے ناقل ايک ترچهے تار کے ذريعہ سے جوڑے جاويں تو وہ
عجيب تماشے جو اِس کل کي بدولت نماياں هوئے تهے يک قلم غايب
هو جاوينگے † اور غالب يهہ هي کہ اِسي نقص کے خيال سے بعض بعض پهلے
حکيم اپنے شيشہ کي هانڈيوں اور اسطوانوں کے اندر کو لکدار کر ديتے تهے
اور اِسي سبب سے اُنکي قوتوں کو ترقي هوتي تهي اور شيشہ کي برق کا
حبس زيادہ کامل هو جاتا تها اور نمي کم جمنے پاتي تهي قسم مذکور کي
برقي کليں ايسے زجاجي اسطوانوں سے بنائي جاتي هيں جنکے قطر چار
اِنچهہ سے ليکر ايک فت اور غايت بيس اِنچهہ تک اور طول اُنکا چهہ
اِنچهہ سے ليکر اٹهارہ اِنچهہ تک هوتا هي *

زجاجي چاند والي برقي کل کا بيان

دفعہ ۳۷ سنہ ۱۷۷۶ع ميں وان مرم صاحب نے لاکهہ بتي کا چاند
بناکر مناسب شکل کي شي برقي اُسکو ٹهرايا اور تحريک برقي کا کام اُس
سے ليا بعد اُسکے تهوڑے دنوں گذرنے پر شيشہ کا چاند بنايا گيا يعني
اِنجن هوز اور وان مرم اور رامسڈن اور کتهہ برٹسن صاحبوں نے قسم

---

† وجهہ اِسکي ظاهر هي کہ نمي اور دهاتي تار دونوں ناقل هوتے هيں پس
برقيں باهم ملجاوينگي برخلاف اِسکے واسطے تحريک برقي اور ظهور عجائبات برقي کے
اِنتزاق اُنکا لازم هي ـــ مترجم

مذکور کي کلوں کو ایجاد کیا منجملہ آنکے سنہ ۱۷۸۳ع میں کتھہ برٹسن صاحب نے اِس قسم کي ایک ایسي بڑي کل بنائي جسمیں دو فٹ سے سات فٹ کے قطر کا زجاجي چاند لگایا اور اُس چاند کو دھات کے آڑے محور پر چڑھا کر مہاگني لکڑي کے سیدھے چوکھٹے پر قائم کیا اور اُس چوکھٹے میں رگڑ کي غرض سے اوپر نیچے ایک ایک جوڑا گدیوں کا لگایا تھا اب یہہ چاند گدیوں کے درمیان میں ایک متحرک دستہ کے ذریعہ سے جو محور کے سرے پر لگا هی گھومایا جاتا هی اور وہ روغني ریشمي کپڑے جو هر گدي میں ٹنکے هوئے هیں اور چاند مذکور کے چہارم محیط تک پہونچتے هیں برق کو مقید رکھتے هیں چنانچہ وہ مقید برق اُن سوئیوں کي دو قطاروں کے وسیلہ سے جمع کي جاتي هی جو چاند مذکور کے قطر عرضي یعني محور کے مقابل قائم کي گئیں اور ایک محبوس دھاتي ناقل سے توصل رکھتي هیں *

واضح هو کہ ترکیب مذکورالصدر سے شیشہ کے چاند مذکور کي برق مثبت هي همکو حاصل هوتي هی مگر اگر گدیوں کي برق منفي حاصل کرنا چاهیں تو اُن دو گدیوں کو ایسے دھات کے ٹکڑے کے ذریعہ سے جو چوکھٹے میں لگایا گیا هووے باهم ملاویں اور بعد اسکے ساري کل کو شیشہ کے ستونوں پر قائم کریں اور اب اُس ناقل کو جو پہلے محبوس تھا زمین سے ملا دیں *

یہہ کل بھي برقي تحریک کے واسطے اُسي طرح طیار کي جاتي هی جیسے کہ دفعہ ۴۴ میں مذکور هوا عمل اُسکا بہت قوي هی اور چاند مذکور کے گھومانے سے وہ هي عجیب عجیب تماشے آنکھوں کے سامنے گذرتے هیں جو شیشہ کے اسطوانہ کي صورت میں نظر آتے هیں مگر فرق اِس قدر هی کہ گدیوں کے دو گنا کرنے سے اثر بھي دو گنا هو جاتا هی اگرچہ یہہ امر اب تک مشتبہہ هی کہ آیا شیشہ کے چاند پر دونوں جانب کي رگڑ سے ایک جانب کي رگڑ کي نسبت زیادہ اثر پیدا هوتا هی یا زیادہ نہیں هوتا مگر یہہ بات مسلم هی کہ اِس قسم کي کل

حقیقت میں بہت قوي ہوتي ھی اور برقي علم کي بڑي بڑي تلاشوں کے واسطے نہایت مناسب ھی ھاں رسمي کاموں کے واسطے اسطوانہ والي کل اِستعمال و ترکیب کي سہولیت کے لحاظ سے زیادہ راحت رساں اور تکلیف و دقت سے خالي ھی *

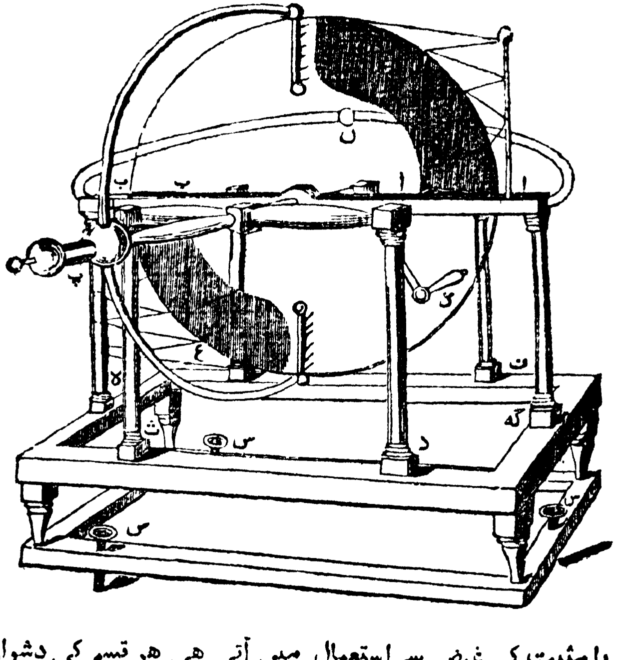
دفعہ ۳۸ سنہ ۱۷۸۵ع کے قریب وان مرم صاحب نے کتھبرٹسن صاحب کي اِمداد و اعانت سے ایک قوي برقي کل اِسي قسم کي بنائي چنانچہ بمقام ھارلم تیلر صاحب کے عجائب خانہ میں وہ برقي کل موجود ھی صاحب ممدوح نے فرانسیسي شیشہ کے دو چاند ایسے لگائے کہ ھر چاند کا قطر اُن میں سے پینسٹھہ انچھہ کا تھا اور وہ دونو چاند ایک ھي محور پر گدیوں کي ایسي چار جوڑیوں سے متحرک البرق کیئے جاتے تھے کہ ھر گدي تخمیناً سولہ انچھہ کي لانبي تھي اور وہ ناقل جو اُن سے علاقہ رکھتا تھا شیشہ کے تین ستونوں پر قائم کیا گیا تھا اور برق کي جمع کرنیوالي سوئیاں دونو چاندوں کے درمیان میں واقع تھیں اور اُن دونو چاندوں کے گھومانے کو دو دو آدمیوں اور کبھي کبھي چار چار آدمیوں کي ضرورت پڑتي تھي اور جب کہ یہہ کل پورا کام دیتي تھي تو وہ شرارہ جو اُسکے ناقل سے نکلتا تھا وھی اکیلا سونے کے پتر کو گلا کر پاني کردیتا تھا اور ۳۸ فٹ کے فاصلہ سے سوت کو کھینچتا تھا اور ۲۸ فٹ کے فاصلہ پر نوکدار تار اُسکے اثر سے چمکتے تارے کي صورت بن جاتا تھا اور اگر ۱۰ فٹ کے فاصلہ پر آدمي کھڑا ھوتا تھا تو اُسکے سارے بدن میں سنسناھٹ پیدا ھوتي تھي کہ گویا اُس کے سارے بدن پر مکڑي کا جالا لپٹ گیا *

دفعہ ۳۹ مگر جو کہ ایسي کلوں سے برق منفي کا جمع کرنا نہایت دشوار تھا تو بہت سي تدبیریں اِسلیئے برتي گئیں کہ کچھہ تبدیل اُسمیں واقع ھووے چنانچہ وان مرم صاحب نے ایک مضبوط محور پر شیشہ کا ایک چاند لگایا اور جو گدیاں یا شیشہ کے ستون اُس محور کے ھر طرف قائم تھے اُنکو محبوس کرکے ایسے دو شاخہ تار کے ذریعہ سے جسکو اُس کل کے ناقل میں لگایا تھا اور وہ ناقل گدي یا شیشہ پر لگایا جا سکتا تھا خواہ

برق مثبت خواه برق منفي كو جمع كيا اور ايسےهي ايک اور تار اُسنے چاند مذكور كے پيچھے اِس غرض سے لگايا كه اُس كے ذريعه سے برق اُس گدي ميں پهونچ سكے يا وه برق مندفع هوجاوے جو چاند ميں پيدا هووے مگر اور كلوں ميں ايک بڑے ناقل سميت صرف دو گدياں لگائي جاتي هيں اور بڑا ناقل عين سامنے ملا هوا ركها جاتا هى چنانچه بڑے زجاجي چاند كي كل جو شاهي مدرسه ريجنت استريت لندن ميں برتي جاتي هى اِسي طريقه سے بنائي گئي قطر اُسكا ٧ فت كا هى اور چاند اُسكا چهوتي سي دخاني كل كے ذريعه سے گهومايا جاتا هى اور وه كل نهايت قوي هى *

دفعه ٥٠ وه عمده كل جسكا نقشه اُنيسويں شكل سے ظاهر هوتا هى بڑي پوري كل هى اور زجاجي چاند كي ايسي كل ميں جو تحريک برق

شكل بست نهم



منفي يا مثبت كي غرض سے اِستعمال ميں آتي هى هر قسم كي دشواري كو آسان كرديتي هى اِس كل ميں شيشه كا چاند ايک ايسے دهاتي محور پر

چڑھایا جاتا هی جو مہاگني لکڑي کي دو منڈي لکڑیوں کے درمیان میں مہاگني کے چار ستونوں (ث د ع ف) پر قایم کیاجاتا هی جیسا کہ شکل مذکورالصدر میں مرتسم هی اور یہہ چاروں ستون ایک مضبوط چوکھٹے میں ایسي طرح لگائے جاتے هیں کہ منجملہ آنکے دو ستون اُس چاندکي ایک جانب اور دو ستون اُسکي دوسري جانب میں قایم هوویں یہاں تک کہ اُس کل کے لیئے مضبوط قاعدہ بن جاتا هی (ا ا ب ب) کي گدیاں چاند کي جانبین لگائي گئیں اور اُنکو شیشہ کے ستونوں (ا ک ر ہ) سے مدموس کیا جو چوکھٹے میں لگائے گئے تھے اور ایک دھاتي ناقل (پ) دوشاخوں یعني سوئیوں سمیت اُس چوکھٹے کے سامنے عمود کي مانند ایک مضبوط شیشہ کے پایہ پر قایم کیا جاتا هی اور پیتل کي وہ تھوڑھي نلي (ا ن ب) جو چاند مذکور کے پیچھے سے گذرتي هی گدیوں کو باهم ملاکر منفي ناقل کا کام دیتي هی اب وہ چاند ایک حابس دستہ (ض) کے وسیلہ سے جو ایک مضبوط اسطوانہ نما زجاجي چھڑ کا هوتا هی گھومایا جاتا هی اور ساري کل ایک اَور مضبوط چوکي پر رکھي جاتي هی جسمیں چار پایہ اور تین پہیے (س س س) کے لگے هیں جنکے وسیلہ سے چاند کا محور برابر اور ساري کل زمین پر محفوظ رکھي جاتي هی اور واضح رهے کہ اِس کل کا استعمال بھي ویسي طرح کیا جاتا هی جیسے کہ دفعہ ۴۳ میں بیان کیا گیا ایک ایسے چاند کے ساتھہ جو دو یا تین فٹ کا قطر رکھتا هو عجیب غریب قوت حاصل هوتي هی اِس قسم کي کلوں میں یہہ امر ضروري هی کہ ریشمي کپڑوں کو ریشمي ڈوریوں سے کھڑے هوئے ستونوں کے گرد اِس غرض سے لپیٹیں کہ گردش کے وقت اُس چاند پر وہ کپڑے کھچ کر نہ آویں *

دفعہ ۵۱ واضح هوکہ خاص اِس مقام پر بیان اِسبات کا مناسب معلوم هوتا هی کہ برقي قوتوں میں اُن شیشوں کي قسم و خاصیت کو بڑا دخل هی جن سے وہ چاند بنائے جاتے هیں چنانچہ اگر تتي کے شیشہ کا

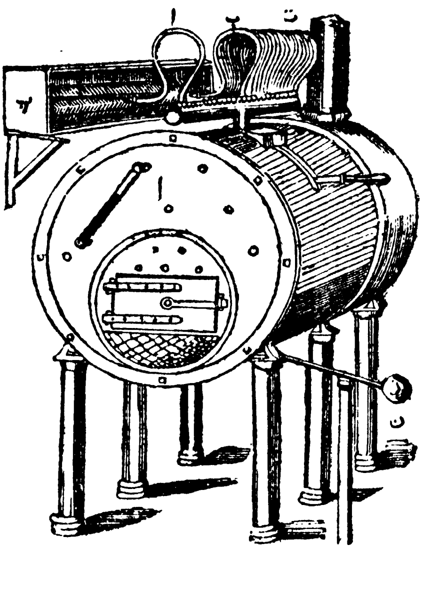
استعمال کیا جاوے تو یہہ شیشہ چقمق کي قسم کا ہو وے اور عمدہ طوروں سے بنایا گیا اور جلا وصیقل کي بدولت نہایت صاف و روشن ہووے اِسلیئے کہ عام شیشہ کي سطح جسنے بڑي کامل جلا پائي ہو تتي کے شیشہ صیقل یافتہ کي نسبت بہت زیادہ قوي و کامل ہوتي ہی اور اسیوجہہ سے جب تتي کے وہ شیشے جو کواڑوں میں لگے ہوتے ہیں کالي لاکھہ کي بتي سے اوپر نیچے تو بہتو جوڑے جاتے ہیں تو برقي تحریک کے کاموں کے لیئے نہایت مناسب ہوتے ہیں چنانچہ وہ کل جو تتي کے ایک شیشہ سے بطور مذکورہ بالا بنائي گئي تھي اور دو فٹ کے قطر کا شیشہ اُس میں لگایا گیا تھا عجیب غریب قوت کا مخرج تھي *

آبي برقي کل کا بیان

دفعہ ٥٢ یہہ برقي کل بہت تھوڑے عرصہ کا ایجاد ہی اور اصل اِسکي یہہ ہی کہ وہ ایک ہوشیار کاریگر کي اتفاقي تحقیق کا نتیجہ ہی جو شہر نیوکیسل کے متصل بمقام سگہل کسي دخاني کل پر متعین تھا حسب اتفاق اِس کل میں زائد بھاپ کے مخرج کے قریب ایک درز تھي جس سے بہت سي بھاپ نکل نلکر جاتي تھي اور جب کہ وہ کاریگر بھاپ کي مقدارکي درستي کرنے لگا تو وہ ایک قوي شرارہ کے نکلنے سے متعجب ہوا اور اُس نے معلوم کیا کہ وہ شرارہ اُس دھاتي کام سے جو جوش کے باسن پر بنا ہوا تھا ہمیشہ نکلتا ہی بلکہ اُس باسن سے بھي خاص اِس صورت میں خارج ہوتا ہی کہ بھاپ کے نکاس پر اُسکے چھونیکا ارادہ کیا جاوے خصوص ایسي صورت میں کہ جب ایک ہاتھہ اُسکا بخاروں میں ڈوبا ہو جوں ہي کہ آرمسترانگ صاحب نیوکیسل کے باشندہ نے یہہ خبر سني تو وہاں آیا اور اُس عجیب تماشے کي چھان بین اُسنے شروع کي چنانچہ اُس حکیم نے پیتل کي محبوس چھڑي ایکر اُسکے ایک سرے پر دھات کي تھالي اور دوسرے پر ایک لتو لگایا بعد اُسکے تھالي کو نکلتي بھاپ میں ڈبوکر لتو کو جوش کے باسن کے پاس

لایا غرضکہ عمل مذکور کے ذریعہ سے ساتھہ یا ستر شرارہ في منت آسنے نکالے بعد اسکے بڑي کوشش ہوتي اور آخرکار ایک آبي برقي کل بنائي جسکے عمل کا یہہ اصول تھا کہ وہ پاني کے اجزا جو بھاپ کے زور سے چھوٹے چھوٹے روزنوں سے خارج ہوتے تھے متحرک البرق ہوجاتے تھے تیسویں شکل والي کل میں (ا) جوش کا باسن ہی جو شیشوں کے مضبوط ستونوں پر محبوس ہی اور بھاپ اُس کے بڑے نل سے لوھے کي ترچھي نلیوں (اب ت) میں ھوکر نکلتي ہی جنکے سروں پر کاتھہ کي بہت سي نلیاں ھیں اور جوش کے باسن میں ایک بڑا محبوس ناقل (ن) برق متحرک کے جمع کرنے کي غرض سے اور دوسرا ناقل (پ)

شکل سي ام



دھاتي صندوقچہ کي صورت کا جس میں کئي نوکدار سوئیاں مرتب ھین فلیوں کے سامنے اِس غرض سے لگایا گیا کہ بھاپ کي برق مخالف کو لیکر خارج کرے اور پھر اسکو جوش کے باسن تک نہ آنے دے تاکہ متحرکہ قوتوں کے عمل اختلاط باھمي سے باطل و بیکار † نہوجاویں فراڈے صاحب نے اپني معمولي فہم و فراست سے تحقیقات اِس معاملہ کي کرکے متواتر

---

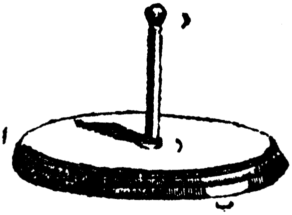
† اختلاط باھمي اسوجھہ سے برقوں کو بیکار کردیتا ھی کہ بموجب قاعدہ مذکورہ صفحہ ۳۲ عمل و ظہور ھر دو برق مثبت و منفي کا اسباب پر موقوف و منحصر ھی کہ اُنمیں تفرقہ واقع ہووے ورنہ اختلاط سے سکون پیدا ھوگا ــ مترجم

کامل تجربوں کے ذریعہ سے یہہ بات ثابت کي که جو برق اِس طرح سے پیدا هوتي هی وه صرف اِس وجهه سے پیدا نهیں هوتي که چهوتے چهوتے روزنوں سے بهاپ خارج هوتي هی اور نه ایسي کیمیائي تبدل پر موقوف و منحصر هی جو تبخیر یا تجمید کے وسیله سے واقع هوتا هی بلکه حقیقت میں جمے هوئے پاني کے جزؤں کي رگڑ سے اُس وقت پیدا هوتي هی که وه پاني کے اجزا اُس بهاپ سے دهکا کهاتے هیں جو نلیوں میں سے نکلتي هی غرضکه وه پاني کے اجزا اُس زجاجي چاند کا کام دیتے هیں جو عام کلوں میں لگا رهتا هی اور برق مثبت پیدا کرتے هیں اور کاتهه کي نلیاں اور نل رگڑنیوالي شی کا کام دیتي هیں اور برق منفي پیدا کرتي هیں باقي برق کا مخرج وه رگڑ هی جو بهاپ کے نکلنے میں لگتي هی اِس کل سے اِس قدر زیاده برق نکلتي هی که غیر محبوس دهاتي لٹو پر جو شرارے ناقل (ن) سے گرتے هیں وه بهت گهنے اور جلتے هوتے هیں یهاں تک که اکثر شعله کي صورت پر نکلتے هیں اور سریع‌الاشتعال اشیا میں آگ لگا دیتے هیں *

اِستمراري برقي کل کا بیان

دفعه ۵۳ یهه عمده کل والتا صاحب کي فهم و فراست کا نتیجه هی جسمیں گول یا چپتي تهالي (ا ا) کي لگائي گئي جو اکثر لاکهه بتي سے بنائي جاتي هی جیسا که اکتیسویں شکل سے واضح هوتا هی اور وه تهالي ناقل چاند (ب) پر رکهي جاتي هی جو بقدر اُسي

شکل سي یکم



تهالي کے هوتا هی اور اُسکو پاؤں کا تلوا کهتے هیں بعد اسکے تهالي کي بالائي سطح پر ایک اور محبوس چاند (د) جسمیں (د د) کا حابس دسته لگا هوا هی رکها جاتا هی اور اُسکو سرپوش بولتے هیں اور جب که اُس کل

کے ذریعہ سے برق کو پیدا کرنا چاھتے ھیں تو پہلے پہل سرپوش (د) کو اُسکے دستہ کے سہارے سے سرکاتے ھیں اور بعد اُسکے (ا ا) کي تھالي کو کسي سوکھے ریشمي رومال یا سوکھي کھال کے تیز تیز رگڑنے سے متحرک البرق کر کے سرپوش مذکور سے بدستور سابق اُسکو ڈھکتے ھیں اب سرپوش مذکور کے محبوس ہونے سے تھالي کي برق اُسمیں گھسنے نہیں پاتي مگر برقي اثر اُسپر پڑتا ھی (٢١) یعني برقي اعتدال اُسکا متغیر ھو جاتا ھی اور جو مقامات اُس سرپوش کے اُسکي پائین سطح سے دور دور واقع ھوتے ھیں وہ تھالي کي سطح متحرک کي برقي حالت میں آ جاتے ھیں اور نظر بریں وہ مقام ایسے ھوتے ھیں کہ اگر کوئي شی قریب اُنکے لائي جاوے تو وہ معمول البرق اسکو کردیں چنانچہ جب کوئي ناقل سرپوش کے پاس پروس میں لایا جاتا ھی تو ایک ایسا شرارہ اُس سے نکلتا ھی کہ وہ اُن مقاموں کي برقي حالت کو یعني برق متاثر کو باطل کرتا ھی جو اُسکي اُس سطح سے دور ھیں جو برقي تھالي سے قریب واقع ھوتي ھی اور اگر ناقل مذکور کو محبوس کیا جاوے تو وہ برق متشابھہ سے معمول ھو جاویگا یعني اگر برقي تھالي برق منفي سے متحرک کي جاویگي تو دور کے مقامات اُس سرپوش کے بھي برقي اثر کے ذریعہ سے (دفعہ ٢١ کو ملاحظہ کرو) منفي ھو جاوینگے اور اگر کوئي ناقل نزدیک اسکے لایا جاوے تو برق مثبت سے متاثر اور نیز برق منفي سے معمول ھوگا اور اب اگر (د) کے سرپوش کو اسکے دستہ کے ذریعہ سے اوٹھا لیویں تو پہلي اِستعداد اُسکي فوراً عود کریگي مگر وہ برق مثبت جو برقي اثر کي بدولت اسمیں حاصل ھوئي تھي جوں کي توں قائم رھیگي یہاں تک کہ اب وہ برق مثبت سے معمول ھو جاتا ھی اور جب کوئي محبوس ناقل قریب اسکے لایا جاتا ھی تو وہ اُسکو معمول برق مثبت کر دیتا ھی غرضکہ اِس کل سے یہہ بات واضح ھی کہ اُسکي برقي شی متحرک کي برق اِس تمام عمل کے اِستعمال سے اِس لیئے ضائع نہیں ھوتي کہ اُسکي برقي تحریک برقي

اثر کي بدولت قائم رہتي هی اور اِسي سبب سے سرپوش کو اُسکي برق معموله خالي کر کے پہر دوبارہ معمول کر سکتے هيں اور اِسي طرح بار بار اُسکو برقي تهالي سے بغير اِسکے معمول کر سکتے هيں که تهالي کو دوبارہ تحريک کي ضرورت پڑے اور اِسي وجهه سے تهالي ايک قسم کي اِستمراري برقي کل هی يعني برقي تحريک اُس ميں هميشه جاري رہتي هی *

والٹا صاحب نے اِس کل کي برقي تهالي کو لاکهه بتي اور رال اور شهر وينس کے تارپين تيل کے مساوي حصوں سے بنايا تها اور اُسکا تلوا ايک گول چوبيں تهالي سے بن سکتا هی بشرطيکه وہ ٹين کے پتر سے منڈهي هووے اور سرپوش بهي کسي هلکي لکڑي کے چاند کا بن سکتا هی بشرطيکه کسي مضبوط دهاتي پتر سے منڈها هووے شيشه اور لاکهه بتي اور گندهک کي چهوٹي چهوٹي تهالياں تجربوں کيواسطے جبکه بطور استمراري کل کي تهاليوں کے اپنے ناقلوں سميت قايم کي جاتي هيں برقي تجربوں کے ليئے نهايت مناسب هوتي هيں اور اِس برقي کل کو اِس وجهه سے بهي استمراري کهتے هيں که يهه نادل اُس کا يعني سرپوش بار بار اُٹهانے سے اُس معين برق کو برابر اُوڑا ليجاتا هی جسکو متحرک تهالي کے اثر سے وہ جذب کرتا هی *

اُن برقي کلوں کا بيان جنکے عمل رگڑ پر موقوف نهيں

دفعه ۵۴ اگرچه رگڑ کے ذريعه سے برقي کلوں ميں تحريک برقي وقوع ميں آتي هی مگر باوصف اِس کے اور بهت سے اسباب برقي تحريک پر بهي هم کو دسترس حاصل هی چنانچه خشک برقي تودہ مرتسمه شکل ۱۵ اور والٹا صاحب کے سلسله مندرجه شکل ۱۶ کو بهي برقي کليں تصور کرسکتے هيں گو يهه بات ضرور هی که برقي کاموں کے حق ميں انکي قوت بهت تهوڑي هوتي هی اور وہ برقي اعتدال کي بڑهمي يعني برقي تحريک بهي جو تار کے حلقوں ميں مقناطيسي اثر کے ذريعه سے پيدا هوتي هی جيسے که سترهويں شکل ميں مذکور هوا برق کے حامل

کرنے میں مستعمل هوسکتي هی چنانچہ اِسي قاعدہ کي رو سے وہ مقناطیسي برقي کل بهي بنائي گئي جو اٹهائیسویں دفعہ میں مذکور هوئي اگرچہ خاص خاص تجربوں کے لیئے ایسي ایسي کلیں مناسب هوتي هیں مگر باوجود اِس کے برق مستقر † کي بڑي قوت کو جمع نہیں کر سکتیں *

برقي کلوں کے عملوں کي وجوهات

دفعہ ۵۵ واضح هو کہ توجیہ اُس برق کي جو معمولي برقي کلوں کے ذریعہ سے پیدا هوتي هی اُن دونوں برقي قاعدوں پر هوسکتي هی جن میں سے ایک قاعدہ کا یہہ حاصل هی کہ برق دو سیال مفرد برقوں سے مرکب هی اور دوسرے قاعدہ کا یہہ مفاد هی کہ وہ ایک هي سیال برقي هی یعني بسیط هی جیسے کہ ۳۲ و ۳۳ دفعہ میں بیان هوا چنانچہ پہلے قاعدہ مندرجہ دفعہ ۳۲ کي رو سے هم اُن مخلوط برقوں کو جو رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں هوتي هیں رگڑ کے ذریعہ سے متفرق کردیتے هیں اور عمدہ قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳۷ کے مطابق اُن دونوں چیزوں کي جاذبہ قوت کي مناسبت کو جو مفرد اصلوں کي جاذب اُن میں پائي جاتي هی بدل دیتے هیں غرض کہ قوت مثبت شیشہ پر اور قوت منفي رگڑنیوالي شی پر مجتمع هو جاتي هی مگر اِس لیئے کہ رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں برق کي مقدار تهوڑي سي هوتي هی تو اگر علاوہ اُس کے اور برق اُن میں اُن کي برقي اجزا کي تفریق کے لیئے نہ پہونچائي جاویگي تو شیشہ کي برق معین شیشہ کي چند گردشوں کے بعد

---

† واضح هو کہ برق کي دو قسمیں هیں ایک مستقر اور دوسري مستدیر مستقر وہ جو قرار پذیر یا ساکن هوتي هی اِسي قسم کي برق سے بڑے بڑے تجربے کیئے جاتے هیں اور مستدیر وہ هی جو مدور گردش کرتي رهتي هی اور بہ نسبت مستقر کے بہت کمزور هوتي هی اِسي برق کا اِستعمال برقي توپخانوں یا سلسلوں میں هوتا هی جو تار برقي اور ملمع کرنے کے آلات کا جزو هوتے هیں — مترجم *

نیست و نابود ہو جاویگي اور یہہ امر اِس لیئے واقعي ہی کہ جب تک (پ ن) کے نواقل مندرجہ شکل ۲۸ محبوس رہتے ہیں یعني زمین سے ملائے نہیں جاتے تب تک اُس کل کا عمل بہت خفیف ہوتا ہی مگر جب کہ منجملہ اُن ناقلوں کے کسي ناقل کو زمین سے ملادیں تو دوسرا ناقل اُس شي محبوس کو جو پاس اُسکے لائي جاوے اُسکي قدر وسعت تک برق سے معمول کردیگا اِس لیئے کہ زمین کے ملانے سے برقي اعتدال ایک ناقل کا اُس برق مختلف کي بدولت جو زمین سے کھچکر اُسمیں آتي ہی اُس ناقل میں لوٹ آویگا اور دوسرے ناقل کا برقي اعتدال اُس جسم محبوس کي برق مختلف کے ذریعہ سے جو قریب اُسکے لایا جاتا ہی اُسمیں لوٹ کر آویگا غرضکہ عمل مذکور کے ذریعہ سے زمین اور جسم محبوس دونوں معمول البرق ہوسکتے ہیں مگر فرق اِسقدر ہوگا کہ منجملہ اُنکے ایک برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے معمول ہوگا جیسے کہ ناقل مثبت یا ناقل منفي کي مطابقت چاہے جنکے ساتہہ اُنکو تعلق حاصل ہوگا اور اِس لیئے کہ زمین کي برق ایک مقدار بےپایاں رکھتي ہی تو عمل کي تاثیر صرف چھوٹے محبوس جسم پر محسوس ہوسکتي ہی اور جسقدر برق مثبت یا منفي اُس چھوٹے جسم میں ہوتي ہی اُوسیقدر پر عمل محصور رہتا ہی *

مگر اگر بجاے اِسکے کہ ایک ناقل کو زمین سے متعلق کریں اُسکو بھي کسي دوسرے جسم محبوس سے ملاویں تو عمل کي تاثیر اُن دونوں صورتوں میں † محسوس ہوگي اور اُس برق مثبت یا منفي کي مقدار کے موافق جو مذکور الصدر محبوس چیزوں سے حاصل ہو وہ عمل محدود و معین ہوگا چنانچہ جب برقي کل کو ہلایا چلایا جاتاہی تو حقیقت میں

---

† ایک وہ صورت جسمیں ایک ناقل کو زمین سے اور دوسرے ناقل کو اُس جسم محبوس سے ملایا جاوے جس پر برق کا اثر دکھانا منظور ہوتا ہی اور دوسري صورت وہ ہی جسمیں دونوں ناقلوں کو دو محبوس جسموں سے متعلق کیا جاوے — مترجم

(پ ن) مثبت منفي ناقل جو آسمیں لگے ہوتے ہیں برق مثبت یا منفي کو حرکت کے عین وقت ہي سے شیشه اور رگڑنے والي شی میں پہونچانے لگتے ہیں اور منجمله اُن ناقلوں کے (پ) کا ناقل معمول برق مثبت اور (ن) کا ناقل معمول برق منفي ہوجاتا ہی حاصل یہه که اگر دونوں ناقل زمین سے ملائے جاوینگے تو یہه نتیجه حاصل ہوگا که دونوں قوتوں کے مکرر اتصال و انفصال کا ایک متواتر سلسله وقوع میں آویگا اور اِسي سبب سے وہ دونوں ناقل اعتدال کي حالت میں پورے رہینگے اور نظر بریں اِس کل کا عمل قاعده مذکور کے مطابق خاص اُمور موقوف و منحصر ہی که ایک اصل دوسري اصل سے الگ کیجاوے اور اِس تفریق کي بدولت دوسري اصل میں افراط برقي حاصل ہوجاوے *

دفعه ۵٦ اُس قاعده کي روسے جسمیں برق کو ایک سیال مفرد قرار دیا گیا برقي کل خاص اِس بات کا ذریعه ٹہرائي گئي که اُسکے ذریعه سے جسموں کي مقدار برقي بدل جاتي ہی وہ شیشه جو گدي سے رگڑ کر گہومتا ہی تو ہر چکر میں اُسکا تماس اُس گدي سے منقطع ہوتا ہی اور پہر قایم ہوجاتا ہی اور اُس سے یہه نتیجه حاصل ہوتا ہی که برق اُس شیشه میں مجتمع اور گدي سے خارج ہوتي ہی (۱۸) اور اِسي وجهه سے (پ ن) کے دونوں محبوس ناقل مندرجه شکل ۲۸ معمول برق ہوجاتے ہیں که منجمله اُنکے ایک ناقل برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے اثر پذیر ہوتا ہی اگر ایک ناقل یا دونوں محبوس رہینگے تو اِس قاعده اور نیز پہلے قاعده کے بموجب کل کا عمل بہت جلدي ساقط ہوجاویگا اِس لیئے که رگڑنے والي شی اُوسي تہوڑي مقدار معین کو دے سکتي ہی جو اُسمیں موجود ہوگي اور شیشه بہي اُسیقدر مقدار معین کو لے سکتا ہی یعني شیشه میں اِتني گنجایش نہیں که اُسمیں مقدار مذکور سے زیاده برق سماسکے اور اِسي لیئے رگڑنے والي شی میں اُسیقدر برق کا نقصان ہوسکتا ہی جسقدر که اُس سے خارج ہوکر شیشه میں

داخل ہو سکتی ہی † غرضکہ برقی تحریک اِنہیں حدود میں محدود رہتی ہی اب فرض کرو کہ دو محبوس جسم (پ ن) ناقلوں کے پاس اِس طرح سے لائے گئے کہ منجملہ اُنکے ایک تو ناقل مثبت (پ) کے پاس اور دوسرا ناقل منفی (ن) کے متصل واقع ہوا تو اب اُس جسم سے برق خارج ہوگی جو ناقل منفی کے پاس لایا گیا اور رگڑنے والی شی کے نقصان برق کو پورا کرکے اُسکے برقی اعتدال کو قایم کریگی اور اُس جسم میں برق زیادہ ہوجاویگی جو ناقل مثبت کے پاس واقع ہوگا اور شیشہ کے نقصان برق کو پورا کریگی غرضکہ اِسی طریقہ پر اِس کل کا عمل ایک دوسرے کے جبر نقصان کے ذریعہ سے دونوں جسموں کو معمول البرق کریگا اور منجملہ اُنکے ایک جسم برق مثبت سے اور دوسرا برق منفی سے معمول ہوگا مگر ہم ابہی وہاں تک پہونچے ہیں جو اُس مقدار برق پر موقوف و منحصر ہی جسکو رگڑنے والی شی اور شیشہ یعنی صاف مصکوک ایک دوسرے کو دے سکتے ہیں یا ایک دوسرے سے لے سکتے ہیں چنانچہ حقیقت میں (پ ن) ناقلوں کا یہی حال ہی یعنی (پ) کا ناقل شیشہ کی برق متحرک لیتا ہی اور (ن) کا ناقل رگڑنے والی کو دیتا ہی مگر جبکہ منجملہ اِن دونوں ناقلوں کے کسی ناقل کو زمین سے ملاتے ہیں اور کسی محبوس جسم کو دوسرے ناقل سے لگاتے ہیں تو اُس محبوس جسم پر جسکا معمول برق کرنا

---

† شیشہ میں بموجب قاعدہ برق مرکب کے اِس لیئے گنجایش نہیں کہ اُسکی دوسری برق کسی شی مثلاً زمین وغیرہ میں کھنچکر نہیں جاتی اور گدی میں زیادہ برق کے شیشہ میں پہونچانے کی استعداد اِس وجہہ سے باقی نہیں رہتی کہ زمین وغیرہ کا ذریعہ جہاں سے دوسری قسم کی برق بہم پہونچنی ممکن ہی مسدود و منقطع ہو گیا اور برق مفرد کے قاعدہ کے بموجب شیشہ میں اِس لیئے زیادہ گنجایش نہیں رہتی کہ جو برق زائد اُسکو گدی سے حاصل ہو وہ کسی شی ناقل میں منتقل نہیں ہوتی اور گدی میں استعداد پہونچانے برق کی اِس وجہہ سے نہیں رہتی کہ زمین کے ذخیرہ برق سے وہ منقطع ہوگئی فرضکہ یہہ قاعدہ ہی کہ کسی شی میں اُسی قدر برق سما سکتی ہی جس قدر اُس سے خارج ہووے اور جس قدر خارج ہوتی ہی اُسی قدر اُسمیں اُسکی جگہہ اور کہیں سے آ جاتی ہی — مترجم

مطلوب هوتا هی بےانتہا عمل هوسکتا هی گو وہ بڑے سے بڑا جسم هووے اِس لیئے که جن وسیلوں سے † برق اِسمیں پہونچائی جاتي هی وہ برق بےپایاں رکہتے هیں اور جبکه یہه دونوں ناقل زمین کے هجم سے ملائے جاتے هیں تو یہه نتیجه حاصل هوتا هی که برقي اعتدال برابر درهم برهم اور ویسے هي دوبارہ ثابت هوجاتا هی چنانچه برق گدي میں ویسي هي شتابي سے حاصل هوتي هی جیسے که وہ شیشه میں جاتي هی اور اُوسیدم قوت بہوت اُسکو شیشه زمین میں دوبارہ پہونچاتا هی جسدم که وہ گدي سے الگ هوکر شیشه میں جاتي هی غرضکه اِس قاعدہ کے بموجب کل کا عمل پنپ کے عمل سے مشابه هی یعني وہ کسي جسم سے برق کو لیجاتي هی اور کسي جسم میں پہونچاتي هی ٭

دفعہ ۵۷ واضح هو که یہه دونوں قاعدے اِستمراري برقي کل مذکورہ دفعہ ۵۳ کے عمل سے بهي بطور مذکورہ بالا متعلق هوسکتے هیں جبکه سرپوش مرتسمه شکل ۳۱ متحرک‌البرق تهالي پر رکہا رهتا هی تو وہ جسموں پر اُوسیطرح سے عمل کرتا هی جیسا که ناقل منفي (ں) مرتسمه شکل ۲۸ کا کرتا هی مگر شرط یہه هی که وہ تهالي رال والي برقي شی سے بني هووے اور جبکه وہ سرپوش اُس تهالي سے اُوتها لیا جاتا هی تو اُسکا عمل ناقل مثبت (پ) کے عمل کا سا هوتا هی چنانچه برق مرکب کے قاعدہ کي رو سے اگر کوئي جسم اُسکے پاس لایا جاتا هی تو یہه اُسکي برق مثبت کو کہینچ لیتا هی اِس لیئے که برقي اثر کے باعث سے دور کے ‡ مقام اُسکے منفي هوجاتے هیں (۲۱) اور اُس جسم کو برق منفي سے معمول کردیتا هی اور جبکه یہه سرپوش اُس تهالي سے اُوتهایا جاوے اور اُس حالت میں کوئي جسم اُسکے متصل لایاجاوے تو یہه سرپوش اُسکي

† اِن وسیلوں سے زمین مقصود هی — مترجم

‡ دور کے مقاموں سے سرپوش کي اوپر والي جانب مراد هی اِس لیئے که وہ جانب نیچے کي جانب سے جو تهالي سے متصل هی دور هوتي هی — مترجم

برق منفي کو کھینچتا ھی اِس لیئے کہ اِس میں پہلے سے برق متوھمہ بھري ھوئي ھی اور اُس جسم کو برق مثبت سے معمول کرتا ھی مگر شرط یہہ ھی کہ وہ جسم محبوس ھووے اور برق مفرد کے قاعدہ کے مطابق (۳۵) وہ سرپوش پہلے برق کو کھینچتا ھی اور بعد اُسکے چھوڑتا ھي یعني بعض بعض جسموں سے لیتا ھی اور دوسروں کو دیتا ھی *

وہ برقي اثر جس پر سرپوش مذکور کي حالت مرقوم الصدر موقوف ھی برق مرکب کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۲ و ۳۷ کے بموجب برقي تھالي کي برق متحرک سے حاصل ھوتا ھی فرض کرو کہ برقي تھالي رال کي قسم سے بنائي گئي تو ایسي حالت میں سرپوش کي برق مثبت اُسکي جانب کو کھینچکر چلي آویگي اور برق منفي اُسکے اِدھر اُدھر پھیل کر دور کي سطح یعني بالاے سطح میں چلي جاویگي اور جبکہ برق مفرد کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۳ و ۳۶ کے مطابق برقي تھالي میں برق کي کمي ھوگي یعني وہ منفي ھوگي † تو سرپوش کي برق اُسکے نقصان کے پورا کرنے کي غرض سے تابمقدور اپني اُس جانب کو کھنچیگي اور یہي باعث ھی کہ اسکي دور کي سطح منفي ھوجاویگي اور اگر تھالي مذکورہ برق زجاجي سے متحرک ھوگي تو امور مذکورہ بالا کے مخالف نتیجے پیدا ھونگے مگر قیاسي وجوہ اُسکے عمل کي وھي ٹھہرینگي جو بیان ھوئیں *

دفعہ ۵۸ یہہ دو قاعدے برقي تودہ اور حلقہ نار مشمولہ مقناطیسي برقي کل مذکورہ دفعہ ۲۸ سے بھي بطور مذکورہ بالا متعلق ھو سکتے ھیں چنانچہ ایک قاعدہ کے بموجب برق مرکب کي تفریق ھوتي ھی اور دوسرے قاعدے کے مطابق برق کي تقسیم بوري بوري برابر نہیں ھوتي

---

† یہہ بات یاد رھی کہ برق مفرد کے قاعدہ کے حامي برق منفي سے کم قوت والي برق اور برق مثبت سے بڑي قوت والي برق مراد رکھتے ھیں حالانکہ برق مرکب ماننے والے برق کے دو مختلف اجزا کو انھیں ناموں سے تعبیر کرتے ھیں مترجم

برقي ستون اور برقي سلسلہ والٹا صاحب مذکورہ دفعہ ۲۸ میں دو دھاتوں کے مقابل ھونے سے وہ خاص خاص استعدادیں اُنکي بدل جاتي ھیں جو اُنمیں منجملہ برقي اصلوں کے ایک اصل کي جذب یا برق مفرد کي، کشش کي ھوتي ھیں پس خواہ برق مثبت یا منفي افراط سے موجود ھو جاتي ھی یا منجملہ اُن دھاتوں کے کسي ایک دھات پر پڑتي ھی اور درمیان کے ادھورے ناقل سیال کے وسیلہ سے یا کسي اور شی کے ذریعہ سے دھاتوں کي تھالیوں کے دوسرے جوڑے پر برق مفرط مذکور پہونچتي ھی اور اسیطرح سے تمام سلسلہ سے گذر کر † سروں کي تھالیوں تک جو آخر کار مختلف برقوں سے کل مذکور کے نواقل مثبت و منفي کي مانند معمول برق ھو جاتي ھیں برابر واصل ھوتي ھی اور جب کہ وہ تھالیاں آب نمک یا کسي اور قسم کے سیالوں کے ذریعہ سے متحرک البرق کي جاتي ھیں تو کیمیائي عمل کي بدولت برقي تحریک کے علاوہ ایک اور قسم کي برقي حرکت بھي اُنمیں پائي جاتي ھی *

مقناطیسي برقي کل کے پیچیدہ تار میں مقناطیس کے اثر سے اِسي طرح کي برقي حرکت پیدا ھوتي ھی چنانچہ تار کے دونوں سرے مقناطیس سے ملنے یا الگ ھونے پر مختلف برقوں سے نوبت بنوبت معمول ھو جاتے ھیں *

برقي مرتبان یعني لیڈن کي بوتل کا بیان

دفعہ ۵۹ سنہ ۱۷۴۵ع اور سنہ ۱۷۴۶ع یہہ دونوں سال اِس وجہہ سے یادگاري کے قابل ھیں کہ اِن برسوں میں برقي علم کي عجیب عجیب

† (سروں کي تھالیوں کے) لفظوں کي جگہہ (ایک سرے کي تھالي سے دوسرے سرے کي تھالي سے پہلي تھالي تک) کے لفظ ھونے چاھیئیں اِس لیئے کہ برق مرکب کے قاعدہ کے بموجب اصلي برق یعني بڑي قوت والي مثبت برق ایک سرے کي تھالي پر قایم ھوگي اور دوسرے سرے کي تھالي پر نجائیگي . رہي وہ تھالي منفي نہ ٹھہریگي اور جو یہہ کہا جاوے کہ دوسرے سرے پر جاتي تو ھی مگر خفیف یعني منفي حیثیت سے جاتي ھی تو پھر یہہ کہنا جیسا کہ متن میں لکھا ھی کہ وہ صرف ایک دھات پر پڑتي ھی بیجا و غلط ٹھہرے گا — مترجم

باتیں دریافت ہوئیں بیان اُنکا یہہ ھی کہ اِن برسوں میں ھالنڈ کے چند حکیم لیڈن میں موجود تھے جنھوں نے یہہ دیکھا کہ ایک سیدھے سادھے محبوس ناقل سے برق بہت جلد غائب ہو جاتي ھی چنانچہ اُنھوں نے اُسکے ملاحظہ سے یہہ قیاس کیا کہ اگر کسي ٹھوس مادہ میں برق اچھي طرح سے محبوس کي جاوے تو بہت دیر تک عمل اُسکا کسي ناقل میں قایم رہ سکتا ھی یہاں تک کہ سنہ ۱۷۴۶ع کے شروع میں قیاس مذکور کے صحیح کرنے میں کوشش ہوتي گئي اور اِس لیئے کہ پاني مناسب ناقل ھی تو اُسکو ایک چھوٹي سي بوتل میں ڈالکر بوتل کے مونہہ کو کاگ سے بند کیا اور اُس کاگ کے بیچا بیچ ایک کیل کے وسیلہ سے اُس بوتل کو برقي کل کے ناقل مثبت میں بایں غرض لٹکایا کہ کیل کے وسیلہ سے برق بوتل کے اندر اُس پاني میں پہونچے منجملہ اِن تجربہ کرنیوالوں کے کیونیوس صاحب نے جب یہہ اِرادہ کیا کہ کیل اور بوتل دونوں کو برقي کل سے علاحدہ کریں تو اُنکے سینہ اور شانوں میں ایک ایسا سخت صدمہ پہونچا کہ اُنکا سارا بدن اُس سے ھل جل گیا ٭

سنہ ۱۷۴۵ع میں پادري وان کلست صاحب نے جو جرمني کے ایک بڑے گرجے کے ایک معزز ملازم تھے شیشہ کي بوتل میں برق پہونچانے کے بہت سے تجربے کیئے چنانچہ اُن سے بھي یہي نتیجہ حاصل ہوا بیان اُنکا مدرسہ برلن کے دفتر میں مندرج ھی اُس پادري نے ایک ایسي بوتل میں جو تھوڑے سے سیماب سے کچھہ بھري ہوئي تھي پیتل کي موٹي گھنڈي‌دار سوئي یا پیتل کا تار داخل کیا اور اُس سوئي کے ذریعہ سے اُس بوتل میں برقي کل سے برق پہونچائي اور جو نتیجے اِس عمل سے پیدا ہوئے وہ صاحب ممدوح کے بیان کے بموجب نہایت دلچسپ اور دانش آموز ھیں چنانچہ وہ صاحب فرماتے ھیں کہ جب وہ بوتل برقي کل سے الگ کي گئي تو اُسکي سوئي سے نور کي قلم نمایاں ہوئي اور اِتني دیر تک قائم رھي کہ میں اُس بوتل کو ہاتھہ میں لیئے ہوئے اُسکي

روشنی میں خاص اپنے کمرہ میں ساتھہ قدم چلتا پھرتا رھا اگر اِس سوئی معموالبرق کے قریب اُنگلی یا روپیہ لے جاویں تو ایسا صدمہ پھونچے کہ دونوں شانہ ھل جاویں یہاں تک کہ ایک سخت صدمہ کے مارے پتلی گردنوں کی بوتلیں دو مرتبہ ٹوٹ چکیں *

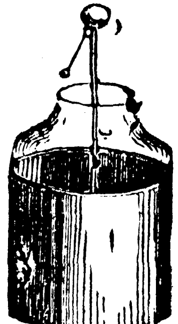
بعد اُسکے مسچن بروک صاحب نے مقام لیڈن میں اِسی قسم کے تجربے پتلی کانچھہ کے پیالہ میں پانی ڈالکر کیئے اور بیان کیا کہ اِس عمل کے کرنے سے ایک ایسا کڑا جھٹکا میری چھاتی اور مونڈھے بازوں کو پھونچا کہ میرا دم اُکھڑ گیا اور دو دن تک ٹھکانے پر نہ آیا *

عالم کائنات میں ایسی قوی قوت کے موجود ھونے سے سارے یورپ والے آگاہ ھو گئے اور اُسکے باعث سے برقی علم کی تحقیقات کو بڑی ترقی حاصل ھوئی چنانچہ واٹسن صاحب اور سمیٹن صاحب اور بیوس صاحب اور ولسن صاحب اور کینٹن صاحب لندن کی مجلس شاھی کے ممبروں نے اُسی طرح کے تجربے کیئے اور اُنکو وسعت و ترقی بخشی بلکہ لیڈن کی بوتل کو وہ شکل اُنھیں صاحبوں نے عنایت فرمائی جو آج کل معمول و مروج ھی منجملہ اُنکے واٹسن صاحب نے یہہ ثابت کیا کہ بوتل کی قوت ناقل مادہ کی دبازت و مقدار پر موقوف و منحصر نہیں جو بوتل کے اندر باھر ھوتا ھی بلکہ بوتل کی سطح اور ناقل دونوں کی کثرت و قلت تماس پر موقوف ھی چنانچہ صاحب موصوف نے اِسی قاعدہ کی بنا پر بوتل کو مونہہ کھلے ھوئے یعنی اسطوانہ نما سیسہ کے خول میں رکھا اور سمیٹن صاحب نے یہہ تصرف کیا کہ شیشہ کی تھالیوں کو پتلی دھات سے ایسی طرح منڈھا کہ دونوں طرفوں سے تھوڑا تھوڑا کھلا رکھا اور دریافت کیا کہ اُس تھالی کی ایک سطح میں برق پھونچانے کے بعد اگر دونوں سطحیں ایک ھی آن میں [illegible] کی جاویں تو لیڈن کی بوتل کے سارے اثر اُس سے نمایاں [illegible] اور واٹسن صاحب نے اِس نتیجہ سے زیادہ سوچ سمجھہ کر زجاجی مرتبانوں

کی درونی بیرونی سطحوں پر دھاتی پتر منڈھے اور کسی قدر مرتبانوں کے مونہہ کے قریب خالی جگہہ چھوڑی غرضکہ یہہ ترتیب ایسی نمایاں و موثر پڑی کہ آج کل وہی برتی جاتی ہی اور لیڈن کی بوتل رفتہ رفتہ برقی مرتبان اور علم طبعی کی تحقیقوں میں نہایت عمدہ آلہ بن گیا *

دفعہ ۴٦ برقی مرتبانوں میں عمدہ وہ مرتبان ہی جو بتصویر

شکل سی دوم



شکل میں مرتسم ہی اور اُسکے اندر باہر دونوں جانب مقام (ا) پر ٹین کے خول چڑھے ہیں اور جو خطوط اُسمیں پتلے پتلے کھنچے ہوئے ہیں وہ اُس خولوں کے دکھانے کے لیئے کھینچے گئے مرتبان مذکور میں (ب) مقام حابس یا وہ مقام ہی جہاں خول چڑھایا نہیں گیا اور (د ب) ایک ہلکی دھاتی ڈنڈی یا نلی میں جسکے سرے پر ایک گھنڈی یا ایک دھاتی لٹو (د) کا لگا ہی اور وہ ڈنڈی مرتبان کی پیندی تک پہونچکر لڑے کے ایک حلقہ سے وار پار ہوکر اُس خول پر بیٹھتی ہی جو پیندی پر چڑھا ہوا ہی اور اُس ڈنڈیکے لگانے سے مطلب یہہ ہی کہ مرتبان اُسکے ذریعہ سے معمول برق ہو جاتا ہی اور اُسکو موصل برق کہتے ہیں مگر عمل کرنے میں یہہ احتیاط برتی جاتی ہی کہ اُس ڈنڈی کو مرتبان کی پیندی پر منڈھے ہوئے پتر سے پورا تماس حاصل ہو جاوے *

اِس مرتبان کے معمول برق کرنے میں ڈنڈی (دب) کو برقی کل کے ناقل سے ملاتے ہیں اور باہر کے خول کو زمین سے متصل کرکے برقی کل کو [illegible] احتیاط سے پھراتے ہیں جو دفعہ ۳۵ میں مذکور ہوئی (د ب) کی ڈنڈی میں ایک ہلکی چھوٹی نرئی ریشم کے دھاگے سے ڈھیلی ڈھالی بندھی ہی اور اُس نرئی کے سرے میں ایلڈردرخت کے گودہ کی چھوٹی گھنڈی

لگائي گئي هی اور اِس نرئي کے ذریعہ سے برق آمودہ کي مقدار معلوم هوتي هی یہہ نرئي ڈنڈي سميت اُس برق نما آلہ کا کام دیتي هی جو اکتالیسویں دفعہ میں مذکور هوا اور انفراج کا حال اُس سے دریافت هوتا هی چنانچہ جوں جوں برق کل میں سے مرتبان میں پهونچتي هی اُسیقدر وہ نرئي کم یا زیادہ هوا میں اُٹهتي جاتي هی جیسا کہ مذکورالصدر شکل میں دکهایا گیا اگراِس ڈنڈي کي گهنڈي کو برقي کل کے کسي ناقل سے قریب آدہ انچهہ کے فاصلہ پر رکهیں تو اُس مرتبان میں شراروں کي آمد کا تانتا بندہ جاویگا مگر جبکہ وہ مرتبان برق سے بهر پور هوجاویگا تو شراروں کي آمد دهیمي پڑ جاویگي *

دفعہ ۶۱ مرتبان مذکور کے برق سے بهرنے پر اُسکے بیروني خول (ا) اور موصل برق ڈنڈي (د ب) کے درمیان میں ایک ناقل یا کئي ناقلوں کو قائم کرکے مرتبان کي برق کو نکالدیتے هیں اور وہ دوران برقي جو نواقل مذکورہ سے قائم هوتا هی غیر متناهي هوسکتا هی اگر یہہ مرتبان کسي ایسے دهاتي تار کے چهوٹے حلقہ یا دور کے ذریعہ سے جسکے سروں پر دهاتي لٹو لگے هونگے خالي کیا جاویگا تو اُسمیں سے روشني کا بهبوکا نکلیگا اور آنکهونکے سامنے چکا چوند هوجاویگي اور بڑي کڑي آواز بهي برآمد هوگي یہاں تک کہ اگر اُس دور میں کوئي حیواني ڈهچر یعني کوئي عضو داخل کیا جاویگا تو ایک ایسا سخت صدمہ واقع هوگا جسکي شدت کي مقدار برقي عمل کي مقدار پر موقوف هوگي *

واتسن صاحب نے شاهي سوسئیٹي کے اور ممبرونکي امداد و اعانت سے اِس برقي دوران کوکئي میل تک طول دیا تها اور ماہ اگست سنہ ۱۷۴۷ ع میں اِن صاحبوں نے برقي مرتبان کي برق کو چار میل کے دورہ پر خارج کیا تها اور تاثیر اُسکي ایک هي آن میں نمایاں هوئي تهي اور ابے بي نالت صاحب نے اُس برق کو خانقاہ کي تمام جماعت کے لوگوں کے جسموں میں سے گذرایا تها جو چهہ هزار فٹ کے حلقہ میں اکهٹے تهے اور ایک آن واحد میں سارے لوگوں پر اُسکا صدمہ پڑا تها *

اِس غرض کے لیئے کہ برقی مرتبان کی برق کے چھوڑنے پر ادمیوں کو صدمہ نہ پہونچے ایک ایسے آلہ کا برتاؤ ہوتا ہی جو ٹیڑھے تاروں سے بنایا جاتا ہی اور اُن تاروں کو جنکے سروں پر پیتل کے دو لٹو لگائے جاتے ہیں اِس لیئے ایک جوڑ میں لگاتے ہیں کہ جسقدر چاہیں کھولیں یا بند کریں جس سے پرکار کی صورت نمایاں ہوتی ہی بعد اُسکے عین جوڑ کے پاس ایک شیشہ کی ڈنڈی یا دستہ میں اُسکو لگاتے ہیں نام اس آلہ کا مخرج برق قرار دیا گیا اور شکل اُسکی تینتیسویں شکل میں مرتسم ہی باقی

شکل سی سوم

اُسکے مونہہ کھولنے کی یہہ صورت ہی کہ اُس کے دونوں لٹوؤں کو مرتبان کے بیرونی خول (ا) اور مرتبان مذکور کی ڈنڈی کی گھنڈی کے درمیان میں رکھیں یا ایک لٹو کو اُس دوران کے انتہا سے ملاویں جو بیرونی خول سے شروع ہوتا ہی اور اُسکا دوسرا لٹو اُس مرتبان کی گھنڈی سے باین غرض حسب دستور سابق چھواویں کہ برق کا نکاس اچھی طرح سے ہوجاوے *

دفعہ ۶۲ ہمکو یہہ اختیار حاصل ہی کہ ہم اول اُس مرتبان کے اندرونی خول میں برق بھریں یا اُسکے بیرونی خول کو برق سے معمور کریں مثلاً اگر مرتبان مرتسمہ شکل ۳۲ کو موصل برق ڈنڈی (د ب) پر اولٹ کر رکھیں اور اُسکے بیرونی خول (ا) کو برقی کل کے ناقل کے سامنے کریں تو برق کی بھرتی میں کسی طرح کا ہرج مرج واقع نہوگا ہاں اگر مرتبان میں برق کو بھر کر پھر سیدھا پیندی کے بل رکھنا چاہیں تو چاہیئے کہ ایک محبوس تپائی یا میز پر کھڑے ہوجاویں اِسلیئے کہ مرتبان معمول البرق کو سطح ناقل پر اُلٹا رکھنے میں دور برقی کی تکمیل اب ہمارے جسموں کے ذریعہ سے ہوتی ہی اور برق مجتمع بدستور سابق خارج ہوجاتی ہی غرض کہ منجملہ اِن دونو طریقوں کے جس طریقہ کے

ذريعه سے برق رساني عمل میں آویگي تو پھر کیف اُس مرتبان کے اُس غلاف پر جو موصل برق ناقل کے سامنے هوتا هی ایک فاضل شراره همیشه موجود رهیگا اور مرتبان مذکور کو کسي حابس پر رکھنے اور اُسکے اُس خول کو جو برق مجتمع کا تھکا نا هی بند انگشت کے سامنے کرنے سے ظہور اُس شراره کا فوراً هوگا *

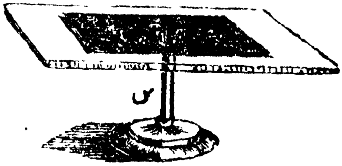
دفعه ۶۳ جب که مرتبان مذکور میں داقل مثبت کے ذریعه سے برق بھري جاتي هی تو اُسکو معمول برق مثبت یا معمول برق زجاجي کہتے هیں اور اگر ناقل منفي کے وسیله سے برق اُس میں پہونچاتے هیں تو اُسکو معمول برق منفي بولتے هیں غرض که دونوں صورتوں میں برقي مرتبان کا عمل اِس کام کے لیئے بڑا ذریعه هوتا هی که گاڑھي گاڑھي برق کو مجتمع کرکے کسي شی معین میں لیجاویں یا اُس شی کے وسیله سے برق کو خارج کریں مرتبان کي قوت کا حال اِسبات سے دریافت هوسکتا هی که جب ایک میانه قد کا مرتبان کسي ناقل سے آدھ انچهه کے فاصله پر رکھکر معمول برق کیا جاوے تو اُس کل سے کئي سو شرارے نکلتے هیں اور برق کے استخراج پر یہي سب شراره مجتمع هوکر ایک شعله کي صورت بن جاتے هیں *

برقي مرتبان کے عمل کي توجیهات

دفعه ۶۴ یهه بات واضح هی که جامع برق مذکوره دفعه ۴۲ مرتسمه شکل ۲۷ کي ترتیب و قاعده برقي مرتبان کي ترتیب و قاعده سے مخالف نہیں دو نو آلونکي ترتیب اصل و حقیقت میں وهي ترتیب هی جس میں اسمیتھ صاحب نے استعمال کیا (۵۹) مگر فرق اتنا هی که شیشه کي ٹھوس تھالي پر خول چڑھانے کي جگهه هوا کي تھالي پر (ا ب) کے دھاتي خول چڑھائے گئے مگر دونو شکلوں میں یہي ترتیب برتي گئي هی که محبوس ناقل کے پاس ایک غیر محبوس ناقل لگاتے هیں پس تجربه کي صحت وقوت شیشه کي شکل و صورت پر موقوف نہیں بلکه اُس کي

موتائي پر موقوف هي اسميتن صاحب نے شيشه كي ايك تهالي ميں دونوں جانب دهاتي پتر لگائے جيسا كه چونتيسويں شكل ميں مرتسم هي اور اُسكي ايك جانب كو ايك دهاتي ساق (س) پر ركهكر زمين سے ملايا چنانچه اِس ترتيب سے اجتماع برق كي ضروري شرطوں كو

شكل سي چهارم



صاحب موصوف نے ادا كيا اِس شكل ميں بيروني خول (ا) كا محبوس ناقل كا كام ديتا هي جيساكه چادر (ا) مرتسمه شكل ۲۷ كام اُسكا ديتا هي اور دروني غلاف جو دهاتي ساق (س) پر قائم هي اُس غير محبوس ناقل كا كام ادا كرتا هي جو محبوس ناقل كے قريب چادر (ب) كے بدله هوتا هي اور وه شيشه جو دونوں خولوں كے درميان ميں حايل هي اُسي مقام ميں واقع هي جهاں هوائي اجزا تهاليوں كے درميان ميں حايل هوتے هيں يعني وه غير ناقل وسيله يا برقي † ذريعه هي *

ايك چوپهلا شيشه جو بطور مذكوره طيار كيا جاتا هي اُسكو غلافي شيشه كهتے هيں اور فراسيسي حكيم اُس كو شيشه برق افگن بولتے هيں اُس شيشه ميں برق كي آمدورفت اُسي طرح سے هوتي هي جيسے كه خول دار مرتبان ميں هوتي هي يعني پهلے غلاف محبوس (ا) پر برق ڈالي جاتي هي اور پهر اُس شيشه كي دونوں مقابل طرفيں ڈانڈي مخرج برق مرتسمه شكل ۳۳ سے ملائي جاتي هيں *

دفعه ۶۵ فرنكلن صاحب نے جو راے اپني برق كي نسبت لگائي وه برقي مرتبان سے بخوبي متعلق هوسكتي هي چنانچه اُس راے كے مطابق يهه خيال كيا گيا كه برقي چيزيں نفوذ برق كي قابليت هرگز نهيں ركهتيں يا بهت تهوڑي ركهتي هيں اور جو برق اُن ميں موجود هوتي هي وه بڑه گهٹ نهيں سكتي نظر برين جب هم ارادہ كرتے هيں كه

---

† يعني برقي اثر كا ذريعه سمجهنا چاهيئے — مترجم

کسي برقي شی میں کوئي مقدار برق کا اُس مقدار سے زاید داخل کریں جو اُس میں پہلے سے موجود هی تو در حقیقت اُس کي اصلي برق کو اُس قدر هٹاتے هیں کہ اُس میں داخل هونے والي برق کے لیئے جگہہ پیدا هوجاوے چنانچہ برقي مرتبان کے تجربہ میں اِسي قیاس کے بموجب شیشہ کي ایک سطح میں برق کو داخل کرتے هیں اور بقدر اُس کے دوسري سطح سے نکالتے هیں *

فرنکلن صاحب نے متواتر تجربوں سے جنکو عمدہ ترتیبوں اور شایستہ تدبیروں سے برتاؤ میں لائے یہہ بات ثابت کي کہ اگر غلافي مرتبان کي ایک جانب معمول برق مثبت کي جاوے تو دوسري سمت اس کي معمول برق منفي هوجاویگي غرض کہ اُس عمل کے ذریعہ سے مرتبان مذکور میں پہلے کي نسبت زیادہ برق نہیں آتي اِس قیاس کے زیادہ صحیح کرنے کي غرض سے یہہ فرض کرنا چاهیئے کہ ایک برقي مرتبان میں ایکسوایکائیاں † برق کي اصلي موجود هیں منجملہ اُن کے پچاس ایک جانب کو واقع هیں اور پچاس دوسري جانب اُسیطرح قرار یافتہ هیں بعد اُس کے کسي برقي کل کے عمل سے جب ساري پچاس یا کچھہ تهوڑي سي ایکائیوں کو ایک جانب سے الگ کرتے هیں اور ظہور اُن کا دوسري جانب کو هوتا هی تو کہتے هیں کہ مرتبان تهوڑا بہت برق سے معمور هوگیا مگر اگر ایک جانب پر ساري سو ایکائیوں کو جمع کریں تو کہتے هیں کہ اب وہ شیشہ اتنا معمول برق هو گیا کہ اس میں گنجایش نہیں رهي بعد اس کے جب فاضل ایکائیوں کو پهر سطح منفي کي جانب لوٹاکر لاویں جہاں سے اُن کو لیگئے تهے اور اُس عمل سے اعتدال قسمت واقع هووے تو اس کو اخراج برق بولتے هیں *

دفعہ ٦٦ فرنکلن صاحب نے جو جو تجربے اِس مسئلہ کے ثبوت کي غرض سے برتے وہ نہایت مفید اور دانش‌آموز هیں *

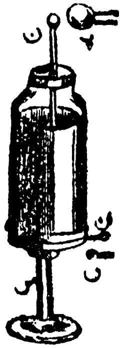
---

† یعني ایکسو ماشہ یا تولہ وغیرہ سمجھہ سکتے هیں ایکائي سے کوئي وزن معین مراد هی — مترجم

اٹھائیسواں تجربہ

ایک برقي مرتبان موتسمہ شکل ۳۵ کو ایک حابس ساق (س) پر قایم کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کو آدہ اِنچہہ کے فاصلہ سے ناقل مثبت (پ) برقي کل کے پاس رکھیں اور ایک دھاتي لٹو (ں۰) محبوس کو جو ناقل منفي میں لگا ہوا ہی اُسیقدر فاصلہ کے اندر ایک اُسي طرح کے اور لٹو (ں) سے جو بیروني خول کے نیچے سے نکلا ھے رکھیں بعد اُس کے برقي کل کو آہستہ آہستہ گھومادیں اور یہہ تماشہ دیکھیں کہ ہر شرارہ کے جواب میں جو ناقل مثبت (پ) اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے درمیان میں نکلتا ہی اُسي آن میں اُسي قسم کا شرارہ بیروني خول (ں) اور ناقل منفي (ں) کے درمیان میں خارج ہوگا *

شکل سي پنجم



اُنتیسواں تجربہ

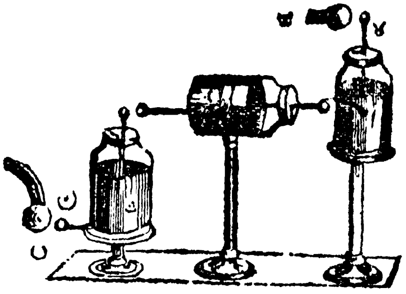
جب کہ یہہ مرتبان ایسے طریقہ سے برق سے متوسط معمول ہوجاوے تو اُس کو اور اُس حابس کي ساق (س) کو نواقل مثبت اور منفي کے (پ ن) لٹوؤں سے الگ کرکے ایک ھلکے دھاتي لٹو دو اِنچہہ کے قطر والے کو ایک شیشہ کي ساق پر محبوس کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے متصل لاویں تو یہہ تماشہ دیکھیں کہ ایک قوي شرارہ اُس سے خارج ہوگا اور دھاتي لٹو کو معمول برق مثبت کریگا جب کہ وہ لٹو اس طرح سے معمول برق مثبت ہو جاوے اور اُس کو اُس لٹو (ن) کے پاس لاویں جو بیروني خول میں لگا ہوا ہی تو اب وھي شرارہ اُس سے خارج ہوگا اِسلیئے کہ لٹو معمول برق کے خالي ہو جانے سے یہہ امر ثابت ہوسکتا ہی نظر برین برق کي وہ مقدار جو درونِي خول سے نکالي گئي بیروني خول پر اضافہ کي گئي غرض کہ اِس طریقہ کے متواتر

برتاؤ سے مرتبان مذکور کو برق سے خالی کرسکتے ہیں یعنی تھوڑی تھوڑی کرکے اُس تمام برق کو جو درونی خول میں پہونچائی گئی الگ کرکے بیرونی خول پر ڈال سکتے ہیں اگر ہم اِس مرتبان کے درونی خولوں کو آلات برق نما مذکورہ دفعہ ۱۷ و ۴۱ کے ذریعہ سے جانچیں تولیں اور خصوص جب کہ محبوس دھاتی لٹو سے متواتر تماس عمل میں آوے تو یہہ دونوں خول مختلف برقوں کی حالت میں پائے جاوینگے یعنی اگر مرتبان مذکور کو ناقل مثبت کے ذریعہ سے معمول برق کیا جاوے تو بیرونی خول سے ہمیشہ برق منفی ظاہر ہوگی *

تیسواں تجربہ

دو یا تین مرتبان ایک وان و صورت کے (ا ب ت) مرتسمہ شکل ۳۶ کو محبوس کریں اور اِس ترتیب سے اُن کو قایم کریں کہ مرتبان ثانی (ب) کا موصل برق لٹو مرتبان اول (ا) کے بیرونی خول سے آدہ اِنچہہ کے فاصلہ پر اور مرتبان ثالث (ت) کا موصل برق لٹو مرتبان ثانی کے

شکل سی ششم



بیرونی خول سے اُسیقدر فاصلہ پر رہے اور مرتبان ثالث کے بیرونی خول کو ایک ناقل ڈنڈی اور لٹو (ں) کے ذریعہ سے بطور مذکور ایک محبوس لٹو (ں) مشمولہ ناقل منفی سے اُسی قدر فاصلہ کے اندر قایم کریں جس فاصلہ پر (ہ) کا لٹو ناقل مثبت (پ) سے واقع ہی بعد اُس کے جب برقی کل کو گھوماویں تو ترت پہرت مرتبان اول کے درونی خول پر ایک شرارہ گزریگا اور اُسی قسم کا ایک اور شرارہ اُس کے بیرونی خول کو چھوڑکر مرتبان ثانی (ب) کی موصل برق ڈنڈی پر گذریگا اور اِس عمل

کي بدولت مرتبان ثاني کے بيروني خول سے ايک مقدار نکلکر مرتبان (ث) کے موصل برق لٹو کے اوپر جاويگا اور پھر مرتبان کے بيروني خول سے نکلکر ناقل منفي (ن) پر پڑيگا اور شی رگڑينوالي مذکورہ دفعہ ۴۵ کو برق حاصل ہوگي اور اُس برق حاصل شدہ سے نقصان اُس برق کا پورا ہو جاتا هی جو شيشہ کي رگڑ سے اِس رگڑنيوالي شی سے نکلکر مرتبان اول (ا) کے اندروني خول پر پڑتي هی غرضکہ منجملہ اُن مرتبانونکے هر مرتبان ايک سي مشابہہ اور مساوي‌الوزن برقوں سے يا کچھہ کم و بيش ايک هي آن واحد ميں برقي حرکت کے انتشار سے جو مرتبانوں کے سلسلہ ميں واقع هوئي معمول برق هوگا اور اب کہ پہلے مرتبان (ا) کے بيروني خول کي برق سے مرتبان ثاني (ب) کا اور مرتبان ثاني (ب) کے بيروني خول کي برق سے مرتبان ثالث (ث) کا معمول برق هوا تو اِس سے يہہ نتيجہ پيدا هوتا هی کہ برق کي هر يکائي کے بدلہ جو دروني خول پر زايد هوتي هی ايک يکائي بيروني خول سے خارج هوتي هی اور يہہ وہ بات هی جسکو فرنکلن صاحب نے ثابت کرنا چاها تها اگرچہ يہہ تجربہ اُسصورت ميں وافي کافي هوتا هی جب کہ صرف دو تين هي مرتبانوں کا برتاؤ کيا جاتا هی مگر مرتبانوں کي زيادہ تعداد بڑهانے کي صورت ميں نتيجہ کے حاصل هونے ميں بڑي دقت پڑتي هی هر مرتبان کي اُس برق کي مزاحمت جو اُسميں مجتمع هو جاتي هی اِسقدر بڑہ جاتي هی کہ نتيجہ کے حصول ميں خلل ڈالتي هی اور جبکہ يہہ مزاحمت موصل برق کي قوت کے برابر هو جاتي هی تو سلسلہ کے پچھلے مرتبان ويسے معمول برق نہيں هوتے جيسے کہ پہلے مرتبان هو جاتے هيں اور اِسي باعث سے عمل خراب هو جاتا هی *

اِکتيسواں تجربہ

شيشہ کے ايک مرتبان ميں صرف بيروني دهاتي خول لگاکر شيشہ کے کهلے هوئے مقام کو اندر باهر دونوں طرفوں سے خول کے چڑهاؤ تک لکدار

کریں اور بعد اُسکے مرتبان مذکور کو ایک مخصوص ساق پر قایم رکھکر بیروني
خول کي بلندي تک مرتبان میں پاني بھریں اور اُسکے گلے میں ایک
کاگ کا روغني چاند جماکر اُس چاند کے درمیان سے ایک دھاتي ڈنڈي
موصل برق اُس پاني تک پہونچاویں اور بیروني خول کو زمین کے ساتھہ
ملاکر بطور مذکورہ دفعہ ۲۲ اُس مرتبان کو معمول برق کریں یہاں تک
کہ جب وہ مرتبان برق سے لبریز ہوجاوے اور زمین کے توسل کو منقطع
کریں تو اُسکي موصل برق ڈنڈي کو حابس دستہ کے وسیلہ سے الگ کریں
اور بعد اُسکے مرتبان کو بھي ہٹاویں اور اُسي طرح کے ایکدوسرے مرتبان
پر بھي بیروني خول چڑھاویں اور ایک حابس ساق (س) مذکورہ
دفعہ ۲۲ پر قایم کریں اور پہلے مرتبان کو بیروني خول کے پاس سے تھام کر
تمام احتیاط سے اُسکا پاني دوسرے مرتبان میں ڈالیں اور موصل برق
ڈنڈیکو کاگ سمیت اُس مرتبان کے پاني تک پہونچاویں غرضکہ دوسرے
مرتبان میں پاني کے ساتھہ ذرا سي برق بھي نہ آویگي یا آویگي تو بہت
کم آویگي خصوص جبکہ تجربہ کرنے والا کسي مخصوص چوکي پر کھڑا
ہوکر تجربہ کرے اور اِس بات کا اِمتحان معمولي آلات برق نما مذکورہ
دفعات ۱۷ و ۲۱ کے ذریعہ سے ہوسکتا ہی اب دوسرے مرتبان کو ساق
حابس سے اوٹھاکر پہلے مرتبان کو اُسکي جگہہ رکھیں اور باحتیاط تمام
اُسمیں آؤر پاني بھریں اور موصل برق ڈنڈي کو بدستور اُسمیں قایم کریں
تو یہہ مرتبان اب بھي پورا پورا معمول برق پایا جاویگا یہاں تک کہ ساري
برق یا قریب اُسکے اِس مرتبان کے شیشہ پر قایم ثابت ہوگي اور ساري
نظام کي برق معمولي طور سے خارج ہوسکتي ہی جیسے کہ دفعہ ۲۱ میں
مذکور ہی طالبعلم کو یہہ امر ضروري ہی کہ تجربہ کے وقت حبس کي
مراعات کو واجب سمجھے اِس لیئے کہ مراعات نکرنے میں پاني اونڈیلتے
وقت اُن دونوں مرتبانوں پر برق پہیل جاویگي فرنکلن صاحب نے اِس
تجربہ کو پہلے پہل اِس بات کے ثبوت کے لیئے کیا تھا کہ برق متحرکہ

خاص شیشہ پر قایم هوتي هی اور اُسکي دونوں جانب کے خول آہن برق موصولہ کے صرف ناقل هیں زمانہ حال میں چوڑے مونہہ کے مرتبانوں پر ٹین کے پتروں کے ایسے خول چڑهاتے هیں کہ اوتارنا چڑهانا اُنکا دشوار هونا هی مگر عمدہ اور آسان طریقہ یہہ هی کہ ایک چھوٹے شیشے لانبي گردن والے کو لیکر خوب روغن کریں اور سوکھے پارہ کي قلعي اُسپر چڑهاویں *

دفعہ ۶۷ واضح هو کہ مذکورہ بالا تجربوں میں یہہ ٹھرایا گیا هی کہ مرتبان مذکور برق مثبت یعني مثبت ناقل (پ) مرتسمہ شکل ۲۸ مذکورہ دفعہ ۴۴ کے وسیلہ سے معمول کیا گیا اور بیروني خول (ا) مرتسمہ شکل ۳۲ کو زمین سے ملایا گیا مگر اگر مرتبان مذکور کو ناقل منفي (ن) مرتسمہ شکل ۲۸ کے ذریعہ سے معمول کریں اور ناقل مثبت (پ) کو زمین سے ملاویں (۴۵) تو فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے مطابق عمل کي یہہ صورت هوگي کہ گویا برق کو بجاے اِسکے کہ دروني خول پر ڈالیں جیسا کہ پہلي صورت میں کیا گیا تھا بیروني خول پر ڈالا گیا اِس لیئے کہ قاعدہ مذکورہ کے مطابق یہہ بات ٹهري هی کہ جسقدر برق ایک جانب سے لیجاتي هی اوسیقدر دوسري جانب کودیجاتي هی مگر یہہ واضح رهی کہ یہہ تجربہ اٹهائیسویں تجربہ مذکورہ دفعہ ۶۶ کے بر عکس هی گویا کہ مرتبان مرتسمہ شکل ۳۵ کا بیروني خول معمول کیا گیا اور مرتبان مذکور اپني موصل برق ڈنڈي پر اُلٹ کر رکھا گیا اور یہہ واقعي حقیقت اُسکي مفصلہ ذیل تجربوں سے واضح هوگي *

بتیسواں تجربہ

مرتبان (ا) مرتسمہ شکل ۳۲ مذکورہ دفعہ ۶۰ کو قاعدہ مذکورہ دفعہ ۶۳ کے بموجب معمول برق منفي کریں اور اُسکي موصل برق ڈنڈي اور لٹو کو ناقل منفي (ن) مرتسمہ شکل ۲۸ مذکورہ دفعہ ۴۴ کے سامنے رکھیں اور برقي کل کے ناقل مثبت (پ) اور بیروني غلاف (ا) کوزمین

سے بلاویں اور جب کہ مرتبان برق سے لبریز ہو جاوے تو آسکو حابس ساق پر بدستور مندرجہ شکل پینتیسویں کے قائم کریں اور فاصل طوارۂ مذکورہ دفعہ ۶۴ کو اُس سے نکال کر مرتبان کے برقي عمل کو برق نما آلہ مرتسمہ شکل ہفتم مذکورہ دفعہ ۱۷ کے ذریعہ سے جانچیں تو اب یہہ معلوم ہوگا کہ بیروني خول معمول برق مثبت ہو گیا *

تینتیسواں تجربہ

مرتبان مذکور کو اُلٹ کر ویسي طرح معمول برق کریں جیسے کہ دفعہ ۶۲ میں مذکور ہوا اور پہلے طور سے بذریعہ برق نما کل کے آسکي برقي حالت کو جانچیں تو یہہ ثابت ہوگا کہ اِس عمل سے وہي نتیجہ حاصل ہوتا ہی † *

واضح ہو کہ مذکورہ بالا تجربوں کو اور طریقوں کے ساتھہ بھي متبدل کرتے ہیں چنانچہ پہلي مرتبہ ناقل مثبت (پ) کے ذریعہ اور دوسري مرتبہ ناقل منفي (ن) کے وسیلہ سے مرتبان کو اُسي قسم کے حالات میں معمول برق کرنے سے جیسا کہ بالا مذکور ہوا ہمیشہ بھي نتیجہ مترتب ہونگے غرضکہ فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے بموجب مرتبان مذکور کو کسي ناقل منفي کے ذریعہ سے معمول برق کرنا ویسا ہي ہی جیسا کہ برق مثبت کو بیروني غلاف مذکورہ دفعہ ۶۷ پر ڈالنا ہی اور اُس برق کے بیروني غلاف پر ڈالنے کے دو طریقے ہیں ایک یہہ کہ مرتبان مذکور کو ایک حابس پر قائم کیا جاتا ہی جیسے کہ ۳۵ شکل میں مرتسم ہی اور موصل برق ڈنڈي (پ) کو ناقل منفي (ن) کے ساتھہ اور بیروني خول (ن) کو مثبت ناقل (پ) کے ساتھہ ملایا جاتا ہی اور دوسرا یہہ کہ مرتبان مذکور کو ایسي طرح اُلٹتے ہیں کہ وہ اپني موصل

---

† یعني بیروني جانب برق مثبت سے اور اندروني جانب برق منفي سے معمول ہو جاویگي — مترجم

برق ڈنڈي پر قائم هو جاوے بعد اُسکے برق کو بیروني غلاف پر بلا واسطه ڈالتے هیں *

دفعه ۶۸ فرنکلن صاحب کے قاعده کے بموجب یهه بات بهي ظاهر هي که برقي مرتبان اپني هي برق کے انتقال سے معمول برق هو جاتا هي جیسا که اٹهائیسویں تجربه مذکوره دفعه ۶۶ کي ترتیب و طریق سے واضح هوتا هي اِس تجربه میں مرتبان کي ایک جانب خواه اندروني خواه بیروني جانب ناقل مثبت (پ) کے سامنے اور دوسري جانب ناقل منفي (ن) کے محاذات میں رکهي جاتي هي اور زمین کا لگاؤ یکقلم منقطع کیا جاتا هي نظر بریں ترکیب مذکوره بالا کے ذریعه سے معمول برق کرنے میں وهي نتیجه حاصل هوتا هي جیسا که معمول طور سے معمول برق کرنے میں نکلتا هي اِس لیئے که مرتبان کسي میز یا زمین یا کسي اور ناقل ساق پر رکها جاتا هي اور برقي کل اُسکے پاس آس ترتیب سے رکهي جاتي هي جو دفعه ۴۵ میں مذکور هوئي غرضکه بهر کیف اِن دونوں غلافوں سے ایک غلاف اُس مرتبان کا کل کے ناقل مقابل کے ساتهه ملا هوا رهیگا جیسا که ذیل کے تجربه سے واضح هوتا هي *

چونتیسواں تجربه

برقي مرتبان کو کسي حابس ساق پر رکهیں جیسے که شکل ۳۵ مذکوره دفعه ۶۶ میں درج کیا گیا اور اُسکي موصل برق ڈنڈي کے لٹو (پ) کو برقي کل مرتسمه شکل ۲۸ مذکوره دفعه ۴۳ کے ناقل مثبت (پ) کے عمل کا محکوم و تابع کریں اور ناقل منفي (ن) کو یک قلم محبوس کریں بعد اُس کے برقي کل کے گهومانے سے برق کا تهوڑا سا عمل مرتبان میں مجتمع هوگا یا بالکل نهوگا اور جب تک کل کا ناقل منفي محبوس رهیگا تب تک مرتبان مذکور اپنے بیروني غلاف (ن) کے زمین سے متصل هونے پر بهي معمول برق نهوگا اب اگر ناقل منفي کو زمین سے متعلق کریں اور مرتبان کو زمین سے ایسا الگ تهلگ

رکھیں که وہ محبوس ہو جاوے تو وہ مرتبان اس پر بھي معمول برق نہوگا مگر جب که ناقل منفي کو مرتبان کے بیروني خول کے ساتھہ بلا واسطه یا اُس دوران برقي کے وسیله سے جو دونوں کے علاقہ زمین سے قایم ہوتا ہی پیوسته وابسته کریں تو مرتبان میں اجتماع برق کا سلسله جاري ہو جاویگا اور یہه نتیجه دلیل اِس بات کي ہی که غلافي مرتبان اپني برق کے اِنتقال سے ہي ہمیشه معمول برق ہو جاتا ہی اِس لیئے که جب تک کسي باعث سے برقي کل کے دونوں ناقل شیشه کے مقابل سطحوں پر باہم ملکر عمل نہیں کرسکتے تب تک برقي مرتبان معمول برق نہیں ہوسکتا غرض که حقیقت میں برق سے معمول ہونا مرتبان کي اُس برق کا انقسام جدید ہی جو اُس میں پہلے سے موجود ہوتي ہی اور یہه انقسام رکھنے والي شی اور شیشه اور کل کے فاصلوں کي بدولت وقوع میں آتا ہی *

دفعه ۹۹ برقي عمل کا یہه قاعدہ بہت مفید و نافع ہی اِس لیئے که اُس کے وسیله سے برق مجتمع کي مقدار معین کو ہر قدر مساوي حصوں پر تقسیم کرسکتے ہیں اگر ہم دو مرتبان ایک مقدار و شکل کے کسي ناقل چوکي پر باہم متصل رکھیں اور منجمله اُنکے ایک مرتبان کو معمول برق اور دوسرے کو غیر معمول کریں اور دونوں موصل برق ڈنڈیوں کو محبوس دھاتي ڈنڈي مرتسمه شکل ۳۳ مذکورہ دفعه ۹۱ کے ذریعه سے باہم ملاویں تو مرتبان معمول کي آدھي برق اُس غیر معمول میں چلي جاویگي غرضکه ہر مرتبان میں برق مذکور کا نصف نصف موجود ہوگا اور اگر تیسرے مرتبان غیر معمول البرق کو دونوں مرتبانوں میں سے کسي مرتبان کے متصل لاکر رکھیں اور بدستور سابق عمل کریں تو اِن تینوں مرتبانوں میں پہلي برق کي چوتھائي چوتھائي پہونچیگي اور اگر برق کي تقسیم ایسے تین مرتبانوں پر کریں جو مقدار کي حیثیت سے باہم مساوي ہوویں تو ہر مرتبان میں تہائي تہائي پہونچیگي غرضکه اسي حساب سے

آیندہ کو عمل جاري هوگا مرتبان معمول البرق کا لٹو غیر معمول مرتبان کے حق میں برقي کل کے ناقل مثبت کا کام دیتا هی اور اُسکا بیروني غلاف اُس کل کے ناقل منفي کي خدمت بجالاتا هی یعني مرتبان معمول البرق جسقدر برق دے سکتا هی اور غیر معمول اُسکو لے سکتا هی اوسیقدر برق اُس سے خارج هوتي هی اور یہہ برق بحساب مفصلہ ذیل انقسام پاتي هی یعني اگر مرتبان هر طرح سے مساوي المقدار اور متشابہ الشکل هونگے تو نصف و ثلث وغیرہ نسبتوں کے حساب سے برق کي تقسیم هوگي یعني مرتبانوں کي تعداد پر انقسام واقع هوگا وہ برق جو مرتبان غیر معمول کے دروني خول پر بطور مذکورالصدر پڑتي هی مذکورہ بالا قاعدہ کے مطابق اُسیقدر برق اُسکے بیروني خول سے چھوٹتي هی اور یہہ مقدار اُس مرتبان معمول کے بیروني خول پر آتي هی جو اصل میں معمول البرق هوا تھا اور اُسي مقدار سے مذکورہ بالا قاعدہ کے مطابق پھر وہ افراط حاصل هوتا هی جو برقي مرتبان کي اُس ڈنڈي سے بہہ کو جانے کے لیئے ضروري و لابدي هوتا هی جو دروني خول سے متصل هوتي هی غرضکہ اِس عمل کي بدولت یہہ امر اور بھي زیادہ ثابت هوا کہ برقي مرتبان کي ایک جانب سے برق کي کسي مقدار کو بدون اُسکے گھٹا بڑھا نہیں سکتے کہ دوسري جانب سے اُسیقدر برق کو خارج کریں یا بڑھاویں *

دفعہ ۷۰ اِس لیئے کہ مرتبان کي برقي حالت اور اُسکے دروني بیروني غلافوں کا باهمي تعلق جنمیں در حقیقت کسي قسم کا فرق و تفاوت واقع نہیں هونا بخوبي سمجھا نہیں گیا اِن تجربوں میں تھوڑي بہت پریشانیاں اکثر واقع هوتي هیں مگر مذکورہ بالا تجربوں کي تشریح اگر غلافي شیشہ کي تھالي مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۶۴ کے ذریعہ سے کریں تو یہہ سب پریشانیاں یک لخت مرتفع هوجاوینگي اِس لیئے کہ دروني بیروني خول اُسمیں نہیں هوتے اور اِسمیں کچھہ مضائقہ نہیں کہ هم دونوں میں سے کسي سطح کو ناقل مثبت یا ناقل منفي سے معمول

برق کریں علاوہ اِسکے یہہ امر بھي لحاظ کے قابل هی کہ گو هم غلاف دار شیشہ کو ناقل مثبت سے معمول برق کرنے میں فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے مطابق شیشہ مذکور کي هر طرف میں برق فاضل کا پہونچنا تسلیم کریں اور ناقل منفي سے معمول کرنے میں اُسکي هر جانب سے برق کا خارج هونا مانیں مگر باوصف اِسکے یہہ امر ٹہرانا ممکن نہیں کہ منجملہ اُنکے کونسي برق مثبت کي تحریک هی اور کونسا برق منفي کا عمل هی بلکہ یہي باعث هی کہ محض قیاس اور آرام و آسایش کي نظر سے برق مثبت کو شیشہ متحرک اور برق منفي کو رگڑنے والي شي سے نسبت کرسکتے هیں اور علی هذاالقیاس ایسي هي آساني سے خلاف اِسکا بهي تصور کرتے هیں یعني یہہ کہ رگڑنے والي شي میں برق مثبت اور شیشہ میں برق منفي قایم هی اگر هم اِن دونوں حالتوں کو دو قوتیں سمجھیں جیسي کہ وہ حقیقت میں هیں تو هم ایسے بوج خیالوں سے محفوظ و مامون رهینگے اور برقي عمل کا قاعدہ قیاس کي روسے ایسا وافي کافي هاتھہ آویگا کہ اُسکي بدولت عجائبات برق کي تشریح اچھي طرح سے هوسکیگي اور وہ قاعدہ از روے عمل بھي تجربوں کي تحقیق و تنقیح کے لیئے کافي شافي هوگا *

دفعہ ۷۱ جو کہ یہہ بات بیان هوچکي کہ فرنکلن صاحب کا قاعدہ بطور مذکورہ بالا برقي مرتبان سے متعلق هوسکتا هی تو اب تھوڑا سا بیان اِسکا کیا جاتا هی کہ قاعدہ برق مرکب مذکورہ دفعہ ۳۲ و ۳۷ مذکورالصدر مرتبان سے کسطرح متعلق هوتا هی اِس قاعدہ کے بموجب برقي مرتبان کے تجربہ میں شیشہ کي دو برقیں جو پہلے سے اُس میں موجود هوتي هیں از هم متفرق هوجاتي هیں اور هر برق اُس شیشہ کي ایک ایک جانب کو منتقل هوجاتي هی مثلاً برقي مرتبان کو ویسي ترکیب دیں جیسي کہ شکل ۳۵ مذکورہ دفعہ ٦٦ میں ترکیب دیا تھا یعني اُسکي موصل برق ٹنٹي کو کل کے ناقل مثبت

کے سامنے اور اُسکے بیروني غلاف کو اُسکے ناقل منفي کے روبرو کریں اور اِس لیئے کہ اِس صورت میں بیروني غلاف کي برق مثبت اُس برق مثبت سے مندفع ہوتي ہی جو اندروني غلاف پر ڈالي جاتي ہی اور رگڑنے والي شی کي برق منفي کي جانب کھنچتي ہی تو وہ بیروني غلاف سے الگ ہو جاتي ہی اور شیشہ کي بیروني سطح کو برق منفي سے پھر چھوڑ جاتي ہی اور علی‌ہذاالقیاس اندروني غلاف کي برق منفيِ بیروني غلاف کي برق منفي مفرط سے مندفع ہوکر اور کل کي برق مثبت سے کھنچکر علحدہ ہوجاتي ہی اور مرتبان کي ایک سطح معمول برق مثبت اور دوسري سطح معمول برق منفي ہوجاتي ہی غرضکہ مرتبان کي دو برقیں کل کي رگڑني والي شی اور شیشہ کے مختلف عملوں سے متفرق ہوجاتي ہیں اور پھر اُس قوت سے ملجاتي ہیں جو مقدار تحریک برقي کي سیدھي مناسبت اور اُس حائل شیشہ کي موٹائي کي اُلٹي نسبت پر ہوتي ہی جسکي بدولت وہ از ہم متفرق ہو جاتي ہیں پس یہہ بات یاد رہی کہ اِس قاعدہ کے مطابق برقي مرتبان کو معمول برق کرنا وہ عمل ہی جسکے باعث سے برق مذکور کي دونوں مختلف اصلیں آپس سے الگ تھلگ ہوکر بوتل کي دونوں طرفوں پر بجاے خود الگ الگ اکھٹي ہوجاتي ہیں *

دفعہ ۷۲ اِس سے پہلے کہ کسي معمول برق مرتبان کي دروني بیروني سطحوں کے درمیان میں کوئي توسل ناقل قایم ہو دو مختلف اصلوں کے ملنے کا میلان حائل شیشہ کي جانب واقع ہوگا اور باہمي جذب کي کشش سے اُسقدر قریب آوینگے جسقدر کہ حائل شیشہ کے مزاحم اجزا اُنکو پاس آنے دینگے اور یہي باعث ہی کہ غلافوں کے اُوتارنے پر جیسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ دفعہ ۶۹ میں مذکور ہوا دیکھتے ہیں کہ غلاف کے نیچے شیشہ کي سطح پر متفرق برقیں مجتمع اور مندمج پائي جاتي ہیں مگر جب کہ غلافوں کے درمیان میں توسل ناقل کي تکمیل عملي

میں آتي هی اور آس تفاوت یا مزاحمت کو اوٹھا دیتے هیں جو دونوں اصلوں کے ملنے کي مانع توي تو وہ دونوں باهم ملجاتي هیں اور قاعدہ مذکورہ کے بموجب دونوں اصلوں کے اِس طرح سے دوبارہ ملنے کو هي برق کا مرتبان سے خارج هو جانا کہتے هیں اور جب کبھي وصال ان دونوں اصلوں کا خاص شیشہ کے ذریعہ سے دوبارہ حاصل هوتا هی تو مرتبان مذکور ایک عجیب غریب شکست سے توت پھوت جاتا هی *

دفعہ ۷۳ برقي کل کے ذریعہ سے تمام برق مثبت کو برقي مرتبان کي ایک سطح پر اور ساري برق منفي کو آسکي دوسري سطح پر جمع کرنا معمول برق کرنے کا عمل کہلاتا هی اِسي لیئے یہہ نتیجہ مترتب هوتا هی کہ جب تک مرتبان کي دونوں سطحوں پر کل کے عمل کا اثرنہ پریگا تب تک وہ معمول برق نہوگا نظر بریں یہہ امر ضرور هی کہ مرتبان کي دونوں جانبوں اور کل کے دونوں ناقلوں میں کوئي توسل بلا واسطہ زمین کے جیسا کہ تجربہ مذکورہ دفعہ ۶۶ میں گذرا یا خود زمین کے وسیلہ سے قایم کیا جاوے چنانچہ اِسي قاعدہ کي روسے محبوس مرتبان معمول نہیں هوسکتا اور هم منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو ایک جانب سے بدون اِسکے علحدہ نہیں کرسکتے کہ اوسي زمانہ میں آسیقدر برق مخالف کو دوسري جانب سے الگ نہ کریں جیسا کہ مذکورالصدر تجربوں اور نیز فرنکلین صاحب کے سارے تجربوں سے ثابت هوتا هی *

دفعہ ۷۴ اگرچہ تحقیقات مذکورہ بالا سے واضح هوتا هی کہ جب کوئي ٹھوس گاڑھي برقي شی (مثل شیشہ) غلافوں میں حائل هوتي هی تو اسکے سبب سے برقي مرتبان کي دونوں برقیں اسکے متقابل سطحوں میں مقید رهتي هیں مگر دروني اجزا شیشہ کي برق کا واقعي حال دریافت نہیں هو سکتا هاں فراڈي صاحب کے عمدہ تجربوں کي بدولت جو حال میں واقع هوئے انکشاف اِس مسئلہ کا زیادہ حاصل هوتا هی چنانچہ اِس حکیم

کي تجويز اور راے کے بموجب مختلف برقي قوتوں کے درمیان میں جو اجزا حائل هوتے هیں وہ قسري حالت میں رهتے هیں جیسا کہ شکل پستم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان کیا گیا اور مثبت منفي کے نقطونکي حالت کو بحسب اپني مقامي ترتیب اور باهمي تقابل کے اختیار کرتے هیں جیساکہ شکل مذکور میں مجملاً دکھایا گیا منفي مثبت قوتوں کا وہ سلسلہ جو دروني بیروني غلافوں کے درمیان میں خطوں کي شکل پر واقع هوتا هی حکیم مذکور کي راے پر دافعہ یا انفراجیہ قوت ساتھہ اسکے آڑي واقع هوتي هی اور جب کہ یہہ حالت جسکو برقي اثر کہتے هیں دايمي هوتي هی تو حبس کامل واقع هوتا هی مگر جب کہ وہ اجزا اپنے مقاموں کو چھوڑ چھاڑ کر ایک دوسرے کے اندر سے گذرتے هیں تو تھوڑي بہت استعداد انتقال کي اس میں حاصل هوتي هی اور برقي عمل مجتمع نہیں هوتا مگر جب کہ برخلاف اسکے وہ آڑا عمل اسقدر سے زیادہ هوگا کہ اجزا مذکورہ متحمل اسکے نہوسکیں تو وہ سلسلہ سارا درهم برهم هوجاویگا اور فراڈي صاحب اس درهمي برهمي کو خروج مفرق کہتے هیں جیساکہ برقي مرتبان معمول البرق میں برقي قوتوں کي باهمي تاثیر و تاثر سے جو برقي اثر کي بدولت پیدا هوتا هی عجیب صورت کي شکست واقع هوتي هی یہاں تک کہ کاهے کاهے ایک آدہ ٹکڑا اسکا سرمہ کي مانند هوجاتا هی اور یہي باعث هی کہ جب دو قوتوں مذکورہ میں هوا حائل هوتي هی تو وہ اسقدر اجتماع برق کي متحمل نہیں هوسکتي جسقدر کہ ٹھوس درمیاني جسم اس اجتماع کا متحمل هوسکتا هی فراڈي صاحب نے ایسے حابس جسموں کا نام جنمیں سے برقي اثر کي قوتیں پار هوکر گذرتي هیں اور وہ خواہ ٹھوس یا کڑي یا بھنے والي یا هوائي یا دخاني هوں نواقل ناقص رکھا هی *

دفعہ ۷۵ ان رایوں کے بموجب شیشہ کي مختلف برقیں صرف شیشہ هي سے غلافوں کے نیچے لوٹتي نہیں رهتیں جیسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ

دفعہ ٦٦ میں مشاهدہ کرایا گیا بلکہ شیشہ کے جگر میں بھي تھوڑي بہت نافذ هوجاتي هیں اور یہي باعث هی کہ جب کل نظام سے برق نکل جاتي هي تو اسمیں کچھہ باقي رهتي هی اور یہہ حال واقعي هی *

پینتیسواں تجربہ

ایسے شیشہ کي گول تھالي کے بیچا بیچ کو جسکا قطر آتھہ انچھہ کے قریب هووے ایسي طرح کي ملمع دار لکڑي کے دو چاندوں کے درمیان میں رکھیں جنکا قطر پانچ پانچ انچھہ کا اور انکي موٹائي ایک انچھہ کي چوتھائي هووے اور منجملہ اُن چاندوں کے ایک چاند میں ایک خفیف دستہ شیشہ کا ایسي طرح لگاویں جیسیکہ شکل ۳۱ مذکورہ دفعہ ۵۳ میں ملاحظہ سے گذرا گیا بعد اُس کے اِس سارے نظام کو ایک نازک شیشہ کي ڈنڈي پر ویسي طرح قایم کریں جیسے کہ چونتیسویں شکل میں دکھایا گیا غرضکہ اِس تدبیر کے ذریعہ سے ایک ایسا غلاف دار شیشہ هاتھہ آجانا هی جسکے غلاف هلنے جلنے کے قابل هوتے هیں بعد اُسکے اِس سارے نظام کو ایک ایسے عارضي توسل کے ذریعہ سے جو دروني خول اور زمین کے درمیان میں قایم کیا جاوے معمول برق کریں اور برق کو بالائي سطح پر ڈالکر تعلق اسکا زمین سے الگ کریں اور نظام مذکورالصدر کي برق کو ڈنڈي مخرج برق مرسومہ شکل ۳۳ مذکورہ دفعہ ٦١ کے ذریعہ سے نکالیں اگرچہ اب ظاهر میں برقي تحریک کا نام و نشان باقي نرهیگا مگر جب کہ هم بیروني غلاف کو اُسکے حابس دستہ کے وسیلہ سے مرتبان مذکور سے الگ کرنا چاهیں تو اُس غلاف اور شیشہ میں ایک ایسي قوي چسپیدگي ظهور پاویگي کہ سارا جسم اُسکے ساتھہ اُتھہ آویگا اور اگر تھوڑاسا توقف برتا جاوے تو برق باقي سے مرتبان اسقدر معمول هوگا کہ اگر پھر مخرج برق ڈنڈي لگائي جاوے تو دوسرا برقي اخراج واقع هوگا فراڈي صاحب نے لاکھہ پر ایک خفیف دهاتي خول چڑهانیکے ذریعہ سے عود اُس برق کا دس منٹ کے وقفہ پر ملاحظہ کیا اور یہہ سمجھا کہ وہ برق لاکھہ

سے نکلتي هی جس میں وہ اِس لیئے نافذ هوگئي تھي کہ اُسکے اجزا پہلے قسري حالت میں گذرچکے تھے *

چھتیسواں تجربہ

چاھیئے کہ پہلے دستور کے موافق اخراج برق کو پورا کریں بعد اِسکے بیروني غلاف کو پہلے اور شیشہ کو پیچھے دروني غلاف سے بایں احتیاط الگ کریں کہ کنارہ کي ایک نوک سے اوٹھاویں تا کہ اُسکي برقي حالت میں . کسي طرح کا خلل واقع نہووے اور جب کہ غلافوں کي حالتوں کو برق نما آلہ کے ذریعہ سے جانچیں تو بموجب قاعدہ آلہ برق نما مذکورہ دفعہ ۵۳ کے وہ بیروني غلاف جو پہلے مثبت تھا اب منفي ظاھر هوویگا اور وہ دروني غلاف جو پہلے منفي تھا اب مثبت واقع هوگا غرضکہ اِس ذریعہ سے حائل شیشہ کے جزؤں کے حال واقعي سے یہہ واضح هوجاویگا کہ اب بھي برقي تحریک اُنمیں باقي هی *

سینتیسواں تجربہ

دونوں غلافوں سے برق کو یکقلم نکالیں اور نظام مذکورالصدر کو پہلے دستور کے موافق ایسي احتیاط سے قایم کریں کہ حبس شیشہ کي تھالي کا محفوظ رهی بعد اُسکے دونوں غلافوں کو کئي بار اُنگلیوں سے الگ الگ چھونے پر ایک خفیف شرارہ غلافوں سے نکلے گا اور اگر مخرج برق تدني اُن غلافوں میں لگائي جاوے تو برق اُس نظام سے پھر خارج هوگي لیکن پہلے کي نسبت کم خارج هوگي پس جبکہ دونوں غلاف برق سے بالکل معرا هوچکے تھے تو پچھلا اخراج اِسکے سوا اَور کسي سے متصور نہیں هو سکتا کہ حائل شیشہ کے جزؤں سے واقع هوا هو اور وہ اُس قاعدہ پر بہت کچھہ مبني هی جسکو فراڈي صاحب نے بائیسویں دفعہ میں بیان کیا هی *

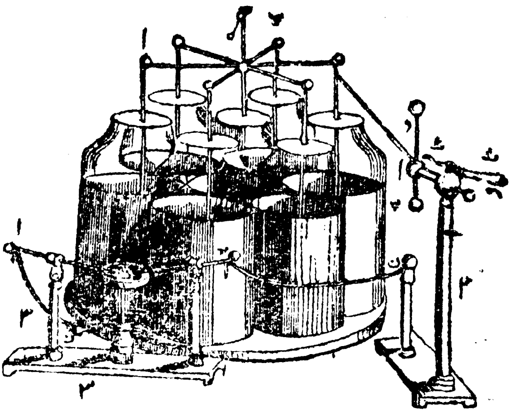
برقي توپخانہ يعني برقي دمدمہ کا بيان

دفعہ ۷۶ جب کہ کئي خولدار برقي مرتبان ايسي طرح آپس ميں ملائے جاويں کہ اُنکي موصل برق ڈنڈيوں يا اُنکے دروني غلافوں کو جوڑکر کسي ناقل مشترک بنياد پر ايسي طرح قايم کريں کہ بيروني غلاف بھي اُنکے باہم پيوستہ رهيں جيسا کہ ۳۷ شکل کے حصہ نمبر ايک ميں مرتسم هی تو اِن مرتبانوں کے اِجتماع خاص کو برقي توپخانہ يا برقي دمدمہ کہتے هيں اور جب کہ يہہ سارے مرتبان کسي مشترک کل سے معمول البرق کيئے جاتے هيں اور بعد اُسکے برق اُنکي معمولي طريقہ سے خارج کيجاتي هی تو وہ سارے مرتبان ايسے ايک ساتهہ هي عمل کرتے هيں کہ گويا وہ تمام ايک بڑا مرتبان هی غرضکہ اِس ترکيب سے جسقدر چاهيں برقي اِجتماع کو زيادہ کر سکتے هيں بشرطيکہ اُنکے مناسب کوئي کافي قوت والي کل اُنميں برق پہونچانے کے ليئے همارے هاتهہ آ جاوے اگرچہ اس برقي توپخانہ کے عمل کي تاثير مرتبانوں کي کثرت تعداد کے حساب و مناسبت پر موصل برق ڈنڈيوں وغيرہ کي مزاحمت کے سبب سے بتمامہ پيدا نهيں هوتي مگر باوجود اسکے قريب قريب اُس حساب کے پہونچ جاتي هی بشرطيکہ آلہ موصل برق اقوي هو اور مرتبان اچهے بڑے هوں هالنڈ کے حکيم وان‌ميرم صاحب نے ايک بڑا قوي عمل ايک ايسے توپخانہ کے ذريعہ سے پيدا کيا جسميں ايسے پورے سو مرتبان لگائے گئے تهے جنميں هر مرتبان کا قطر تيرہ اِنچهہ کا اور اُسکي بلندي دو فت کي تهي اور هر ايک ميں غلاف دار شيشہ کي سطح ساڑهے پانچ فت مربع کے قريب قريب موجود تهي اور جب کہ يہہ دمدمہ جسميں ساڑهے پانسو مربع فت کي سطح غلاف دار شيشہ کي واقع تهي بڑي کل ٹليرين مذکورہ دفعہ ۴۸ کے ذريعہ سے معمول برق کيا گيا اور اُسکي برقي قوت کو مختلف قسموں کے مادوں پر چهوڑا تو اُسکي قوت روک ٹوک کے قابل نہ تهي چنانچہ جب نو اِنچهہ کي لانبي اور آدہ اِنچهہ کي

چوڑي اور ایک اِنچھہ کے بارھویں حصہ کي موٹي فولادي چھڑوں میں سے اُسکے برقي اثر کو نکالا گیا تو وہ چھڑیں بڑي مقناطیسي خاصیت والي یعني جاذب بنگئیں اور ایک صندوق کا ٹکڑا جو چار اِنچھہ کے قطر اور چار هي اِنچھہ کے طول کا تھا ٹکڑے ٹکڑے هوگیا اور بہت سي دھاتي چیزیں گل گلاکر چاروں طرف بہہ گئیں اور لوھے کا ایک تار پچیس فٹ کا لانبا اور ایک اِنچھہ کے ایک سو چالیسویں حصہ کے قطر کا اُسکے عمل کي قوت سے چھوٹے چھوٹے لال لال ذرے هوکر اِدھر اُدھر منتشر هوگیا اور ٹین کا ایک تار آٹھہ اِنچھہ کا لانبا اور ایک اِنچھہ کے اٹھارھویں حصہ کے قطر کا نیلا دھواں بنکر اوڑ گیا اور اُسمیں سے چھوٹے چھوٹے گول گول لال لال ذرے گرنے لگے اور اس کاغذ کے ٹکڑے سے جو انکے نیچے رکھا تھا مس کر کے اوچھلنے لگے *

دفعہ ۷۷ ایسے توپ خانوں کو چھوٹے چھوٹے مرتبانوں سے بناتے هیں اور هر مرتبان پر مہاگني لکڑي کا سرپوش ایک موصل برق ڈنڈي اور ایک زنجیر کے ساتھہ لگا رهتا هي اور یہہ سارے مرتبان ایک صندوق ٹین سے منڈھے هوتے هیں جدے جدے خانوں کے اندر رکھے جاتے هیں اور ٹیڑھي برنجي ڈنڈیوں کے ذریعہ سے جن کے سروں پر لٹو لگے رهتے هیں وہ مرتبان آپسمیں جوڑے هوتے هیں ایسے توپخانوں یعني دمدموں کي طیاري میں بڑا صرف پڑتا هي اور باوصف اِسکے معقول و مطبوع بھي نہیں هوتے بلکہ سب سے زیادہ یہہ ترتیب موثر هي کہ بڑے بڑے مرتبان لگائے جاویں اور ویسي طرح طیار کیئے جاویں جیسے کہ دفعہ ساتھہ میں بیان کیا گیا مگر یہہ بات یاد رهے کہ جسقدر مرتبانوں کي تعداد کم هوگي اُسیقدر وہ دمدمہ بہتر هوگا سارے مرتبانوں کو کسي کھلي هوئي ناقل بنیاد پر بیچ کے مرتبان کے آس پاس اکھٹا کریں جیسا کہ سینتیسویں شکل کے حصہ نمبر ۲ میں مرتسم هي

شکل سی و هفتم



باقي مرتبان خواه
پانچ هوں يا سات
هوں يا کوئي اور
تعـــداد مناسب
هووے اور اگر بڑهانا
منظور هووے تو
مرتبانوں کے گنج
کو بيچ کے مرتبانوں
کي موصل برق ڈنڈيوں سے ملاويں چنانچه بوسيله چند برنجي تاروں اور موصل برق ڈنڈيوں کے سوراخوں کے هر قوت کا قوي دمدمه بلا صرف کثير اور فکر و تردد کے طيار هوسکتا هی *

دفعه ۷۸ واضح هوکه برقي دمدموں يعني توپ خانوں کے نظم و نسق ميں بڑي احتياط درکار هوتي هی چنانچه جب مرتبان متوسط کي موصل برق ڈنڈي کو کل کے ساتهه ملاتے هيں تو سارے مرتبان آساني سے معمول برق هوسکتے هيں اور اِس ترکيب سے سارے مرتبانوں ميں هر مرتبان کي ناقل برق ڈنڈي کے ذريعه سے برقي اثر نافذ هوجاويگا ايسے توپ خانوں کي برق نکالنے کے واسطے دو مخصوص لٹو بهي مطلوب هيں چنانچه منجمله اُنکے ايک لٹو مرتبان متوسط کي موصل برق ڈنڈي سے اور دوسرا اُس مشترک بنياد سے متصل هی جسپر يهه سارے مرتبان رکهے جاتے هيں يعني بيروني غلافوں سے موصول هی اور جب جي چاهے اِن دونوں لٹوؤں کو ايک جگهه کريں جيساکه شکل ۳۷ کے حصه نمبر دو سے واضح هی واضح هو که اِس شکل ميں (ا) ايک برنجي لٹو هی جو لک دار شيشه کي ڈنڈي (ا و) پر ايک زجاجي ستون اور مهاگني لکڑي کے لٹو (و) کے ذريعه سے قايم هی اور لٹو (ا) کے بيچ ميں ايک سوراخ ايسا سمت الراس

پر واقع هی جس میں سے چھوٹي برنجي ڈنڈي (پ و) بلا تکلف آتي جاتي هی جس میں مخرج برق لٹو (پ) کا لگا هوا هی اور ڈنڈي (پ و) میں دو یا زیادہ چھوٹے چھوٹے سوراخ هیں جنکے ذریعہ سے وہ ڈنڈي کسي معین بلندي پر لٹو (ا) پر ایک ایسے نوک دار تیڑھے تار کے ذریعہ سے قایم رہ سکتي هی جو قبضہ (ت) پر زجاجي ڈنڈي (ت ش) میں جوڑا هوا هی اب لٹو (ا) کو اُس تار کے ذریعہ سے جو اُسمیں اور اُسکے پاس والے مرتبان میں لگا هوا هی دمدمہ کے ساتھہ ایک توسل بلا واسطہ حاصل هی جیساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح هوتا هی اور مخرج برق لٹو (پ) کے نیچے ایک اور ویسا هي لٹو (ن) کا ایک موٹے زجاجي ستون پر قایم هی اور وهي لٹو بیروني غلافوں یا دمدمہ کي بنیاد کے ساتھہ اچھي طرح شامل هی اور جبکہ تجربہ کرنے والے کو اِس توپخانہ کي برق کا کسي معین حلقہ میں سے نکالنا منظور هوتا هی تو وہ اُس خمیدہ برنجي تار کے سہارے کو جو قبضہ (ت) پر لگایا گیا هی زجاجي دستہ (ش) کے اُٹھانے سے قطع کر دیتا هی اور (پ) کا لٹو (ن) کے لٹو پر گرپڑتا هی یہاں تک کہ یہہ دونو لٹو باهم اکھٹے هوجاتے هیں اور بدون اِسکے کہ تجربہ کرنیوالے کو کوئي صدمہ پہونچے برق دمدمہ کي نکل جاتي هی اور یہہ عمل همیشہ ایساهي برابر هوتا هی *

دفعہ ٧٩ جب کہ بعضي چیزیں اِس برقي توپخانہ کے عمل کے تابع کي جاتي هیں تو اُنکو ایک حابس میز پر دو سیدھے ناقل تارونکے درمیان میں جو تجربوں کے لیئے درست کیئے جاتے هیں رکھتے هیں اور اِس کل کو عام مخرج برق کہتے هیں اور شکل اُسکي ٣٧ شکل کے حصہ نمبر ٣ میں مندرج هی اور (ا) اور (ب) کي دو ناقل ڈنڈیاں شیشہ کے دو ستونوں پر اِس طرح سے قایم هیں کہ دو چھوٹے فنر کي نلیوں میں سے جو جوڑوں پر لگائي گئیں کھسک سکتي هیں اور جسطرف کو چاهیں پھیر سکتے هیں اور اُن ڈنڈیوں کے درمیان میں حابس تختي (ش) شیشہ

كي جهوڑي پر لگائي جاتي هى جو لكڑي كے خانه ميں ايسي طرح جڑي هوتي هى كه ايك دبے لچهے هوئے كاگ كے ٹكڑے ميں رگڑ كے دينے سے نيچي اونچي هوجاوے اور جسقدر چاهيں اسيقدر بلندي پر قايم رهے اور جس چيز پر عمل كرنا منظور هوتا هى تو وه تختي (ث) پر (ا ب) كي ڈنڈيوں كے بيچ ميں ركهي جاتي هى يا انكے بيچ ميں پهلائي جاتي هى بعد اسكے ايك ڈنڈي نيچے كے محبوس لٹو (ن) سے اور دوسري ڈنڈي اس ناقل مشترك بنياد كے ساتهه جسپر وه دمدمه قايم هى ملائي جاتي هى جيساكه شكل ۳۷ ميں ملاحظه كرايا گيا غرضكه اس تركيب سے صاف واضح هى كه جوں هي كه هم لٹو (پ) كو چهوڑا كر لٹو (ن) پر گراتے هيں تو ايك دايره (پ ا پ ن ب ا) كا شي معمول كے ذريعه سے جو عمل كے تابع هوتي هى قايم هوجاتا هى اور وه دائره دروني غلاف سے ليكر بيروني غلافوں تك سيدها پهونچتا هى علاوه اس كے اس جگهه يهه بيان بهي ضروري هى كه اگرچه برقي دمدموں كي برق خارج كرنے كي غرض سے بهت سي تدبيريں برتي گئيں اور بڑي بڑي كليں بنائي گئيں مگر منجمله ان كے يهه تدبير اچهي اور نهايت محفوظ اور بغايت موثر نكلي جو ابهي بيان هوچكي *

آلات ميزان البرق كے بيان ميں

دفعه ۸۰ وه آله برق نما جو مقادير برق كے دريافت كے ليئے برتا جاتا هى اس كو ميزان البرق كهتے هيں خواه اسكو اس برق كي مقدار اضافي † كے دريافت كي غرض سے كام ميں لاويں جو در حقيقت اپنا عمل كر رهي هووے يا اس برق كي جاذبه دافعه قوت كے معلوم كرنے كو برتيں جو كسي معين حالت ميں موجود هووے يا اس تاثير اضافي كے معلوم

---

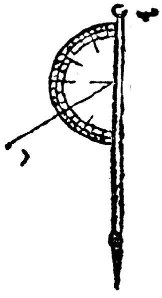
† اضافي مقدار اس مقدار كو كهتے هيں جو دوسري مقدار سے كمي بيشي كي مناسبت ركهتي هو اور جب كه كوئي آله اضافي مقداروں سے معمول هوتا هى تو اكثر مختلف اثروں ميں بهي وهى اضافي نسبت پائي جاتي هى — مترجم

کرنے کو استعمال اُس کا کریں جو مختلف طریقوں میں برق کے خارج ہونے سے چیزوں پر پڑتي هی اگر اُن سارے برق نما آلوں کو جو دفعہ ۴۱ میں مذکور هوچکے ایسے پیمانہ سے لگاویں جسمیں درجے لکھے ہوتے ہیں تو وہ سارے میزان البرق آلے هوجاوینگے مگر منجملہ میزان البرق آلوں کے مفصلہ ذیل آلہ بہت کامل اور سہل الحصول هی *

میزان البرق ربعي

دفعہ ۸۱ واضح هو کہ اِس میزان البرق کو مسٹر هنلي صاحب نے سنہ ۱۷۷۲ میں ایجاد کیا تھا اور اکثر استعمال اُسکا برقي تجربوں خصوص برقي مرتبانوں اور برقي توپ خانوں میں کیا گیا اور اِس قسم کي کلوں میں سے یہي کل پہلے پہل ایجاد هوکر برتي گئي بیان اُس کا یہہ هی کہ ایک چھوٹي سي نرئي (د) مرتسمہ شکل ۳۸ جسکے سرے پرپتھہ ایلڈر کي گھنڈي لگي هوئي هی ایک ایسے نازک دھرے میں داخل کي جاتي هی جو ایک عمود نما ناقل ڈنڈي (ا ب) میں لگا هوا هی اور چوتھائي یا آدھے دائرہ کي درجوں والي قوس کے بیچا بیچ واقع هی جو اُسي ڈنڈي میں لگائي گئي هی اِس ڈنڈي میں مقام (ا) پر ایک لٹو لگا هوا هی جسپر (ث د) کي نرئي غیر معمول البرق هونے کي

شکل سي و هشتم

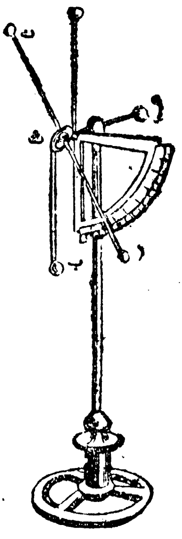


حالت میں رکھي هوتي هی اور جب کہ یہہ نرئي (ث د) برقي کل کے کسي ناقل یا برقي مرتبان کي ڈنڈي پر رکھنے سے معمول البرق کي جاتي هی تو وہ جیسا کہ شکل ۳۷ میں مندرج هی هوا پر اُٹھتي هی اور درجوں والي قوس پر زاویہ منفرجہ بناتي هی جسکي ناپ تول سے بعض بعض صورتوں میں برقي تحریک یا برق عامل کي مقدار اضافي معلوم هوسکتي هی *

مدافعت مکررہ کا میزان البرق دہعي

دفعہ ۸۲ یہہ آلہ اُسي قاعدہ پر بنایا جاتا ھی جس قاعدہ پر پہلا آلہ بنایا گیا تہا اور شکل اُس کي ۳۹ شکل میں مرتسم ھی تفصیل اُسکي

شکل سي و نہم



یہہ ھی کہ ایک چھوٹا سا دھاتي چھلا بیضئي شکل (ث) کا پیتل کي چھوٹي ڈنڈي (ث م) پر آڑا لگا ھوا ھی اور وہ ڈنڈي ایک حاجبِ ساق پر قایم ھی اور اُس چھلے کے قطر مستطیل پر دو دھاتي تار (ث ا) (ث ب) کےعمودکي وضع پر آمنے سامنے لگے ھیں اور اُن کے سروں پر ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر یا کاگ کا مرتسم کیا گیا اور اُس کے قطر عریض کي جانب ایک نازک دھورا دو نقطوں پر لگایا گیا جو ایک سوئي گھنڈي دار منحرف مرکزي کے ذریعہ سے دو ھلکے پہلکے (ث د) (ث ف) کي نلیوں کو تہامے ھوئے ھی جن سے ایک لانبا برق نما آلہ (د ف) بن جاتا ھی اور برق نما کے سروں پر بھي ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر کا لگایا گیا ھی اور جب کہ یہہ برق نما برق سے معمول نہیں ھوتا تو (ث ا) (ث ب) کے عمود نما تاروں پر پڑا رھتا ھی مگر جوں ھي کہ وہ بلاواسطہ یا (ث م) کي ڈنڈي کے کسي ناقل معمول برق یا برقي مرتبان معمول برق سے شامل کرنے پر معمول برق ھو جاتا ھی تو (ا) کے اوپر اور (ب) کے نیچے مختلف طرفوں پر مکررہ مدافعت سے ھٹ جاتا ھی اور اِس ھٹ جانے یعني انفراج کي مقدار ایک درجوں والي قوس دہعي کے ذریعہ سے معلوم ھو جاتي ھی جو برق نما مذکور کے بیچا بیچ بیضئي چھلے کے نیچے لگي ھوئي ھی یہہ برق نما دو چھوٹي نلیوں کے ذریعہ سے جو اُسکي دونوں

شاخوں میں پہنالي جاتي هیں اور اُسپر رگز کہاکر ایسي طرح پہسلتي رهتي هیں که جسقدر چاهیں وہ مرکز سے دور رهیں عمود کي حالت پر قایم رهتا هی غرض که اس ترکیب سے یہہ برق نما بہت هي ضعیف قوت کے اثر سے منفرج هوجاتا هی *

دفعه ۸۳ اگرچه مذکور الصدر قسم کي میزان البرق بہت باتوں کے لیئے مناسب هیں مگر باوصف اِس کے بہت کاموں میں اُنکي قوت مساعد نہیں هوتي هاں اُن کے وسیله سے یہہ بات دریافت هوسکتي هی که جس قدر زاویه منفرج پیدا هوتا هی اُسیقدر برق بهي عمل کرتي هی یعني جس قدر انفراج زیادہ هوتا هی اُسیقدر برقي عمل بهي بڑهتا هی اور جس قدر انفراج اُس کا کم هوتا جاتا هی اُسیقدر تحریک برقي بهي کم هوتي جاتي هی مگر آساني سے یہہ امر دریافت نہیں هوسکتا که یہہ کمي بیشي کس قدر هی اِس لیئے که همکو اُس قوت مدافعت کي شمار جو فاصله کے بڑهاو کي مناسبت سے گہٹتي جاتي هی اور نیز مختلف زاویوں کي قوت ثقل کا ملاحظه جو اِسي عرصه میں بڑهتي جاتي هی اور اُن مختلف اور غیر مستقل فاصلوں کا حساب بهي کرنا پڑتا هی جو مرکز سے متدافع بازوؤں کے سروں تک واقع هوتے هیں اور یہہ بات بهي غور طلب هی که جوں جوں برق نما اُٹهتا جاتا هی اوسیقدر قوتوں کے منحرف عملوں میں بهي اختلاف پڑتا جاتا هی اور تحقیق اِن ساري باتوں کي بخوبي نہیں هوسکتي جبکه هنلي صاحب کا مشہور میزان البرق یعني برقي مرتبان کي موصل برق تنگي پر رکها جاتا هی جیسا که شکل ۳۷ مذکورہ دفعه ۷۸ میں مرتسم هوا تو اُس سے پہلے کوئي عمل ظاهر نہیں هوتا اور اگر هوتا بهي هی تو بہت هي کم هوتا هی مگر جوں جوں برقي عمل اُسمیں سماتا جاتا هی تو اُسکا عمل بهي شتابي سے بڑهتا جاتا هی بعد اُسکے جب برق نما ساٹهه درجه کے زاویه کے قریب پہونچتا هی تو چال اُسکي دهیمي هو جاتي هی

اور اکثر ایسا ہوتا ہی کہ میزان البرق کے پورا پورا معمول برق ہونے سے
پہلے وہ برق نما نہایت کے درجہ پر پہونچ جاتا ہی کاونڈش صاحب نے
اپني قلمي تحریروں میں لکھا ہی کہ جب یہہ میزان البرق خاص ناقل
معمول برق پر رکھے جانے کي جگہہ جیسا کہ آسکے رکھنے کا معمول و
دستور ہی کسي ایسي لانبي ساق کے بہت اوپر جو ناقل معمول برق پر
رکھي ہوتي ہی رکھا جاتا ہی تو علامات اُسکي اُس حالت کي علامتوں
سے مختلف ہوتي ہیں جبکہ وہ عین ناقل کے پاس رکھا جاتا ہی پہلي
صورت میں یہہ میزان البرق آغاز حرکت میں زیادہ محسوس الاثر ہوتا ہی
اور دوسري صورت میں کم چنانچہ جبکہ برق کي مقدار مختلف حالات
مذکورالصدر میں مساوي تھي تو یہہ بڑا اختلاف ثابت ہوا کہ جب یہہ
آله ناقل کے قریب رکھا گیا تو پانچ هي درجه کا انفراج آسمیں واقع ہوا اور جب
بلند کرکے آسکے اوپر رکھا تو انفراج آسکا اکیس درجہ تک پہونچا برخلاف
آسکے اختتام حرکت پر انفراج کي زیادتي بلند مقام پر قرب ناقل کي
نسبت کم محسوس ہوئي پس عمدہ طریقہ شاید یہہ ہی کہ عمل کي
رو سے تجربہ کے ذریعہ سے ہر میزان البرق کے زاویہ کي مقدار برق موصله
کي معین مقدار کے مطابق قرار دیجاوے اور اُس مناسبت سے قوت
برق کا اندازہ کیا جاوے *

دفعہ ٨٣ وہ چند نتیجے جو مدافعت مکررہ و آله میزان البرق
مذکورہ دفعہ ٨٢ کے برقي مرتبان سے متعلق کرنے اور بڑتنے پر مترتب ہوتے
ہیں ذیل میں لکھے جاتے ہیں واضح ہو کہ مذکورہ بالا تجربوں میں برق
کي مقدار کا حساب برقي کل کے دوروں یا چکروں کي تعداد یا اَور قسم کي
پیمایش کي رو سے جسکا ذکر آیندہ دفعہ ٩٠ میں آویگا کیا جاتا ہی *

برق کے پیمانے یا مقداریں	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
انفراج کے درجے	١	٥	١٢	١٦	٢٠	٢٨	٣٠	٣٤	٣٦	٤٠

اگر هم پہلے دو تجربوں یعني دس ایک اور بیس پانچ کو تسلیم نکرکے تیس کي تعداد سے ملاحظه شروع کریں تو یہه امر معلوم هوگا که مذکورالصدر برق نما کے زاویه کا اِنفراج برق موصوله کي مقدار کي مناسبت کے قریب قریب هوتا هی مثلاً اِنفراج کي وه مقداریں جو تیس اور ساٹهه اور نوے کي مقداروں کے مناسب و مقابل هیں ایک دو تین کي سي باهمي مناسبت رکهتي هیں اور وه مقداریں ۱۲ و ۲۸ و ۳۶ کے عدد هیں جنکي باهمي مناسبت بهي ایسي هی جیسي که ایک دو تین کو باهم مناسبت هی یا قریب قریب اُسکے هی اور † یہه قاعده باستثناے بعضي بعضي باتوں کے عام ٹهرتا هی چنانچه پچاس اور سو کي مقداروں سے بیس و چالیس کا اِنفراج حاصل هوتا هی جسمیں وهي نسبت قایم هی جو ایک کو دو سے حاصل هی *

•

اچرڈ صاحب بیان فرماتے هیں که اگر هنلي صاحب کي میزان البرق کي دافعه قوت کا ٹهیک ٹهیک اندازه کرنا چاهیں تو اُسکے درجے ایسي قوسوں کے پیمانه کے بموجب مقرر هونے چاهیئیں جنکے تماس کے نقطے ایسي مناسبت پر واقع هوویں جو علم حساب کے سلسله اعداد میں پائي جاتي هی مگر تصدیق اِس راے کي تجربه هي سے هو سکتي هی *

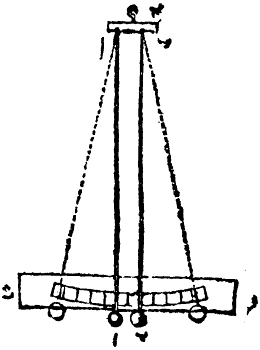
---

† یعني اِنفراج زاویه کي مقدار کو برق عامل کي مقدار سے سیدهي مناسبت هوتي هی چنانچه اگر برق عامل کي مقدار کو چار اور اِنفراج زاویه کي مقدار کو دو فرض کریں جو آپسمیں ضعف و نصف کي نسبت رکهتي هیں اور بعد اُسکے دونوں مقداروں میں کمي بیشي واقع هووے تو یہه کمي بیشي اوسي مناسبت سے هوگي یعني اگر برق کي مقدار آٹهه هو یا دو هوجاوے تو اِنفراج کي مقدار چار یا ایک هوجاویگي ــ مترجم

کاونتش صاحب کا میزان البرق

دفعہ ۸۵ واضح ہو کہ اِس آلہ مرتسمہ شکل ۴۰ کی اصل وحقیقت یہہ ہی کہ نہایت دانشمندی اور سہل ترکیب سے آس برق نما مرتسمہ شکل ۲۴ مذکورہ دفعہ ۴۱ کو تبدیل و تغیر کرکے جسمیں دو نریاں لگائی هیں برق کی پیمایش کی غرض سے یہہ میزان البرق بنایا گیا چنانچہ بیان مفصلہ ذیل اِس حکیم دانشمند کی عمدہ تحریروں کا خلاصہ هی *

شکل چہلم



(آ ا) اور (ب ب) دو نریاں گیارہ گیارہ اِنچھہ کی لانبی دو باریک دھاس کی گھنڈیدار سوئیوں پر جو چھوٹی سی تختی (پہ) کے سوراخوں میں جڑی ہوئی هیں ایسی طرح لگائی گئیں کہ وہ آن سوئیوں پر ایسے گھوم سکیں جیسے کوئی شی اپنے مرکز پر گھومتی هی اور آن نریوں کے نیچے کے سروں پر جو کہلے ہوئے هیں کاگ کے دو چھوٹے لٹو (ا ب) اِنچہ کی تہائی کے قطر والے لگے ہوئے هیں جنسے آن نریوں کے سرے بند ہوجاتے هیں مگر آس قوت کے بڑھانے کے لیئے جسکی بدولت یہہ نریاں هر زاویہ کا اِنفراج پیدا کرتی هیں کاهے نیچے کے سروں پر تار کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے معین وزن کے لگادیئے جاتے هیں اب جرثقیل کے قاعدہ کے بموجب اِن نریوں کی آن اضافی قوتوں کا دریافت کرنا کچھہ مشکل نہوگا جنکے ذریعہ سے وہ هلکے ہونے اور وزن معین سے بھاری ہونے کی صورتوں میں عمود ہونے کی حالت پر مایل ہوتی هیں اور اِس طرح سے آس قوت دافعہ اضافیہ کا بھی دریافت کرنا دشوار نہوگا جو دونوں صورتوں میں ایک هی زاویہ اِنفراج کے قایم رکھنے کے لیئے ضروری هوگی مثلاً فرض کہو کہ وہ قوت جو ایک معین زاویہ اِنفراج سے عمود کی

جانب مايل هوتي هى نريوں کے خالي هونے کي نسبت بهاري هونے پر چوکني هوگئي اور اِس سے يهہ نتيجہ نکال سکتے هيں کہ اگر وہ مدافعت برقيہ کے سبب سے منفرج هوويں تو نريوں کے خالي هونے کي نسبت چار حصے زيادہ وہ قوت اِس ليئے صرف هوگي کہ وہ اُن کو اوسي زاويہ پر قايم رکھے اور فرض کرو کہ اِس قسم کے آلہ ميں خود لٹوؤں هي ميں ثقل کي قوت مجتمع هى تو وہ قوت جو نريوں کو لٹوؤں کے جدا جدا کرنے ميں درکار هوگي لٹوؤں کے وزنوں کي مقداروں کي سيدهي مناسبت پر هوگي غرضکہ اگر باحتياط تمام اِس قسم کے آلہ کو بناوينگے تو هم اُس کے ذريعہ سے قوت دافعہ کي مقدار کا اندازہ اچهي خاصي طرح سے کوسکينگے *

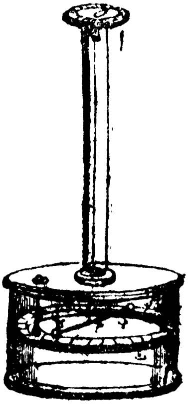
اِس آلہ کے اِستعمال ميں هم اُسکو ايک معمول البرق جسم سے چهہ اِنچهہ کے فاصلہ سے ايک وصلي کي ميزان (ث د) کے سامنے جسميں گهرے نشان کيئے هوئے هيں لگاتے هيں اور تيس اِنچهہ کے فاصلہ پر ديکهنے والے کي انکهہ اُس ميزان سے رهتي هى چنانچہ عينک کے ذريعہ سے انفراج کا زاويہ باساني معلوم هوسکتا هى (ا ا) اور (ب ب) کي نرياں قريباً کاک کے لٹوؤں کے نيچے تک پهونچتي هيں مگر اِتني قريب نهيں پهونچتيں کہ اُن چهوٹے چهوٹے تاروں کے نيچے کے سرے جو اُن نريوں پر لگائے جاتے هيں لٹوؤں کي سطح سے برابر هوسکيں اِس ليئے کہ وہ لٹو اپني جگهہ پر ايک تهوڑے سے موم کے ذريعہ سے قايم هوتے هيں *

ميزان البرق پيچاں

دفعہ ۸۲ بادشاهي مدرسہ شهر پارس کے ممتاز ميمبر کالنب صاحب نے ايک ايسي سرگذشت ميں جسکو مدرسہ مذکورہ بالا ميں سنہ ۱۷۸۵ ع کو داخل کيا تها قوت دافعہ برقيہ کے انداز کرنے کا ايک طريقہ اُس قوت کے مقابلہ سے جو سيدهے تار عمود کي طرح لٹکے هوئے اور اپني جگہ سے تهوڑا بهت مروڑ کهائے هوئے کے ذريعہ سے لوٹ پوٹ کو عمل کرتي هى قلمبند کيا چنانچہ صاحب موصوف اُس قسم کے آلہ کو ميزان

پیچواں کہتے ہیں اور شکل اُسکی اِکتالیسویں شکل میں مرتسم ہی اوپر یا

شکل چہل و یکم



چاندی کا باریک تار (ا م) ایک سخت گھنڈی دار سوئی (ا) میں لگایا گیا ہی اور اُسکے نیچے کے سرے (م) میں ایک چھوٹا سا وزن اور ایک آڑی ڈنڈی (ب ہ) کی جڑی ہی اور کاغذ کا ایک قلعی دار چاند یا پتھہ ایلڈر کا قلعی دار لٹو لاکھہ کے پتلے تار سے محبوس کرکے بازو کے ایک سرے (ہ) پر لگایا گیا اور کاغذ کا ٹکڑا حرکت کی روک تھام کی غرض سے دوسرے سرے (ب) پر قایم کیا جاتا ہی اور یہہ ساری چیزیں شیشہ کے باسن میں رکھی جاتی ہیں بعد اُسکے لٹو (ہ) کے مقابل ایک دوسرا لٹو اوسی طرح سے محبوس کرکے باسن مذکور کے سرپوش پر لٹکایا جاتا ہی اور اِس لٹو کا مرکز درجوں والے دائرہ (ہ ت ب) کے درجہ صفر سے منطبق ہوتا ہی جسکا دائرہ شیشہ کے گول باسن کے گرد واقع ہی چنانچہ اِس وسیلہ سے زاویۂ اِنفراج کا جو جو تفاوت کہ اِن دونوں لٹوؤں کے درمیان میں واقع ہوگا اُسکا اندازہ کیا جاسکتا ہی اور جبکہ (ہ) کے مقابل کا لٹو معمول برق ہوکر باسن مذکور کے سرپوش میں ایک سوراخ کی راہ سے ایسی طرح پر داخل کیاجاتا ہی کہ ڈنڈی کے لٹو (ہ) کو مس کرے تو دونوں لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں (۱۶) ڈنڈی (ب ہ) اپنے مرکز پر گھومتی ہی اور جس تار میں وہ لٹکتی ہی وہ تھوڑا یا بہت مروڑ کھاتا ہی چنانچہ اُسکے ذریعہ سے لوٹ کر عمل کرنیوالی قوت پیدا ہوتی ہی اور کسی معین مقام پر مدافعت برقیہ کا اندازہ معلوم ہو جاتا ہی مثلاً اگر لٹو (ہ) کے مقابل کے جڑے ہوئے لٹو میں اِسقدر برق کو پہونچاویں کہ دونوں لٹو ۳۶ درجہ کے فاصلہ پر ایک دوسرے سے الگ

هوجاويں تو اِس صورت ميں يهه بات واضح هوگي كه وه تار ۳۶ درجه موڑكر ۳۶ درجه كا زاويه پيدا كريگا اور جو كه كُلنب صاحب نے يهه ثابت كيا كه اِس تار كي لوٹ كر عمل كرنيوالي قوت يا ميلان اُس كا اصلي حالت كي جانب مروڑ كي قوت كے ٹهيك ٹهيك مطابق هى تو اِس ليئے مقدار اُس برقيه قوت كا جو لٹوؤں كے درميان اُس فاصله تك عامل هى ۳۶ درجه كا هوتا هى فرض كرو كه اب اُس پيچ كي قوت كا دريافت كرنا منظور هى جو لٹوؤں كو برقيه قوت كے سامنے ۱۸ درجه يعني اگلے زاويه كے نصف پر قايم ركهے تو پيچ مذكور كي اَلپِين يعني گهنڻي دار سوئي جو بمقام (ا) پر واقع هى اور تار اُس ميں لگا هوا هى دافعه قوت سے اُلٹي جانب كو جب تك گهومائي جائيگي كه لٹو اُسي معين زاويه پر ٹهر جاويں يهه نئي قوت مروڑ كا بل هى جسكي ناپ تول كے واسطے ايك دايره درجوں والا اور ايك برق نما سوئي (ا) كے سريكے پاس لگي هوتي هى مثلاً فرض كروكه لٹوؤں كے ۱۸ درجه پر قايم ركهنے كي غرض سے (ا م) كے تار كو ۱۲۶ درجوں والي برقيه قوت كے مقابله ميں اُلٹا گهومايا اور شمار ان درجوں كا درجوں والے دايره واقع مقام (ا) كے ذريعه سے كرليا گيا تو ۱۲۶ اگلي مروڑ ۱۸ درجه والي مروڑ سميت ايكسو چواليس درجه كي هوجاويگي اور يهه ۱۴۴ درجے كل قوت كي تعداد اُس زاويه پر هوگي اور ۳۶ اور ۱۸ درجوں كے زاويه نما فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ كے عدد دافعه قوتوں كي اضافي مقداريں قرار پاوينگي *

ميزان البرق ريسمائي

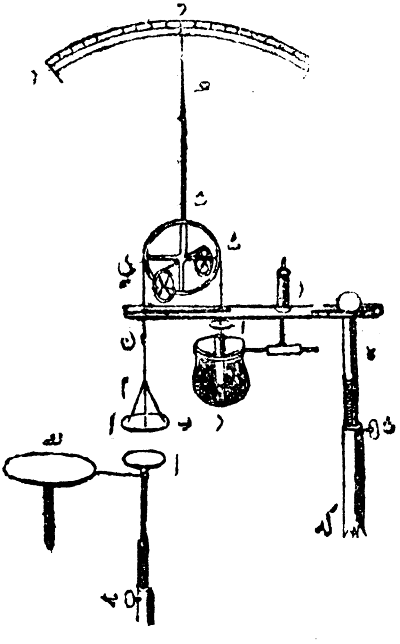
دفعه ۸۷ واضح هوكه اِس برق نما كل ميں جسكو مولف نے ايجاد كيا اور سنه ۱۸۳۱ ع كي بابت بادشاهي سوسئيٹي كے حالات ميں ذكر اُسكا مندرج هى ايك ايسي ڈنڈي كے ذريعه سے جو دو متوازي كچے ريشمي دهاگوں كے سروں پر لگي رهتي هى لوٹ كر عمل كرنيوالي قوت حاصل هوسكتي هى يهه متوازي دهاگے چوتهائي انچهه كے فاصله پر

ایک مقام معین سے لٹکائے جاتے هیں اور ایک چهوتے وزن کے بوجهه سے تهوڑي بهت تن جاتے هیں اور دافعه قوت کا عمل آسپر ویسے کرایا جاتاهی جیسے که کالنب صاحب کے میزان البرق پیچدار میں کرایا گیا تها یہاں تک که جب یهه دونوں دهاگے ایک دوسرے پر گهومنے کے قابل هوجاوینگے تو کسیقدر وه وزن اوپر کي جانب کو اٹهیگا اور اِس سبب سے قوت ثقل عامله قوت دافعه پر اوت کر عمل کریگي یهه میزان البرق ایسا لطیف و نازک هی که ایک † گرین کے پچاس هزارویں حصه کي قوت کو جتاتا هی *

میزان البرق آبي کا بیان

دفعه ۸۸ اِس آله کے ضروري اجزا بیالیسویں شکل میں بنائے گئے

شکل چهل و دوم



اور آسکے اندر برقیه قوت ایک ایسے چهوتے وزن کے مقابله سے تولي جاتي هی جو تهوڑا سا پاني میں ڈبویا جاتا هی بیان آسکا یهه هی که ایک هلکا گول چمکتا چاند (۱) ایک ایسي حابس ڈنڈي پر لگایا جاتا هی جو درجے والي پهسلني لکڑي کے سرے پر جڑي هوتي هی جسکے ذریعه سے چاند مذکور کو بقدر ضرورت نیچے اوپر کیا جاتا هی اور آسکے مقابله میں تهیک

† گرین ایک وزن بمنزله رتي کے هوتا هی جس سے کمتر اَور کوئي وزن نہیں هوتا — مترجم

ٹهيک اُسکے اوپر ايک اور اُسيطرح کا چمکتا چاند (ب) کو ايک لٹکانے والے ريشمي دهاگہ (ن م) سے محبوس کرکے دهاگے کو چاندي کے تار (ثيِ ن) ميں لٹکايا جاتا هی اور يهہ چاندي کا تار ايک ايسے پيئے (ي) کي چوتهائي محيط تک گذرتا هی جو رگڑ کهانے والے دو چهوٹے چهوٹے پيوں پر اسليئے چڑها هوا هی کہ وہ بڑا پيا ايک آزادانہ حرکت پيدا کرے اور ايک چهوٹے کاٹهہ کے وزن (ا) کے ذريعہ سے جو اوسي طرح سے ايک ريشم کے ڈورے (ت ا) کے سہارے لٹکايا گيا هی جو مذکورالصدر پيہ کي دوسري جانب لپٹا هوا هی اور شيشہ کے باسن (د) کے پاني کے اندر تهوڑا سا ڈوب رها هی وزن چاند (ب) کو تولديا جاتاهی اِس پيہ ميں ايک برق نما هلکي نرئي (ث ہ) کا لگا هوا هی جو درجوں والي قوس (ج و د) پر هل چل سکتا هی اور اِس قوس کے مرکز کي علامت صفر کا درجہ هی چاند (ب) کے تولنے والے وزن (ا) کو چهوٹے وزنوں کے ذريعہ يا ٹهيک ٹهاک کرنيوالے پيچ (ر) کے وسيلہ سے جو شيشہ کے پاني والے باسن کو تهامے هوئے هی ايسا ٹهيک کيا جاتا هی کہ جب وہ کسيقدر پاني ميں ڈوبنے کي جهت سے تل جاتا هی تو برق نما (ث ہ) ميزان کے مقام صفر پر رهتا هی *

يهہ سارا کارخانہ يعني پيہ اور قوس اور تمام اشياء متعلقہ سميت ايک دندانہ دار پهسلني لکڑي اور دستہ (ث) کے ذريعہ سے جو (گہ ہ) کے ستونوں ميں جڑے هوئے هيں معين مقاموں ميں نيچا اونچا کيا جاسکتا هی اِس آلہ کے ڈهانچہ کي ساري تفصيل اِس شکل ميں اِس لئے نهيں لکهي گئي کہ اُس کے سمجهنے ميں دشواري واقع نہووے *

غرض کہ اِس ترتيب سے يهہ نتيجہ حاصل هوتا هی کہ جب کسي نئي قوت سے اِس آلہ کے کسي جانب پر عمل کرايا جاتا هی مثلا يهہ فرض کيا جاوے کہ وہ قوت ايک تهوڑے سے گرينوں کے وزن و مقدار کي هی تو وزن (ا) اُسوقت تک پاني ميں ڈوبتا رهيگا يا اُس کے اُوپر اُٹهتا

آویگا کہ جس پاني کو وہ وزن نکالے جاتا هی یا اُسکے نکالنے سے تھم رهتا هی وہ پاني برق کے وزن زیادہ کردہ شدہ کو پورا پورا تول دیگا اور یہہ حال برق نما کے اُس مقام سے دریافت هوتا هی جو قوس (د و ج) پر قرار پاتا هی حاصل یہہ کہ جو قوت چاندوں (ا) اور (ب) کے درمیان میں عمل کرتي هی ایک وزن معین کے پیمانہ سے جو قوس (د و ج) کے هر درجہ کي برابر تجربہ کي روسے قرار دیا جاوے دریافت هوسکتي هی *

جب کہ برقي جذب کي ناپ تول اِس آلہ کے ذریعہ سے کي جاتي هی تو لٹکا هوا چاند (ب) اُس چاندي کے تار (ش ي ن) میں جس میں وہ لٹکتا هی ایک پتلے تار کے ذریعہ سے جوڑا جاتا هی اور جڑے هوئے چاند (ا) میں ایک برقي عمل پہونچایا جاتا هی اور جب کہ یہہ غرض هوتي هی کہ قواے دافعہ دریافت کیجاویں تو باریک تار مذکورہ بالا اِس لیئے نکال لیا جاتا هی کہ چاند (ب) پورا پورا محبوس هو جاوے بعد اُسکے هم اُسکو اوسي طرح کي برق سے معمول کرتے هیں جس سے چاند (ا) کو معمول کیا تھا اور وہ دونوں چاندوں کي مماست کے ذریعہ سے یا کسي اَوْر عارضي محبوس ناقل کے وسیلہ سے یا کسي اوْر عارضي موصل برق کے علاقہ سے معمول هوتا هی غرضکہ هر صورت میں قوتوں کا اظہار قوس (و د ج) پر خواہ بطرف (و د) خواہ بطرف (و ج) هوا کرتا هی *

عمل (ا ب) کے بعد کي جانچ تول کے لیئے دونوں چاند آپسمیں مس کرائے جاتے هیں اور ایک کو دوسرے کے برابر اوپرنیچے رکھتے هیں بعد اُسکے اُنکو جدا کرکے ایک معین مسافت پر دندانہ دار پھسلني لکڑي کے ذریعہ سے جو مقام (ش) پر واقع هی یا دوسري دندانہ دار لکڑي کے وسیلہ سے جو مقام (پ) پر موجود هی رکھتے هیں چنانچہ یہہ بعد وہ مسافت هی جہاں قوت کام اپنا شروع کرتي هي اور وہ پچھلا فاصلہ جہاں دونوں پلے تل جاتے هیں پہلا فاصلہ بتفریق اُس مقدار کے جہاں تک کہ چاند (ب) اوپر کو چڑہ گیا هو یا باضافہ اُس مقدار کے جہاں تک وہ نیچے کو اوتر گیا هو

(ا ب) کے چاندوں کے عمل کا فاصلہ ٹہرتا ھی † اور اُس بعد کو ایسي ترتیب دیتے هیں کہ چاند (ب) کي عمود نما حرکت جو ایک انچھہ کے سویں حصہ کے مساوي هووے (ث ہ) کے برق نما کو ٹھیک ٹھیک ایک درجہ قوس کي حرکت دیوے مثلاً فرض کرو کہ (ا ب) کا پہلا بعد ایک انچھہ کے قدر ٹہرایا گیا اور ایک جاذبہ قوت نے (ب) کو وهاں تک نیچے کھینچا کہ برق نما دس درجہ تک پہونچا اور اُس مقام پر وہ قوت تل گئي تو عمل کا واقعي بعد ۱ انچھہ + $\frac{1}{10}$ = $\frac{1}{10}$۱ هوگا ‡ یہاں ایک دسواں حصہ ناپ کي یکائي مانی گئي هی یا فرض کرو کہ همکو دریافت ایک معین یا مختلف المقدار برق کي قوت کا کسي ایسے معین یا مختلف الحال بعد کي نسبت منظور هی جو پہلے سے تجویز هوچکا تو صرف برق نما کو مقام (ر) والے پیچ کے ذریعہ سے جو اُس باسن کو سہارے هوئے هی جسمیں پاني بھرا هوا هی قوس مذکور کے مقام صفر پر لانا پڑیگا مگر یہہ کام اُسوقت کرنا پڑیگا کہ مذکورالصدر آلہ پر برقیہ قوت کا عمل جاري هو رهاهو چنانچہ هم بدیں طور اُس بعد معین کو دوبارہ قایم کرتے هیں اگر دافعہ اور جاذبہ چاندوں (ا ب) کے برق کو اُن سے خارج کریں تو مذکورالصدر برق نما (د) کي جانب یا (ج) کي جانب حرکت کریگا اور اُن قوتوں کي تعداد اضافي کو درجوں میں بتاویگا *

برق کي مقدار اُس صورت میں کہ ساري باتیں ویسي هي ٹھیک ٹھاک هوویں جیسي کہ بالا مذکور هوئیں برقي عمل کے قاعدے آیندہ کي روسے اُن قوتوں کے جذر کے مساوي هوگي جو برق نما سے ظاهر هوتے هیں اگر کہیں متواتر تجربوں میں ۴ درجہ اور ۹ درجہ کي قوتیں پاني جاریں

---

† ظاهر هی کہ بعد اول پر اضافہ اُس صورت میں هوگا کہ قوت زیادہ هوجاویگي اور جب قوت کم هوجاویگي تو اُسمیں سے تفریق هوگي — مترجم

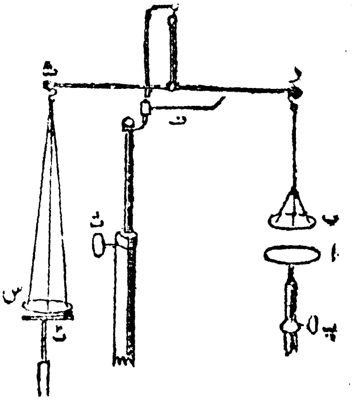
‡ واضح هو کہ اِس جگہہ پہلا بعد ایک انچھہ هی اور انچھہ کا دسواں حصہ وہ بعد زاید هی جو برق نما کے دس درجہ پیچھے چلنے سے حاصل هوا اِس لیئے جبکہ ایک انچھہ کے بعد مسافت میں یہہ برق نما پورے سو درجہ حرکت کریگا تو ظاهر هی کہ انچھہ کے دسویں حصہ کے بعد مسافت میں دس درجہ کریگا — مترجم

قو برق كي وه اضافي مقداريں جو عمل ميں سرگرم هونگي ۴ اور ۹ كا جذر يعني ۲ اور ۳ هونگي جنكے باهم وهي نسبت هى جو ۴ اور ۹ كے درميان هى غرضكه يهه مجملاً بيان كيا گيا باقي مفصل بيان اِس ميزان البرق كا باداشاهي سوسئيٹي كے حالات مندرجه بابت سنه ۱۸۳۹ اور سنه ۱۸۳۴ع ميں پايا جاويگا *

ميزان البرق قسطاسي كا بيان

دفعه ۸۹ عام ميزان كي ڈنڈي سے برقيه قوت كا اندازه پورا پورا هاتهه آجاتا هى مگر يهه آله ميزان البرق كے كاموں كے ليئے بهت موثر طرح سے كام ميں آيا مولف نے اُسكي خاص خاص ترتيبيں باداشاهي سوسئيٹي كے حالات بابت سنه ۱۸۳۴ ميں بيان كي هيں اور وه ترتيبيں اُس ميزان البرق كي ترتيبوں سے نهايت مشابه هيں جو ابهي مذكور هوچكا مگر فرق اِتنا هى كه پيه كي جگهه ايك رسمي ترازو لگائي جاتي هى اور لٹكا هوا چاند وزن مقابل كے ذريعه سے تلا رهتا هى اور قوت جاذبه اُن وزنوں كے ذريعه سے تولي جاتي هى جو ترازو كے پلوں ميں ركهے جاتے هيں عام ترتيب اُسكي تيتاليسويں شكل سے ظاهر هوتي هى

شكل چهل و سوم



جسميں (ا ب) آمنے سامنے كے چاند مرتسم هيں اور (ش د) ايك نازك ڈنڈي هى جو ستون (ث) پر قايم هى اور اِس ستون ميں ايك دندانه دار پهسلني لكڑي اور ايك دستنه بمقام (ث) لگا هوا هى جيسا كه پهلے آله ميں موجود تها (س) ترازو كا وه پلا هى جو ايك

چھوٹي مدو (ت) پر رکھا ھی اور (ف) ایک ھاکي ڈنڈي ھی جو ڈنڈي (ث د) کے نیچے کاھے اسلیئے گھومائي جاتي ھی تاکہ وہ ڈنڈي (ث د) کي ڈنڈي کو سنبھالے رھے یا اُسکو ایک معین نقطہ سے زیادہ نیچے آنے نددے *

اب چاند (ا) میں محبوس ناقل (پ) کے ذریعہ سے برق کي قوت پھونچائي جاتي ھی † اور اُن چھوٹے چھوٹے وزنوں کے وسیلہ سے جو پلہ (س) میں رکھے جاتے ھیں تولي جاتي ھی *

دفعہ ۹۰ جو میزان البرق برقي مرتمان میں برتي جاتي ھیں وہ مذکورالصدر آلے سمیت برقي تحقیقوں میں کام آتي ھیں اور خاصکر وہ کلیں جن سے برق مجتمع کي مقدار کا اندازہ ٹھیک حاصل ھوسکتا ھی بہت سي تدبیریں ایسے آلونکے بنانے کے لیئے برتي گئیں جن میں دھاتي تاروں کے گل پگھل جانے کا قاعدہ بھي جو ‡ برق کے اخراج سے واقع ھوتا ھی داخل و شامل ھی اِس قسم کے آلات میں سے لین صاحب اور نتھہ برتسن صاحب کي میزان البرق اور یکائي اور مرنبابي اور معیاسي میزان البرق آساني سے ھاتھہ آتے ھیں *

میزان البرق مخرج کا بیان

دفعہ ۹۱ نامہ مسٹر لین صاحب لندن کے ایک طبیب نے سنہ ۱۷۶۷ میں اِس میزان البرق کو ایجاد کیا اورمقصود اُن کا یہہ تھا کہ برقي

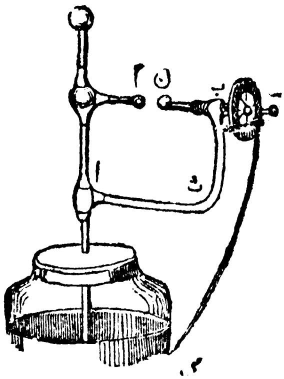
---

† واضح ھوکہ (ب) کے چاند میں برق اِس لیئے پہلے سے نہیں پھونچائي گئي کہ برقي اثر کي بدولت (آ) کے چاند سے (ب) کے چاند میں بخوبي منتقل ھوتي ھی اِس لیئے کہ چاند (ب) سے چاند (ا) اور چاند (ا) سے چاند (ب) میں بدفعات مکررہ لوٹ پوٹ اُسکا برابر رھتا ھی جسکي بدولت چاند (ب) میں پوري پوري مقدار آجاتي ھی — مترجم

‡ اس مقام پر لفظ (جو) سے تاروں کے گلنے پگھلنے کي طرف اشارہ ھی مترجم

مرتبان سے ایک معین قوت کے اخراجات مکررہ حاصل کریں واضح ہو کہ آلہ مرتسمہ شکل ۴۴ میں (آ ث ب) شیشہ کي ایک تیڑھي ساق هی جو موصل برق ڈنڈي (ا) میں لگي هوئي هی اور اُس ساق میں ایک متحرک لانبا پیچ اور ایک نل لگا هوا هی جسمیں ایک اور ڈنڈي لٹووں (ن ا) سمیت پهنائي اور برقي مرتبان کے بیروني خول سے بذریعہ تار (س) کے ملائي گئي هی اورلٹو (ن) ایک درجوں والے دایرہ پر اور برق نما (ا) کے ذریعہ سے ایک نپے تلےفاصلہ پر ایک اور ویسے هي لٹو (م) کے متصل قایم هی جو موصل برق ڈنڈي سے آگے کو نکل رها هی اور جبکہ بڑهتے بڑهتے قوت برقي بخوبي قوي هوجاتي هی تو ایک بهبوکا مخروطي شکل کا دونوں لٹووں (م ن) کے درمیان میں نکلتا هی اور یهہ بات ثابت هو سکتي هی کہ برق مجتمع کي مقدار اضافي اخراج برق کے وقت اُس فاصلہ کي سیدهي مناسبت سے هوتي هی جو دونوں لٹووں کے درمیاں میں واقع هوتا هی مثلاً جب کہ وہ مخروطي بهبوکا ایک انچهہ کے چار دسویں حصہ کے فاصلہ پر جاتا هی تو برق مجتمع کي مقدار اُس برق کي نسبت دوگني هوگي جو دو دسویں حصے پر روشني اپني ڈالتي هی اور علیٰ هذاالقیاس اسکا حساب آگے کو بڑهتا جاویگا جیسا کہ آگے چلکو ثابت هوگا *

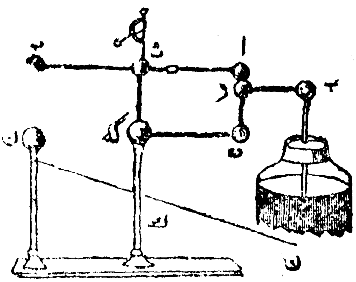
شکل چهل و چهارم



کتھہ برتسن صاحب کا میزان البرق مخرج

دفعہ ۹۲ آلہ مرتسمہ شکل ۴۵ میں (ا ب) ایک مخبوس دھاتی ڈنڈی ھی جو ایک چوڑی کے کنارہ کے مرکز (ش) پر لگی ہوئی ھی اور اُس ڈنڈی کے دونوں طرف دو پیتل کے کھوکھلے لٹو (ا ب) ایسے لگے ھیں کہ وہ اُس ڈنڈی کے دونوں بازوؤں کو

شکل چہل و پنجم



برابر تول رہے ھیں مرکز مذکور (ش) کے لٹو سے ڈھنپا ہوا ھی اور اِس لٹو میں ایسے سوراخ ھیں کہ (ا ب) کی ڈنڈی کی دونوں ساقیں اُنمیں چلتی پھرتی ھیں اور منجملہ اُن دونوں لٹوؤں کے لٹو (ا) ایک اپنے سے دوسرے لٹو (د) پر رکھا ھی اور یہہ لٹو تالی ہوئی ڈنڈی (ا ش ب) کی حابس ساق (ک) میں لگا ہوا ھی اور جب کہ یہہ آلہ برقی مرتبان یا برقی دمدمہ کے برق مثبت دھاتی لٹو (ب) سے ملایا جاتا ھی تو لٹو (د) کو اُس لٹو سے ملا دیا جاتا ھی اور لٹو (ب) کے نیچے اُسی طرح کا ایک اور لٹو (ن) ھی مگر اُس سے دور ھی یہہ پچھلا لٹو یعنی لٹو (ن) برقی مرتبان یا برقی دمدمہ کی جانب منفی سے ملایا جاتا ھی اور ساق (ش ا) ساتھہ حصوں پر منقسم کی گئی جیسے کہ رسمی گز اپنے حصوں پر منقسم ہوتا ھی اور ایک ڈھیلا ڈھالا خول اُسمیں پہنایا گیا ھی جو مرکز (ش) سے مختلف حصوں پر قائم ہونے کی قابلیت کی بدولت یہہ کام دیتا ھی کہ مرکز (ش) کے قریب ڈنڈی (ا ب) کی حرکت کا ایسے مختلف نپے ہوئے مقاموں پر جنکا اندازہ گرینوں سے کیا جاتا ھی مانع مزاحم ہوتا ھی اور اب کہ یہہ ساری ترتیبیں پوری ہو چکیں تو یہہ فرض کرو کہ وہ خول دس گرین پر رکھا ھی اور

اب جوں جوں برق کا عمل پہونچتا جاویگا آسی قدر (ا د) کے لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے جاوینگے (۱۶) اور جب کہ مزاحمت کی نسبت قوت بڑہ جاویگی تو ساق (ث ا) بلند ہوگی اور وہ تھیلا خول پہسلکر مرکز (ث) پر آ جاویگا اور ساق (ث ب) نیچے کی جانب مائل ہوگی جس سے لٹو (ب) قوت جاذبہ کی (ن ب) حدوں میں آکر نہایت شتابی سے لٹو (ن) کے قریب آ جاویگا اوربرقی دمدمہ سے بذریعہ احاطہ (ب د ف گ ث ب ن ن) کے برق کو خارج کریگا *

بحسب معمول یہہ سمجھا جاتا ہی کہ برق کا اجتماع مزاحمت کی سیدھی مناسبت سے ہوتا ہی چنانچہ اِس حساب کی رو سے جب خول مذکور پانچ اور دس گرین پر لگایا جاوے تو برق مجتمع اور خارج شدہ کی اضافی مقداریں وہ نسبت باہم رکھینگی جو ایک کو دو سے ہوتی ہی مگر یہہ واقعی حال نہیں جیسا کہ آگے چلکر دریافت ہوگا بلکہ جب دوگنے برقی عمل کا حاصل کرنا منظور ہووے تو خول مذکور کو بیس گرین یعنی چوگنی مزاحمت پر رکھینگے اِس لیئے کہ برقیہ قوت کی مقدار برق مجتمع کے مربع کی مناسبت پر ہوتی ہی † (۱۱۲) ہنلی صاحب کی میزان البرق بہی بحسب معمول اِس مخرج برق آلہ کے مرکز پر رکھی جاتی ہی اور اِس طریقہ سے بموجب راے کتھہ برتسن صاحب کے ہنلی صاحب کی میزان البرق کو جسکے ذریعہ سے برقی عمل کی چال دیکھتے ہیں لین صاحب کی میزان البرق مخرج کے ساتھہ شامل کرنے سے جسکے وسیلے سے لٹوہاے (ب ن) کے معین فاصلہ پر آتے ہی برقی دمدمہ سے برق خارج ہوتی ہی گویا دونوں کا ایک آلہ بنجاتا ہی

---

† یعنی اگر برق کی مقدار دو مانی جاوے تو اُسکی برقیہ قوت چار ہوگی جو مقدار مذکور کا مربع ہی اور مقدار مذکور کو دوگنا کریں تو وہ قوت اپنی قدر کی چوگنی یعنی سولہہ گنی ہو جاویگی پس جب کہ کسی مزاحمت کے مقابلہ پر مقدار مذکور کا ناپنا تولنا چاہیں تو اُس مقدار کی بیشی بہی چوگنی نسبت پر ہونی ضروری ہی جیسا کہ متن میں مذکور ہی — مترجم

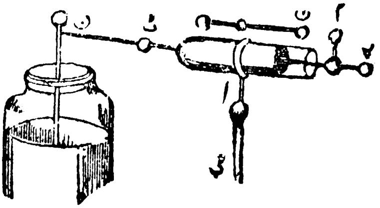
جس سے قوت دافعہ کی مقدار کا وزن اچھی طرح دریافت ہو جاتا ہی اور اُسکی جہت سے برق مجتمع کی مقدار کا پیمانہ بھی ہاتھہ آ جاتا ہی *

اگر ہم مرکز کے پاس والے لٹو (ث) کو مرتبان کے مثبت لٹو (ب) سے ملاویں اور لٹو (ن) کو ڈنڈی والے لٹو (ب) سے محسوس تفاوت پر نہ رکھیں تو ہم لٹو (د) کو صرف ایک محبوس سہارا سمجھیں اور (ب ن) کے لٹوؤں کو اُنکی جاذبہ قوت کے باعث سے باہم ملنے دیں اِس شکل میں لٹو (د) شیشہ کی ایک سادی ڈنڈی پر محبوس کیا جاسکتا ہی اور یہہ آلہ کئی طریقوں سے برتا جاتا ہی جیسا کہ ظاہر باہر ہی مگر پچھلا طریقہ سب سے بہتر ہی

میزان البرق یکائی

واضح ہو کہ اِس قسم کی میزان البرق کو برق کی مقداروں کی ماپ تول

شکل چہل و ششم



کی غرض سے سنہ ۱۸۲۹ع میں مولف نے ایجاد کیاتھا چنانچہ اُسنے مباحث طبعیہ سنہ ۱۸۳۴ ع کی بابت صفحہ ۲۱۷ میں حال اُسکا درج کیا اِس آلہ میں ایک چھوٹی برقی شیشی (ا) مرتسمہ شکل ۴۶ پانچ اِنچھہ کی لانبی پون اِنچھہ کے قطر کی ایک لانبی حابس ڈنڈی (ب) پر آڑی چڑھی ہوئی ہی اور برقی کل اور اُس برقی مرتبان یا برقی دمدمہ کے بیچ میں جسکو معمول برق کرنا منظور ہو رکھی جاتی ہی اور گردن سے کوئی دو اِنچھہ نیچے تک چھوڑ کر لاکھہ اُسپر پھیری ہی تاکہ چھہ مربع اِنچھہ تک اُسپر لاکھہ چڑھ جاوے اور اِس شیشی کی موصل برق ڈنڈی کو کل کے موصل ناقل سے مقام (پ) پر اور اُس شیشی کے بیرونی غلاف کو برقی مرتبان سے (ث ن) ڈنڈی کے ذریعہ سے ملایا گیا بعد اُسکے جب کل کو حرکت دی جاتی

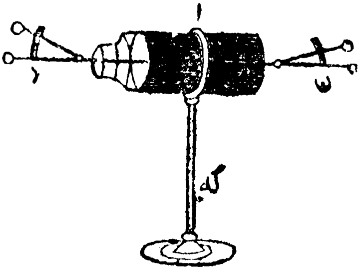
هی تو وہ شیشي برق سے معمول هوتي هی اور برقي مرتبان کے قاعدہ (٦٥) کي رو سے جس قدر برق اندروني غلاف پر برقي کل کي بدولت پڑتي هی اُسي قدر برق بیروني غلاف سے الگ هوکر اندروني غلاف میں آکر متحرک هوتي هی اور جب که برق کا اجتماع اُس شیشي میں کسي معین درجہ پر پہونچتا هی جسکا اندازہ بذریعہ دونوں چھوٹے لٹوؤں (م ن) کے کیا جاتا هی جو لین صاحب کي میزان‌البرق کے قاعدہ کے بموجب شیشي کے دروني بیروني غلافوں سے متعلق هوتے هیں تو ایک مخروطي صورت کا بھبوکا اُس شیشي سے نکلتا هی اور وہ اُس برق کي مقدار کا پیمانہ سمجھا جاتا هی جس سے بقید تعداد شیشیوں کے برقي مرتبان بھرا جاتا هی غرض که عملي مطلبوں کي نظر سے وہ بھبوکا برق شیشي کے اخراج اور اِس بات کے سمجھنے کے واسطے کافي وافي هوتا هی که هر بھبوکے کے نکلنے پر اُس قدر مقدار برق کي معین هو جاتي هی جس قدر که پہلے نکلکر مرتبان میں داخل هوتي هی غرض که اِس طرح سے یہہ چھوٹي شیشي ایک طرح کا پیمانہ یکائي بن جاتي هی جسکے ذریعہ سے تعداد اُن شیشیوں کي دریافت هو جاتي هی جو معمول‌البرق دمدمہ میں گویا اُنڈیلي گئیں اب بُعد کا تقرر بھبوکا نکالنے والے لٹوؤں (م ن) کے درمیان میں اِیک ایسے درجوں والے خول کے ذریعہ سے جو موصل برق ڈنڈي پر چڑھایا گیا هو اِس غرض سے ضروري و لابدي هی که مقدار اُس یکائي کي تجویز هو جاوے چنانچہ جب یہہ مقرر هو جاتا هی تو هم بہت ٹھیک اُسکي برق کي مقدار اضافي معلوم کر سکتے هیں *

میزان‌البرق مرتباني کا بیان

دفعہ ۹۴ واضح هو که برقي علم کي ترقي روز افزوں کے لیئے محبوس قاقلوں میں ایسي مقدار برق کا پہونچانا جو ناپ تول کے قابل هووے بڑے کام کي بات هی اگرچہ پیمانہ یکائي مذکورہ بالا اِس کام کي خاطر

هميشه حاصل نهيں هو سكتا مگر يهه كام اس آله كے ذريعه سے بخوبي هو سكتا هى جسكو هم ميزان البرق مرتباني كهتے هيں اور وه مولف كا ايجاد كرده هى اور شكل اسكي شكل ۴۷ ميں مرتسم هى اِس شكل ميں (ا) ايك

شكل چهل و هفتم



خولدار شيشه هى جو قريب ايك فت كے خولدار هى اور اسكے بهت سے مقام پر جو خول سے خالي هى وارنش يعني روغن كيا هوا هى اِس شيشه كو ايك لانبي وارنش كي هوئي زجاجي ڈنڈي (گه) پر آزا قايم كركے محبوس كيا جاتا هى اور موصل برق ڈنڈي اور لٹو (د) كے علاوه ايك اَوْر اوسي طرح كي ڈنڈي اور ويساهي لٹو (ن) جو شيشه مذكوره كے بيروني غلاف سے پيندي كي جانب بر آمد هوئے هيں اُس ميں لگے رهتے هيں اور (د) اور (ن) دونوں ميں ايك چهوٹا سا ميزان البرق هنلي صاحب كے قاعده كا لگايا گيا هى مگر وه ايك هلكے تنكے كا هى جو ايك نازك دهرے پر ايك لٹو كے سبب سے جو دوسرے لٹو كے مقابل هى تلا هوا رهتا هى اور ايك بيضئي چهلے ميں ويسي طرح چڑها يا گيا هى جيسے كه ميزان البرق مرتسمه شكل ۳۹ مذكوره دفعه ۸۲ ميں مندرج هى مگر فرق اِس قدر هى كه يهه آزا ركها جاتا هى اور اكيلا تنكا هى جو ايك دوسري چهوٹي شاخ اور ايك لٹو سے تل جاتا هى اب فرض كرو كه يهه مرتبان ايك مقدار معين برق سے جو پيمانه يكائي مذكوره بالا كے ذريعه سے نپي تلي هى معمول برق كيا گيا تو اب يهه مرتبان ايك چهوٹي محبوس قابل اِنتقال برق تهالي يا كره ميں مثلاً (ت) مرتسمه شكل ۱۴ مذكوره دفعه ۲۶ ميں شراروں كا تانتا پهونچاويگا وه شرارے عملي مطلبوں كي نظر سے باهم مساوي سمجهے جاسكتے هيں اور محبوس جسم (ك) مشموله ميزان البرق شكل ۴۲ مذكوره دفعه ۸۸

ميں منتقل هوسکتے هيں اگر برق مثبت کا بهم پهونچانا منظور هو تو هم پهلے پهل لٹو (ن) مشموله غلاف بيروني کو مس کرينگے تاکه برق فاضل مذکورہ دفعه ۶۲ معطل هوجاوے اور بعد اُسکے قابل إنتقال برق کرہ کو لٹو (د) ميں لگاوينگے اور اگر برق منفي کا إظهار مرکوز هو تو هم پهلے غلاف اندروني کے فاضل شرارہ کو لٹو (پ) مذکورہ دفعه ۶۲ کے ذريعه سے معطل کرينگے اور محبوس کرہ کو لٹو (ن) ميں لگاوينگے چنانچه ميزان البرق کے وسيله سے به کمال آساني وہ سلسله شراروں کا دريافت هوجاويگا جسميں وہ قابل انتقال برق کرہ اوسي مقدار برق سے همیشه معمول هوجايا کرے *

مختلف الاشکال و مقادير کي تهاليان قابل إنتقال برق تهاليوں کي طرح رسمي کاموں کے واسطے مستعمل هوسکتي هيں چنانچه ايک چهوٹا سا چاند ايک إنچهه کے قطر کا إس کام کے ليئے شايان و مناسب هوگا اگر همکو ايک هي مرتبه ايک هي تهالي ميں دوگني تگني مقدار برق کا حاصل کرنا منظور هووے تو قابل إنتقال برق تهاليوں کو ايسے حساب سے بناوينگے که اُن تهاليوں کي سطحيں چاند مذکور کي سطح کي نسبت صرف دوگني تگني هي نهوں بلکه سطوح مذکورہ کے کناروں کي وسعت اُس حد کي وسعت سے دوگني تگني هووے جو دفعه ۱۱۴ ميں مذکور هوگي *

ايسے محبوس ناقلوں ميں جنکي سطح برقي اجتماع کے واسطے بڑي وسيع هو برق کے إس طرح پهونچانے سے يهه سمجهنا چاهيئے که وہ چهوٹا قابل إنتقال برق چاند يا کرہ ايک يا دو دفعه کے مس و تماس کے بعد اپني ساري برق کو ديکر خالي هوگيا اگر محبوس جسم (ک) مرتسمه شکل ۴۴ مذکورہ دفعه ۸۸ ايک کهوکهلا کرہ يا اسطوانه هووے تو دروني سطح کي مماست سے قابل إنتقال برق تهالي کي ساري برق بلاشبهه نيست و نابود اُس سے هوجاويگي جيسے که تجربه ۲۱ مذکورہ دفعه ۴۶

میں دکھایا گیا اور جہاں کہیں یہہ فرض هوتي هی کہ برق کي چھوٹي اور برابر کي مقداروں کو کسي بڑے خالي محبوس جسم میں پہونچاویں تو قابل انتقال برق چاند کو اُسکي سطح پر رکھکر دوسرے ویسے هي چاند کو اُس چاند پر رکھتے هیں اور پھر دوسرے پر تیسرے کو علی هذاالقیاس اسیطرح برابر کي مقداریں پے در پے پہونچاتے هیں بہت چھوٹے مرتبان یا طباق ایسي جنمیں ایک سے چار انچھہ مربع تک غلاف دار شیشہ هوتاهے گاہ گاہ ایسي نپي هوئي مقادیر برق کے انتقالوں کے واسطے برتے جاتے هیں * *

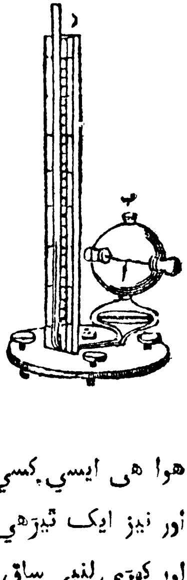
اِن کلوں کے بتانے میں هماري طول تقریر اور زیادت بیان کي یہہ وجہہ هی کہ اِن کلوں پر عمدہ عمدہ برقي تحقیقوں کا مدار هی کاونڈش صاحب نے مقدار برق کا اِمتحان اکثر اِسي طریق سے اور نیز مربع یا کروي اِنچھوں سے کیا جیسا کہ تجربوں سے واضح هوتا هی مگر کروي اِنچھہ سے مراد یہہ هی کہ وہ مقدار برق ایک ایسے کرہ کي هو جسکا قطر ایک اِنچھہ کا اور اِتني برق آسمیں موجود هووے کہ اور برق آسمیں سما نہ سکے چنانچہ اُنکے بیان کے مطابق برق اُس دائرہ کي جو ساڑھے اٹھارہ اِنچھہ کا قطر رکھتا هووے ساڑھے تیرہ مدور اِنچھہ برق کے مساوي هوگي اور اٹھہ مربع اِنچھہ نو گول اِنچھوں کے برابر هونگے مگر مربع یا مدور اِنچھہ اس جگہہ یکائي فرض کیئے گئے جبکہ میزان البرق مرتباني مرتبان یکائي مذکورہ دفعہ ۹۳ سے معمول برق کیا جاتا هی تو بلا میزان البرق (پ ن) کے برتا جاسکتا هی اور کبھي کبھي میزان البرق مدافعت مکررہ مذکورہ دفعہ ۸۲ کے تماس سے آزمایش آسکي برق کي هوسکتي هی (۸۲) *

میزان البرق مقیاسي

دفعہ ۹۵ جو تاثیر اخراج برق کے باعث سے دھاتي چیزوں پر پڑتي هی بڑا کام اسکا یہہ هوتا هی کہ اُن کي حرارتوں کو کم زیادہ

بڑھادیتی هی اور اکثر صورتوں میں دهاتی تاروں کو لال کرکے پگھلے هوئے گول گول ذرونکے مجموعوں میں ایجاکر نیست و نابود کردیتی هی چنانچه اِسی نظر سے تار کے گلنے پگھلنے کو اُس برق کی مقدار اور قوت کا پیمانه ٹهرا لیتے هیں جو خوادار شیشه پر جمع هوتی هی مگر تدبیر مذکورالصدر کے دقت طلب اور غیر محقق هونے کے علاوه عمل درآمد اُسکا لطیف لطیف برقی تحقیقوں میں نهیں هوسکتا هاں میزان البرق مقیاسی جسکو مولف نے ایجاد کیا یهه بات اُس میں حاصل هی که دهات گلنے سے محفوظ رهتی هی اور اخراج محترق کی تاثیر اضافی بهی ظاهر هوجاتی هی اور عامله قوت کے صحیح تخمینه کے لیئے گنجایش نکلتی هی آله مرتسمه شکل ۴۸ میں (آ ث ر) ایک هوا کا مقیاس هی جس میں ایک مهین تار روپ جست کا اُسکی زجاجی هانڈی (ا) کے وار پار ایسا دوڑایا گیا هی که هوا کا نفوذ اُس میں نهیں هوسکتا اور یهه زجاجی هانڈی ایک پیچ کے ذریعه سے ایک چهوٹے باسن میں جسمیں رنگین پانی بهرا هوا هی ایسی کسی هوئی هی که هوا بهی اُس میں گذر نهیں سکتی اور نیز ایک ٹیڑهی زجاجی نلی (ا ث ر) کے کنارے پر جڑی هوئی هی اور کهڑی لنبی ساق (ث ر) اس نلی کی ایک ایسے درجوں والے پیمانه کے ذریعه سے جس میں انچهوں اور عشروں کے نشان بنے هوئے هیں (ث) کی مناسب تپائی پر قایم هی اور جس کے نیچے کے حصه پر صفر کا نشان اُس مقام پر لگا هوا هی جهاں رنگین پانی نلی مذکور کی چهوٹی ساق میں هموار وبرابر هوجاتا هی اور اُس زجاجی هانڈی میں چهوٹاسا دهانه پیچدار ایسے مقام (ب) پر قایم هی که بیرونی هوا اُس میں آوے جس سے رنگین پانی پیمانه کے درجه صفر کے ٹهیک برابر رهے *

شکل چہل وہشتم



جب کہ کسي برقي مرتبان يا برقي دمدمہ سے برق مجتمع تار کے ذريعہ سے زجاجي هانڈي ميں داخل کي جاتي هی تو تار مذکور کي حرارت کم و بيش زيادہ هوجاتي هی اور اسکي ضرورت سے هوا پهيلکر رنگين پاني کو لنبي ساق (ث ر) ميں دباکر اوپر کو اٹهاتي هی اور يهہ بلندي درجوں والے پيمانہ کے ذريعہ سے ناپي جاتي هی حاصل يهہ کہ اِس طريقہ سے اخراج برق کے احراق کي تعدادي اور اضافي مقدار دريافت هوسکتي هی اور يهہ بات بهي واضح هوتي هی کہ وہ بلندي کہ جهاں تک پاني ساق (ث ر) مذکور ميں چڑهتا هی برق مستخرج کي مقدار مربع سے مناسبت † رکهتي هی اِس ميزان البرق کي حسي خوبي تار مذکور کي مقدار پر موقوف و منحصر هوتي هی کہ وہ رسمي کامونکے ليئے ايک انچهہ کے پچاسويں حصہ سے ليکر سويں حصہ تک اقتدار قطر ميں اور تين انچهہ کا طولاني ميں زجاجي هانڈي کے قطر کے مساوي هونا هی گرنے والے لٹو مرتسمہ شکل ٣٧ حصہ نمبر دو کے ذريعہ سے برق مستخرج تار ميں هوکر نکلتي هی اِس ليئے کہ وہ تار عام مخرج برق آلہ (ث ب) کي جگهہ سمجها جاتا هی اور (ن ب ث ا ن) کا دورہ اُن دو بيروني لٹوون ميں تار کے شمول سے جو زجاجي هانڈي کے باهر لگے هيں اور اُن ميں تار آکر تمام هوجاتا هی پورا هوجاتا هی باقي حال اِس آلہ کا مباحث حکميہ سنہ ١٨٢٧ اور نيز ايڈن برا کے مباحث طبعيہ سنہ ١٨٣٢ ع ميں مفصل مرقوم هی *

---

† مثلاً فرض کرو کہ برق کي مقدار تين درجہ اور پاني کي وہ بلندي جو اُسکے مناسب هی دو درجہ هی اب اگر مقدار مذکور دوگني يعني ٦ کي جاوے تو وہ بلندي دوگني نهوگي بلکہ چوگني هوجاوے گي اِس ليئے کہ وہ صرف مقدار کے مربع هي سے مناسبت رکهتي هی نہ اصل مقدار سے اور جب کہ پهلي مقدار برق يعني ٣ کا مربع ٩ تها جو بلندي کي مقدار يعني ٢ کے مناسب تها اور اب مقدار زايد يعني ٦ کا مربع ٣٦ هوگا تو اب بلندي بقدر مناسبت مذکورہ چوگني يعني ٨ درجہ هوجاويگي اِس ليئے کہ حال کا مربع يعني ٣٦ پهلے مربع يعني ٩ کا چوگنا هی تو اُسيکي مناسبت سے وہ بلندي چوگني يعني ٨ درجہ کي هوگي — مترجم

چوتھا باب

اعمال برقیہ کے قاعدونکے بیان میں

وہ عمل جو دور تک اثر بخشتے ہیں — فراڈي صاحب کي راے — اثر برقي — برقي جذب کے قاعدے — قوت دافعہ — کالمب صاحب کي تحقیقات — ایصال برق یعني معمول برق کرنے کے قاعدے — کاونڈش صاحب کي تحقیقات — خولدار برقي چیزوں کے معمول کرنے کي شرطیں — شد و مد برقي *

دفعہ ۹۶ واضح ہوکہ عالم قدرت کي ایسي مستور و مخفي قوتوں کي تاثیروں کي شرح و بیان جنکي بدولت مادوں کے تودے بہت نزدیک اور بڑي دور سے باہم تصرف کرتے ہیں وہ علمي بحث ہے جو بڑے بڑے فائدوں سے بھر پور ہے خواہ وہ تاثیریں قوت ثقل کے مسئلہ سے علاقہ رکھتي ہوں جو تاروں اور سورج کے درمیان میں لاکھوں میل کے فاصلہ سے عمل کرتي ہے یا اُن جسموں کے تصرف سے متعلق ہوں جنمیں بجلي بھري جاتي ہے اور جنکي تاثیر صرف چند ہي انچھوں کے تھوڑے تھوڑے فاصلوں سے پڑتي ہو غرض کہ دونوں صورتوں میں حقیقت حال کي نہایت حیرت انگیز اور بڑے پایہ کي بات ہے حکیم لوگ اُن اعمالوں کي چھان بین میں جو ایک جسم سے دوسرے جسم پر تھوڑے بہت فاصلہ سے پڑتے ہیں بہت دنوں تک حیران و پریشان رہے چنانچہ اِسي وجہہ سے اُنھوں نے اُن عجیب چیزوں کو واقعي حقیقت سمجھا اور اُسکي بنیاد پر مسئلے بنائے اور اُن کے اسباب و علل کي تحقیق و تفحص میں سعي نکي *

دفعہ ۹۷ اِس سے پہلے کہ برق کے وسیلہ سے ایسے عملوں کا بیان اچھي طرح توضیح و تشریح سے کیا جاوے ایک بار اور بھي فراڈي صاحب

کي عمدہ تحقیقوں پر توجہہ کرنا مناسب معلوم ہوتا هی اِس لیئے کہ اُن تحقیقوں کي بدولت اُس عمل کي خاصیت و قوت کا حال اچھي طرح کھل جاتا هی جس کے ذریعہ سے وہ برقیہ قوت جو کسي معین مقام میں پیدا ہوکر کسیقدر فاصلہ پر پھیل جاتي هی اور دیر تک قایم رهتي هی دوسري جگہہ ایک ایسي صورت پکڑ جاتي هی کہ گویا وہ اُسي قسم کي دوسري قوت هی سولہویں تجربہ مذکورہ دفعہ ۲۳ میں یہہ ملاحظہ هوچکا کہ برقي جذب و دفع کے عجیب عجیب تماشے بالکل اُس برقي اثر کے قاعدہ پر موقوف ومنحصر هیں جسکے سبب سے شی مجذوب اور مدفوع میں مجذوب اور مدفوع ہونے کي صلاحیت پہلے سے حاصل هو جاتي هی اور بعد اُس کے وہ شی مجذوب یا مدفوع هوتي هی اب یہہ قاعدہ برقي عملوں میں ایسا شایع ذایع هی کہ سارے برقي عملوں کو لازم هی غرضکہ قاعدہ مذکورہ کے علم عملي کے حاصل کرنے سے پہلے کسي برقي بحث کي تحقیق و تفتیش میں قدم نہیں رکھہ سکتے *

دفعہ ۹۸ فراتي صاحب کي راے مذکورہ دفعہ ۳۸ کے مطابق شی معمول البرق کا صریح اثر یہہ هوتا هی کہ اپنے قریب قریب اجزاء کو قسري حالت میں ڈالتي هی اور اِس حالت میں یہہ بات واقع هوتي هی کہ اُسکے اجزاؤنکي برقي قوتوں میں جدید انقسام آجاتا هی اور اُس جدید انقسام کے باعث سے یہہ قوتیں اُس شی معمول البرق کے لحاظ و نسبت سے ایک نئي اور اضافي حالت حاصل کرتے هیں اور جبکہ یہہ متصل اجزاء بطور مذکورہ بالا برق سے متاثر هوتے هیں تو وہ اگلے اُن جزوں پر تاثیر اپني ڈالتے هیں جو اُنکے قریب و متصل پائے جاتے هیں اور علی هذاالقیاس کل اجزاء پچھلے اجزاؤں کے عمل کرتے جاتے هیں غرض کہ یہہ عمل معین سلسلہ میں یہاں تک پھیلتا جاتا هی کہ وہ قوتیں سارے سلسلہ میں مثبت منفي نقطوں کے تناسب پر ترتیب پاتي هیں جیسا کہ شکل پنشتم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان هوچکا یعني وہ قطبوں کي طرز پر

قایم ہو جاتی ہیں چنانچہ اِس عمل کے ذریعہ سے وہی اصلی قوت ایک ایسے فاصلہ پر پھیلجاتی ہی جہاں پہونچکر ٹھہر جاتی ہی اور باعتبار مقدار کے اوسی قسم کی دوسری قوت معلوم ہونے لگتی ہی جیسی پہلی قوت تھی مگر اُسکے عمل کا رخ اِسکے عمل کے خلاف پر ہوتا ہی جیسا کہ چودھویں تجربہ مذکورہ دفعہ ۳۱ سے واضح ہوتا ہی دھاتی اور علاوہ اُسکے اور اچھے اچھے ناقل جسموں میں درمیانی جزوں کی قطبیت ایک لمحہ تک بھی قایم نہیں رہتی اِس لیئے کہ وہ درمیانی اجزاء مخالف قوتوں کو ایک جسم سے دوسرے جسم میں باہم منتقل کرتے ہیں اور اِسی باعث سے ساری حالت مذکورہ میں تنزل آجاتا ہی اور حقیقت میں اِسی استخراجی عمل کو جوایک جزء سے دوسرے جزء میں واقع ہوتا ہی برقی اِنتقال کہتے ہیں اور یہی باعث ہی کہ دھاتی اور دوسرے نواقل قطبیت اجزا کی حالت کو مجموعی ہئیت † میں دکھاتے ہیں جیسا کہ اسطوانہ (ب) مرتسمہ شکل ۹ مذکورہ دفعہ ۲۱ کے (ب ث) سروں سے واضح ہی مگر یہہ نتیجہ جسم کے حجم و ضخامت پر موقوف نہیں اور اُسکے لیئے کوئی محسوس موٹائی ضروری نہیں چنانچہ سونے کے پتلے سے پتلے پتر کا ایک ٹکڑا ایک سطح کی طرف سے مثبت اور دوسری سطح کی جانب سے منفی بلا مزاحمت دونوں قوتوں کے ہوسکتا ہی غرضکہ اِسی باعث سے نواقل مذکورہ دفعہ ۳۴ کے سارے عمل صرف سطحوں پر پائے جاوینگے اِس لیئے کہ صرف سطحوں ہی

---

† ہئیت مجموعی میں دکھانے سے یہہ مطلب ہی کہ جس مقام کے اجزا کی حالت ملاحظہ سے گذریگی تو تمام اجزا کی برابر حالت محسوس ہوگی اِس لیئے کہ ایک جزو سے دوسرے جزو میں قوت کا اِنتقال بلا توقف برابر رہتا ہی علاوہ اِسکے جب جسم معمول برق کے ایک سرے کو حالت مثبت میں پاوینگے تو دوسرا سرا برق منفی سے ضرور ہی معمول پایا جاویگا غرضکہ یہہ امر اِس سے واضح ہی کہ اجزا کی قطبیت ہمیشہ مجموعی ہئیت میں ظاہر ہوگی جزو جزو کی مختلف تہوں میں پائی نجاویگی — مترجم

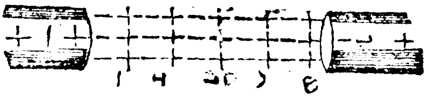
سے وہ مزاحم غیر ناقل ذریعہ شروع ہوتا ھی جو گرد و گوشہ میں پھیلا رھتا ھی اور برقي اثر کے قبول کي قابلیت رکھتا ھی اور برقي چیزوں کا معمول برق ہونا اوسي پر موقوف و منحصر ھی اگر ناقل برق کھوکھلا ھو یا اُسمیں ھوا بھري ھو تو اُسمیں برقي اثر نافذ نہوگا اِس لیئے کہ ناقل جسم معمول البرق مذکور کي دروني سطح سے ھر جانب کو ایسے مخالف اثر واقع ھونگے جو ایک دوسرے کو باطل کرینگے (۲۴) اور جبکہ برقي چیزوں کو برقي اثر کے غیر ناقل ذریعے بناتے ھیں جیسا کہ محاصر ناقل سطحوں موتسمہ شکل ۲۷ مذکورہ دفعہ ۳۲ کے درمیان میں درمیاني ھوا یا شیشہ ھوتا ھی تو تہوں کي موتائي بڑا دخل رکھتي ھی اور ایسے ذریعون میں قوتوں کا نفوذ آپسمیں ممکن نہیں ھوتا جیسا کہ پہلي صورت یعني ناقل کے کھوکھلا ھونے سے ممکن ھوتا ھی پس نتیجہ اُسکا یہہ ھوتا ھی کہ سارے سلسلہ میں ایک دایمي قطبیت قایم ھوجاتي ھی جسکو حبس برقي بولتے ھیں (۱۱۸) اور اُسکي بدولت قوت کي وسعت سارے جزؤں کے سلسلہ میں پھیل جاتي ھی یہاں تک کہ ایک محاصر ناقل کي سطح تک وہ قوت پہونچکر اپنے آغاز و اِبتدا کے نقطہ سے ایک بڑے فاصلہ پر قایم ھوجاتي ھی متصل جزؤں سے وہ جزو سمجھنے چاھیئیں جو باھم متماس علی التعاقب ھوتے ھیں اور فاصلہ کي قرب و قلت کو وھاں مداخلت نہیں ھوتي (۳۸) اور قطبیت سے قوت کا وہ میلان مراد ھی جسکے ذریعہ سے وھي اجزا اپنے مختلف مقاموں میں مخالف قوتیں حاصل کریں جیسا کہ شکل بستم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں ملاحظہ کرایا گیا *

دفعہ ۹۹ غرض کہ مذکورہ بالا رایوں کے ملاحظہ سے واضح ھوا کہ جسم معمول البرق یا متحرک البرق کا پہلا اثر حابس ذریعہ کے اُن جزؤں پر پڑتا ھی جو اُس کے متصل واقع ھوتے ھیں اور یہہ اجزاء اپنے متعاقب جزؤں میں عمل کرتے ھیں یہاں تک کہ وہ قوت دور کے جسم تک پھیل جاتي ھی اور شاید کوئي بعد ایسا نہیں ھوتا کہ وھاں تک

پهيلاو. اُس کا نہ پهنچے باوصف اِسکے کہ جوں جوں بعد درمياني گهٹتا جاتا هی اُسيقدر اصلي قوت کي قطبيت آساني سے قايم هوتي جاتي هی اِسليئے کہ عمل کي راہ ميں ايسےاجزا کم واقع هووينگے جو قطبيت کے مانع مزاحم هوويں اور حالت قطبيت اجزاء کي وہ قسري حالت هميشہ کو سمجهي جاويگي جسکا قيام اُس قوت سے بخصوصہ علاقہ رکهتا هی جو برقي عمل سے قايم هوتي هی باقي زيادہ انکشاف اُسکا شکل ۴۹ سے هوگا

اِس شکل ميں (ا) ايک معمول البرق ناقل هی خواہ برق مثبت سے معمول هو يا برق منفي سے اور (ب) دوسرا ناقل معطل هی

شکل چهل و نهم



جو پهلے ناقل سے ايک فاصلہ پر قايم هی اور (ا ب ث د ع) درمياني اجزاء ايک حابس غير ناقل ذريعہ کے هيں اب اگر ناقل (ا) کو معمول برق مثبت کريں تو منفي مثبت قوتوں کا مناسب سلسلہ دونوں ناقلوں کے درميان ميں پيدا هوگا اور طرز تناسب يہہ هوگا کہ پهلي قوت مثبت اور دوسري منفي اور تيسري مثبت اور چوتهي منفي اور علیٰ هذاالقياس اِسيطرح سے ناقل (ب) تک پهنچيگا جہاں قانون سلسلہ کي رو سے اُسي قسم کي قوت ظاهر هوگي جيسے کہ ناقل (ا) ميں اول ظاهر هوئي تهي مگر وہ سمت عمل ميں متخالف هوگي يعني يہہ دوسري قوت منفي هوگي اور جو کہ يہي متواتر حبس اجزاؤں يا قوتوں کا ناقل (ب) ميں واقع نہيں هو سکتا هی تو قطبيت کي حالت اُسي ناقل ميں پوري پوري حاصل هوتي هی چنانچہ اُسي سے حابس ذريعہ شروع يا جاري هوتا هی اور دوسري قوت جو پهلي قوت کے ساتهہ هوتي هی اُس ناقل کے بعيد اجزاؤں ميں پائي جاتي هی پس جب کہ درمياني غير ناقل ذريعہ ذرہ ذرہ کر کے قطبيت کي حالت کو علی التعاقب حاصل کرتا هی تو ناقل محاصر کو سارے جسم ميں وہ حالت پوري

پوري حاصل هوجاتي هى ليكن اگر دور كے ناقل (ب) ميں ۔ايك ايسي طرح كي دوسري قوت حاصل كريں گو سمت اُسكي سمت ناقل معمول البرق جسم (ا) كے مخالف هي هووے تو اُس سے بحسب اكيسويں دفعه كے يهه نتيجه نكالينگے كه يهه نئي قوت بهي مراجعت كے عمل كے ذريعه سے اصل ناقل پر اُسي طرح اپنا عمل كريگي جيسے كه اصل ناقل اُسپر عمل كرتا هى اور اُس كے باعث سے قطبيت كي حالت اور بهي زياده بلند هوگي اور حقيقت يهه هى كه دوسرا عمل يعني مراجعت اصلي قوت كي قطبيت سابق كے ساتهه درمياني اجزاؤں كے مقامات كے بدستور قايم ركهنے ميں موافق هوگي اور بهت كچهه اثر اُس كا ويسا هي هوگا جيسا كه دور كے ناقل (ب) سے جب هوتا كه وه بهي دايمي معمول اُس قوت سے هو جس كي سمت عمل (ا) كے سمت عمل كے مخالف هوتي غرضكه اب ظاهر هى كه دونوں ناقل ايك هي سا عمل كرينگے اگر متواتر قطبوں كو جيسا كه شكل ۳۹ ميں مرتسم هى قوت كي سمتيں سمجهيں (۳۹) تو ايسے سلسله كے هر مقام ميں جو قوت رهتي هى وه اُن قوتوں كا مجموعه هوتي هى جو چاروں طرف اپنا عمل كرتي هيں يعني وه قوت اُن قوتوں كا نتيجه هوتي هى پس هم سمجهه سكتے هيں كه ايك اضافي قوت برقي سيدهے اثر كي پيدا كرنے والي قوتوں كي (ا ب) سمتوں سے ترچهي سمت پر موجود هى اور اُن سمتوں كے پهيلاؤ و مدافعت كي برابر هى اور اُسكو مد برقي يعني برقي تنازت كهتے هيں *

دفعه ۱۰۰ ايسے برقي عمل كي هر صورت ميں جو فاصله سے تاثير كرتا هى اسي طرح كي كيفيت قياس هوسكتي هى جو بالا مذكور هوئي چنانچه برق كے ذريعه سے جو جذب واقع هوتا هى وه حقيقت ميں ايصال برق كا ثمره هى جيسا كه برقي مرتبان كے تجربه سے ظاهر هى مگر اُس كے اظهار كے ليئے دو مخالف برقوں سے معمول البرق سطحيں

چاهيئيں جو معمول کے موافق ايک ايسے درمياني غير ناقل ذريعہ کے ساتهہ متعاصر نواقل هوتي هيں جسکے اجزا هر دو سمت و جانب ميں يکساں حالت قطبيت کي قبول کريں باقي مدافعت وہ عمل هی جو ايسي هي برقي ترتيب سے پيدا هوتا هی مگر دونوں جانب کي درمياني قطبيت مطابق نهيں هوتي بلکہ تلاطم ترتيب کا باعث هوتي هی *

اُن برقي عملوں کے قاعدے جو فاصلہ سے موثر هوتے هيں

دفعہ ۱۰۱ اِس ليئے کہ برقي اثر سارے برقي عملوں کي بلا واسطہ اصل و مخرج هی اور خصوص اُس بڑے پہلے عمل کا سبب هی جس پر جذب و مدافعت دونو منحصر هيں تو برقي عمل کے قاعدوں کي تحقيق ميں نوعيت کي بحث اور برقي اثر کے طرز انقلابوں کي چهان بين سے ابتدا کرينگے دفعہ ۲۰ و ۲۱ و ۹۹ ميں ملاحظہ کيا گيا کہ جب کسي ناقل معمول البرق کا اثر ناقل معطل پر پڑيگا تو پہلے پہل پاس کي سطح متاثر هوگي اور ايک ايسي قوت کا عمل نماياں هوتا هی جو پہلي قوت سے مخالف هوتي هی جس سے برقي اثر کا ظهور هوا تها اب يهہ نئي قوت (۲۲) (۹۹) پلٹ کر سامنے کي سطح معمول البرق پر پڑتي هی اور ايسي تاثير پيدا کرتي هی کہ گويا کوئي اور نئي قوت هی جو اُس قوت سے نوعيت ميں مشابہ هی جس سے وہ جسم معمول البرق سمجها جاسکتا هی يعني شکل ۴۹ کے برقي اثر کي سمت (ا ب) ميں عمل کا ايک حصہ قايم هو جاتا هی اِس ليئے کہ يهہ بات ياد رکهني ضروري هی کہ جس جسم کو هم معمول البرق کہتے هيں واقعي حال اُسکا اُن جسموں کے ذريعہ هي سے دريافت هوسکتا هی جنکو پاس اُسکے ليجاتے هيں يا وہ کسي طور سے اُسپر عمل کرتے هيں اور حقيقت ميں بياں اِس بات کا مشکل هی کہ اگر کوئي معمول البرق ناقل ايسے خالص خلا ميں رکها جاوے جہاں کوئي خلل انداز تاثير اُسپر نہ پڑے تو برق کي حالت يا تقسيم اُس وقت کيا هوگي يعني اگرچہ کسي قياس کے ذريعہ سے کوئي وجهہ

موجهه اُسکے دریافت کرنے کي نکالینگے مگر وہ قیاس هي قیاس هوگا لیکن همکو عمل کي رو سے (۲۲) بہ گواهي حاصل هی که لوٹ کر عمل کرنیوالي قوت یا برقي اثر ثاني (۹۹) کا هي وہ نتیجه هی جسکے ذریعه سے جسم معمول البرق کي برق کا ایک حصه دوسرے جسم معطل کے پاس کي سطح پر قایم هوجاتا هی غرض که وہ عمل جو عکس کے انداز پر لوٹ کر پڑتا هی اُسکي یهي خاصیت هوتي هی *

علاوہ اِس کے یهه بهي نتیجه نکال سکتے هیں که بیان مذکورالصدر کے بموجب جب اولتي † تاثیر ایک مرتبه قایم هو جاتي هی تو پهلے سلسله سے آگے بهي جاري رهتي هی اور اُس سے دوسري سیدهي اور اولتي قوت پیدا هوتي هی اور ایسا هي سلسله برابر قایم رهتا هی یهانتک که عمل ساکن هوجاتا هی علم صناعت میں تمثیل اُس کي یهه هی که جب ایک ایسي تنگ اور دراز کشتي میں جو تهوڑے پاني سے بهري هووے موج قایم هوجاتي هی تو اُس کے کناروں کے بیچ بهتي رهتي هی یهاں تک که آخرکار اُس کي سطح کي عام همواري میں غایب هوجاتي هی *

مرفي صاحب نے اپنے رسالہ علم ریاضي میں جسکو برق و حرارت کي بحث میں اُنهوں نے لکها هی برقي اثر کي بابت ایک ایسي راے لکهي هی جو هماري راے سے بهت مخالف نهیں اور اصول مسلسل تاثیروں کا اُس رسالہ کا نام رکها اور راے مذکور سے اُن کي یهه غرض تهي که تاثیر کے چار پانچ مسلسل فعلوں کے اثروں کو شمار کرکے ایسے معمول البرق جسموں کي حالت کا قریب قریب حساب حاصل کریں جو باهم موثر و متاثر هوتے هیں اور گلاسکو کے بڑے مدرسه کے فاضل پرافسر ٹامسن صاحب بهي ایسے هي قاعدہ پر جهکتے هیں اور وہ یهه سمجهتے هیں که

---

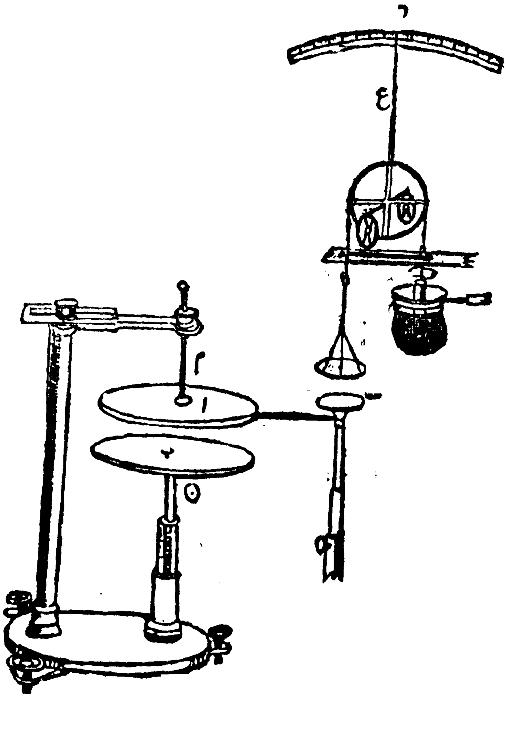
† واضح هو که اولتا برقي اثر وہ هوتا هی جو اُس معمول البرق پر پڑے جس سے آغاز اُس کا ظهور میں آیا تها اور سیدها برقي اثر وہ هوتا هی جو معمول البرق سے کسي دوسرے جسم پر پڑے — مترجم

معمول البرق اور معطل ناقل کے درمیان میں جو باهمي عمل واقع هوتا هی تو اُس میں قوت کي مراجعت مقابل کي سطحوں کے درمیان سبوں هي پیدا هوتي هی اور وہ مراجعتیں ویسي بے اِنتہا هوتي هیں جیسے کہ نظر کے انعکاسات آئینوں کے درمیان میں بے شمار هوتے هیں اور انعکاسوں کي چند تاثیروں کے حساب سے کوشش کرتے هیں کہ اُس قوت کے قاعدوں پر پہنچیں جو بالفعل اپنا عمل کر رهي هی *

دفعہ ۱۰۲ جب کہ یہہ باتیں سمجھہ میں آگئیں تو هم اب سیدھے اولٹے برقي اثر کي قوتوں کے عمل کے قاعدے بیان کرینگے اور یقین واثق هی کہ مفصلہ ذیل تجربوں کے ذریعہ سے تحقیق اُن کي قابل اطمینان کے هوجاویگي *

اب فرض کرو کہ پچاسویں شکل میں (ا ب) دو ایسے گول اور هلکے مصفا چاند هیں جن کے قطر دس دس اِنچہ کے اور دهاتي پتروں سے منڈھے هوئے اور متوازي رکھے هوئے هیں اور یہہ بھي فرض کرو کہ هر چاند ایک ایک روغني زجاجي چھڑي (م) (ن) پر قایم هونے سے محبوس هی اب اوپر کے چاند (ا) کو

شکل پنجاہ



کسي میزان البرق سے شامل کرو جیسا کہ شکل مذکور میں دکھایا گیا اور دوسرے مقابل والے چاند (ب) کو ایک ایسي چھوٹي زجاجي تھالي پر رکھو جو حابس تنتي (ن) کے ذریعہ سے درجوں والي پھسلني لکڑي میں لگي ہوئي ہی تاکہ اُس پھسلني لکڑي کے سبب سے چاند (ب) کو بآساني الگ کرلیں اور پھر قایم کرسکیں اور چاند (ا) سے بلحاظ تماس کے نقطوں کے جس دوري پر چاہیں اُس کو قایم کریں چنانچہ اِس ترتیب میں یہہ بات ظاہر ہی کہ برقي مرتبان کے تجربہ کي ساري باتیں حاصل ہیں اور اُن قاعدوں کے امتحان کرنے کا بھي پورا وسیلہ موجود ہی جو ان چاندوں کي باہمي برقي تاثیر و تاثر کا نظم و نسق کرتے ہیں *

اڑتیسواں تجربہ

اوپر کے چاند (ا) کو زمین سے ملاکر میزان البرق کي جذب کرنیوالي تھالیوں (ف م) کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچھہ کے چھہ کسوراعشاریہ پر قایم کرو اور دونوں چاندوں (ا ب) کو بھي ایک معین دوري مثلاً اِنچھہ کے چار کسور اعشاریہ پر علحدہ رکھو بعد اُسکے محبوس چاند (ب) کو اسیطرح بقدر معین برق سے اِسطرح معمول کرو کہ اُسکو ایک چھوٹي سي قابل انتقال برق مرتبان کي چوٹي سے چھواؤ جو برق کي مقدار معین سے معمول ہووے یا منجملہ اُن تدبیروں کے جو دفعہ ۹۴ میں مذکور ہوئیں کسي تدبیر سے معمول برق اُسکو کریں تو اب یہہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ اُسیقدر مقدار چاند (ا) سے خارج ہوکر زمین میں سماویگي (۶۴) و (۶۵) و (۴۲) اور وہ مقدار برق جو چاند (ا) سے بطور مذکورالصدر خارج ہوئي وہ چاند (ب) کا سیدھا برقي اثر چاند (ا) کي نسبت سمجھنا چاہیئے اب اِس برقي اثرکي ناپ تول کے واسطے اُس تار کو نکالیں جو چاند (ا) کو زمین سے ملاتا ہی اور (ب) کے چاند سے برق کو خارج کرکے اُس کو وہاں سے ہٹاویں تو اب جو قوت میزان البرق سے اِس عمل کي بدولت ظاہر ہوگي

وہ (اب) يعني انچهہ کے چار کسور اعشاريہ کي معين مساحت پر برق مخالف کي صورت ميں نماياں ہوگي (۵۳) اگر ہم اِس تجربہ کو انچهہ کے آٹهہ يا بارہ کسور اعشاريہ يعني دوگني تگني مسافت پر قايم کرينگے تو برقيہ قوت کو اِن فاصلوں پر بهي ويسي هي طرح پاوينگے اور جو قوتيں کہ اِس صورت ميں درجات ميزان‌البرق کے ذريعہ سے ظاهر هونگي وہ آں دوريوں کے † مجذوروںکي اُلٹي نسبت پر هونگي جو (ا ب) کي تهاليوں يعني چاندوں ميں واقع هو غرضکہ برق مستخرج کي مقداريں دوريوں کي اُلٹي نسبت کے حساب سے هوتي هيں اور قاعدہ ميزان‌البرق مذکورہ دفعہ ۸۸ کي رو سے وہ مقداريں قوتوں کي جذريں هوتي هيں ‡ فهرست مفصلہ ذيل ميں چند تجربوں کے نتيجے لکهے جاتے هيں *

تفاوت اعشاريہ	۴	۸	۱۲	۱۶
اظهار قوت بدرجات ميزان‌البرق	۳۶	۹	۴	+۲
برقي اثروں کي مقداريں	۶	۳	۲	۱و۵

† مجذور اپنے جذر کا حاصل ضرب هوتا هی جذر اُس عدد کو کهتے هيں جسکو اُسميں ضرب کريں تو حاصل ضرب اُس کا مجذور هوا اور جذر مکعب اُس عدد کو کهتے هيں جسکے مجذور کو اُسميں ضرب کريں تو حاصل ضرب اُس کا مکعب هوتا هی *

‡ واضح هوکہ دوريوں کي اُلٹي مناسبت پر مقدار برقي اثر کا هونا ايسے ثابت هوسکتا هی کہ نقشہ هذا کے پهلے خانہ ميں‌جو دورياں مندرج هيں وہ ۴ کي دوري کي دوگني يعني ۸ اور تگني يعني ۱۲ اور چوگني يعني ۱۶ هيں اب دوسري دوگني دوري يعني ۲ کا اُلٹا جو بجاے آٹهہ کے قايم کيا گيا هی ۲ = $\frac{۲}{۱}$ = $\frac{۱}{۲}$ يعني آدها هوگا پس پهلي دوري کے مقابلہ کے برقي اثر = ۶ کا نصف يعني ۳ دوسري دوري کے مناسب اثر ٹهريگا اور اسي طرح سے تيسري دوري يعني ۳ کے مناسب جو حقيقة ميں ۱۲ هيں مقدار برق کا دريافت کرنا چاهيئے اب ۳ کاالٹا ۳ = $\frac{۳}{۱}$ = $\frac{۱}{۳}$ يعني تهائي‌هوتاهی فرض کہ پهلي دوري کے برقي اثر = ۶ کي تهائي يعني ۲ تيسري دوري کے مقابلہ ميں برقي اثر هوگا اور علي‌هذاالقياس جهاں تک سلسلہ کهنچے باقي يهہ بات کہ برقي مقدار اُس قوت کا جذر هوتا هی جو ميزان‌البرق کے درجوں سے معلوم هوتي هی دوسرے تيسرے خانوں سے روشن هی اسواسطے کہ تيسرے خانوں کے اعداد يعني ۶ اور ۳ اور ۲ دوسرے خانوں کے عددوں يعني ۳۶ اور ۹ اور ۴ کے جذر هيں — ۱۲ مترجم

حاصل یہہ کہ فہرست مرقومہ بالا سے معلوم ہوتا ہی کہ برقی اثر کی سیدھی قوت دوری کے الٹی حساب سے ہوتی ہی اِس لیئے کہ وہ دوریاں بحساب اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کے بڑھتی جاتی ہیں اور برقی اثر کی مقدار بحساب ۱ ۱/۲ ۱/۳ ۱/۴ کے گھٹتی جاتی ہی مگر اِس تجربہ میں یہہ ضرور ہی کہ جب فاصلہ دونوں تھالیوں میں تھوڑا سا ہو تو (ب) کی تھالی میں سے برق کو خارج کرنے سے پہلے اُس تھالی کو نیچے کو دباویں اور پھر الگ کریں تاکہ برق اُسمیں سے نکلکر میزان البرق پر نہ پہونچے اگر ہم مذکورہ بالا تھالیوں کی درمیانی دوری کو دایمی ٹھہراویں اور برق کی مقدار میں اختلاف کریں تو وہ برقی اثر جو اوسی طرح سے ناپا جاویگا مقدار کے حساب سے سیدھی مناسبت † پر ہوگا غرضکہ برقی اثر کی قوت برق متحرک کے حساب سے سیدھی اور بعد مسافت کے حساب سے اُلٹی ہوگی *

اُنتالیسواں تجربہ

واضح ہو کہ ہمنے مذکورالصدر تجربہ میں سیدھے برقی اثر کا حساب کیا تھا جو چاند (ا) پر ایسی حالت میں پڑا تھا کہ وہ پورا آزاد اور غیر محبوس تھا مگر اب چاند (ا) کو محبوس کرو جیسا کہ اُس شکل میں دکھایا گیا اور چاند (ب) کو ایک معین مقدار برق سے معمول کرو اور دونوں چاندوں کی دوری کو پچھلے مختلف تجربوں کے مطابق مختلف رہنے دو اِس صورت میں سیدھا برقی اثر دوریوں سے اُلٹی مناسبت نرکھیگا بلکہ دوریوں کے جذروں سے اُلٹی نسبت رکھیگا مثلاً دونوں چاندوں (ا ب) کے درمیان میں ۳، ۶، ۹، ۱۲ کے

---

† یعنی اگر مقادیر مختلفہ برق کے تجربہ کرنے سے دوری متغیر متبدل نہووے بلکہ برابر قایم رہی تو بلا شبہہ برقی اثر دوری کی اُلٹی مناسبت پر نہوگا بلکہ برق حامل کی مقدار سے سیدھی مناسبت رکھیگا یعنی جس حساب سے مقدار برق میں کمی بیشی واقع ہوگی اوسی حساب سے اُسکی ترقی تنزل ظہور میں آویگا — مترجم

حساب سے دوریاں رکھي گئیں تو چاند (ا) پر سیدھے برقي اثر کي اضافي قوتیں جن کا حساب میزان البرق کے درجوں میں اور ایک هي قسم کي برق کي مقداروں میں (۴۰) کیا گیا ۱۲ و ۸ و ۵ ء ۵ و ۴ قرار پاوینگي یعني وہ دوریوں کے حساب سے اُلٹي نسبت پر هونگي پس برقي اثر یا برق مستخرج کي اضافي (۸۸) مقداریں ۴ و ۲ء۸۳ و ۲ء۳۵ و ۲ هوتے هیں جو مذکورالصدر قوتوں کي جذریں هیں حاصل یهه که جب بحساب ا و ۲ و ۳ و ۴ کے دوریاں بڑھینگي تو برقي اثر کي مقادیر ا و ء۷ و ء۶ و ء۵ کي قریب قریب مناسبت سے گھٹینگي † *

چالیسواں تجربه

اب (ا ب) کے چاندوں کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچهه کے تین کسور اعشاریه کے فاصله پر علحدہ کرکے چاند (ب) کو زمین سے ملاؤ

---

† اُلٹي سیدھي مناسبت کا قاعدہ گذرچکا اب بیان اِسکا مناسب هی که کسوراعشاریه میں یکائي دس پر اور دهائي سو پر اور سینکڑہ هزار پر منقسم هوتا هی اور یهه مناسبت آیندہ کو بھي ملحوظ و مرعي رهتي هی یعني هر رقم اپنے دس گنه پر تقسیم هوتي چلي جاتي هی مگر شرط یهه هی که عدد مقسوم‌علیه مساوي حصے رکھتا هووے اور اِسمیں شک نهیں که یهه عدد دس اور سو اور هزار اور دس هزار اور لاکهه اور دس لاکهه وغیرہ پر منحصر هی اور جب که عدد مقسوم‌علیه ایسا هي ٹهرگیا تو اِظهار و تحریر اُسکي لا حاصل‌سمجھي گئي بخلاف اِسکے کسور عامه میں عدد مقسوم‌علیه کےایسا نهونے کے سبب سے اِظهار اُسکا ضروري پڑا غرض که کسور عامه میں مقسوم علیه اور نسب نما دونوں کي حاجت پڑتي هی اور یهاں نسب نما هي کي حاجت هوتي هی اور وہ بتاتا هی که مقسوم‌علیه کے اِتنے حصے لیئے گئے اور یهه بھي سمجھنا لازم هی که کسر اور صحیح کے بیچ میں جو همزہ کي صورت لکھي جاتي هی اُسکي دائیں جانب کا عدد صحیح اور بائیں جانب کا عدد کسر هوتا هی اور متن میں ء۵ ۲ء ۸۳ ۲ء ۳۵ مندرج هیں سو قاعدہ مذکور کے موافق پهلا عدد یعني ء۵ دس پر اور دوسرا عدد یعني ء۸۳ سو پر منقسم هی اور جو که پهلي صورت میں یکائي دس پر منقسم هی تو ۵ ÷ ۱۰ = ½ یعني آدھا هوتا هی اور دوسري صورت میں یکائي سو پر منقسم هی اور اُسمیں سے ۸۳ کسریں لي گئیں تو ظاهر هی که وہ ۸۳ کسریں یکائي کي هیں جو ایک تهائي سے بقید اٹھه کسروں کے زاید هی — مترجم *

تاکہ اُس میں بہت سي برق کے سمانے کي گنجایش نکلے (۳۲) اور چاند (ا) میں اِتني نہي هوئي برق پہونچاؤ کہ برق نما کو کسي درجہ معین مثلاً دو درجہ تک چلانے کے لیئے کافي وافي هووے بعد اُسکے چاند (ب) کو چاند (ا) سے مختلف دوریوں پر مثلاً خولدار پھسلني لکري کے ۲ ، ۹ و ۱۲ درجوں یعني پہلي دوري سے دوگني تگني چوگني دوریوں پر رکھو تو جو قوتیں میزان البرق کے ذریعہ سے ظاهر هونگي وہ مذکورہ بالا دوریوں کے مجذوروں کے حساب سے یعني ۲ ۸ ۱۸ ۳۲ درجے هونگے † اور جو کہ مراجعت کا عمل جسکو معطل کرنیوالي قوت مانا گیا تھوڑا هی تو مقدار اُس برق کي جو میزان البرق پر تاثیر اپني ڈالتي هی زیادہ هوگي پس اِس مقدار کي نسبت قوت منعکس سے اُلٹي قرار دے سکتے هیں اب برق کي وہ مقداریں جنکا اثر میزان البرق پر پڑتا هی (۸۸) مذکورہ بالا قوتوں کي جذریں هونگي یعني وہ اعداد ۱٫۴ ۲٫۸ ۴٫۲ ۵٫۶ هیں جو اعداد ۱ ۲ ۳ ۴ کي سي نسبت رکھتے هیں پس جب کہ منعکسہ قوت میزان البرق کي قوتوں کي جذروں کے ساتھہ اُلٹي نسبت رکھنے والي سمجھي گئي تو ۱ ۲ ۳ ۴ کي مناسبت رکھنے والي دوریوں کے مقابلہ میں اضافي منعکسہ قوتیں ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ هونگي *

اِکتالیسواں تجربہ

اگر هم مقابل کے معطل چاند (ب) کو محبوس فرض کریں جیسے کہ پہلے تجربہ ۳۹ میں پایا گیا تو وہ قوت جو میزان البرق کے ذریعہ سے

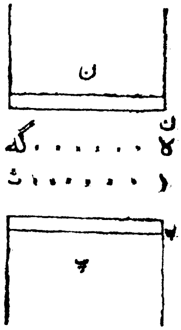
---

† واضح هو کہ اِس نتیجہ کي صحت اِس لیئے ظاهر و باهر هی کہ جب فاصلہ دوگنا یعني ۲ هوگا تو بلاشبہہ مجذور اُسکا ۴ هوگا اور اِس دوگنے فاصلے کے مناسب قوت میزان البرق کي پہلي قوت یعني ۲ کي چوگني یعني ۸ هوگي اور ایسے هي جب فاصلہ تگنا هوگا تو ۳ کا مجذور ۹ هوگا اور اِس تگنے فاصلہ کي مناسب قوت وہ قوت هوگي جو پہلي قوت کي نوگني هووے یعني ۱۸ هوگي اور ایسے هي جب فاصلہ چوگنا یعني ۴ هوگا تو مجذور اُسکا ۱۶ اور چوگنے فاصلہ کي مناسب قوت پہلي قوت کي اٹھہ گني یعني ۳۲ هوگي — مترجم

معلوم هوتي هی دوريوں کي سيدهي نسبت سے هوگي اور اِس صورت ميں منعکسه قوت اِسي باعث سے دوريوں کے جذروں کي نسبت سے اُلٹي هوگي اور اُسکي نسبت پهلي صورت يعني ۴۹ تجربے کي مانند پائي جاويگي جو که اِن پچهلے تجربوں ميں چاند (ب) ايک معين فاصله پر رکها جاتا هی تو اُسميں ايک معين مقدار برق کي هر تجربه ميں منتقل کي جاسکتي هی (۹۴) *

دفعه ۱۰۳ برقي اثر کي قوتوں کے قاعدے تو مذکور هوئي مگر اب يهه ديکهنا چاهيئے که برقي جذب کي توجيه ميں وه قاعدے کيسے صادق آتے هيں جب که برقي جذب اُن معمول برق جسموں کے درميان اپنا عمل کرتاهی جو ايک دوسرے سے فاصله رکهتے هيں شکل ۵۱ ميں فرضکرو که

شکل پنجاه و يکم



(پ) معمولالبرق ناقل اور (ن) معطل ناقل هی جو ايک دوسرے کو (ن پ) کے فاصله سے کهينچتے هيں جو دوري کي يکائي فرض کي گئي اِس شکل ميں فرضکرو که (ن) متقدم وه سيدها برقي اثرهی جو (ن) متوسط پر پڑتا هی اور (پ) متقدم وه منعکسه قوت هی جو معمول برق جسم (پ) متوسط پر لوٹ کر پڑتي هی (۱۰۱) اور يهه بهي فرض کرو که (پ) متقدم کا هر جزو (ن) متقدم کے هر جزو کو جذب کرتا هی اور بالعکس اُسکے بهي عمل ميں آتا هی يعني (ن) متقدم (پ) متقدم کے هر جزو کو کهينچتا هی اور اِس صورت ميں يهه بهي تسليم کرو که (ن) متقدم کے تمام اجزا = أ کے اور (پ) متقدم کے تمام اجزا = ب کے هيں تو قوتوں کا مجموعه فاصله (پ ن) مقدم پر جو = ايک کے هی اِس طرح سے قايم هو ويگا که ا × ب = اب کے اِس ليئے که (ن) مقدم کے ايک جزو کا

جذب جو (پ) مقدم کے تمام اجزاؤں پر پڑتا هی ایک ب هوگا اور اُس کے دو جزؤں کا جذب ٢ ب هوگا اور اِسي طرح سے حساب آگے کو چلیگا یہاں تک کہ (ن) مقدم کے تمام اجزاؤں کا جذب جو مساوي ا کے هیں آ ب هوجاویگا اب اِس فاصلہ (پ ن) مقدم کو نقطہ دار سطر (ث ه) تک گھٹاویں جو نصف (پ ن) کے برابر هی تو تجربہ ٣٨ اور ٤٠ کي رو سے برقي اثر کي قوت (ن) = ٢ ن کے † اور منعکسہ قوت پ = ٢ پ کے هوگي اِس صورت میں کل جاذبہ قوت کي مقدار ٢ ا × ٢ ب = ٤ ا ب هوگي اِس لیئے کہ جزؤں کے دوگنے سمجھنے سے ایک آ دو آ اور ایک ب دو ب هو جاوینگے اور پہلي دلیل کے موافق (ن) مقدم کے ایک دوگنے جزؤ کا جذب (پ) کے سارے دوگنے جزؤں کي نسبت ٢ × ٢ ب هوگا اور علیٰ هذاالقیاس آگے کو حساب (ب) کے سارے دوگنے اجزاؤں تک چلیگا یہاں تک کہ (ن) کے سارے دو چند اجزاؤں کا جذب (پ) کے دوچند اجزاؤں پر ٢ ا × ٢ ب = ٤ آ ب هوگا اب یہہ فرض کرو کہ دوري (پ ن) کو نقطہ دار سطر (گ ه) تک کم کیا جو (پ ن) کي تہائي کے مساوي هی تو تجربہ ٣٨ اور ٤٠ کي رو سے قوت (ن) ٣ ن اور قوت (پ) ٣ پ هوجاویگي اور جب کہ هم (ن) کے تمام اجزاء کو مساوي ٣ ا اور (پ) کے سارے جزؤں کو مساوي ٣ ب کے سمجھیں تو کل قوت کي مقدار = ٣ ا × ٣ ب = ٩ آ ب کے هوگي اور اِسي طرح سے آگے کو سلسلہ چلیگا *

پس جبکہ دوریاں ١ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ وغیرہ هو جاتي هیں تو قوتیں ١ ٤ ٩ وغیرہ هوجاتي هیں یعني دوریوں کے مجذروں کي اولٹي مناسبت سے

† ٢ ن یعني دوگنا اِس لیئے هوجاویگا کہ فاصلہ سے قوت اولٹي مناسبت پر هوتي هی چنانچہ جب پہلا فاصلہ $\frac{1}{2}$ فرض کیا گیا تو اولٹا نصف اُس کا $\frac{2}{1}$ یعني قوت کي مقدار دو هوگي — مترجم

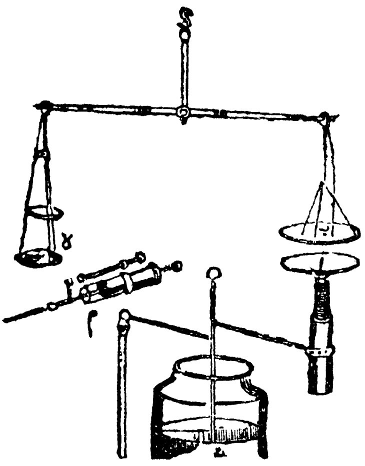
بڑھتي † هيں اور اعداد مذکور کي مناسبت پر قايم هوتي هيں چنانچه آدهے فاصله پر قوت چوگني اور ايک تهائي تفاوت پر نو گني هوجاتي هي *

دفعه ۱۰۴ اِس نتيجه سے يهه بات سمجهي جاتي هي که (پ ن) دونوں جسم کسي طرح سے کسي شي کے پابند اور تابع نهيں؟ اور اُن تبدلات برقي اثر کے قبول کرنے کي قابليت رکهتے هيں جو قوتوں کے مدار ومرکز هيں چنانچه تصديق اُس کے مفصله ذيل تجربه سے هوسکتي هي *

بيااليسواں تجربه

ميزان البرق قسطاسي کے نيچے کے چاند (ا) کو جيسے شکل ۴۳ مذکوره دفعه ۸۹ ميں موجود هي برقي موتبان (ت) مرتسمه شکل ۵۲

شکل پنجاه و دوم



سے ملاويں جسميں تين مربع فت يا زياده خول دار شيشه لگا هوتا هي بعد اُس کے (ا ب) کے دونو چاندوں کو کسي نهي هوئے فاصله مثلاً اِنچهه کے چار دسويں (۴) حصه پر بوسيله درجوں والي پهسلني لکڑي کے جو چاند (ا) کے نيچے لگي هوئي هي ايک دوسرے سے الگ کرکے

---

† برقي قوتوں کي يهه مناسبت ظاهر و باهر هي چنانچه $\frac{1}{2}$ کا مجذور $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ جسکا الٹا $\frac{4}{1}$ هوتا هي يعني ۴ هوا غرض که پهلي قوت کا چوگنا دوسري اضافي قوت هوگي اور اِسي طرح سے $\frac{1}{3}$ کا مجذور $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9} = \frac{9}{1}$ هوا يعني پهلي قوت کا ۹ گنا تيسري مقدار اضافي هوگي اور علی هذاالقياس $\frac{1}{4}$ کا مجذور $\frac{1}{16} = \frac{16}{1}$ هوگا يعني پهلے قوت کا سولهه گنا چوتهي مقدار اضافي هوگي — مترجم

رکھیں اور معلق چاند (ب) کو اُن و زنوں سے تولیں جو مقام (٥) پر ترازو کے پلڑے میں رکھے ہوئے ہیں اور چاند (ب) کو مرتبان مذکور کے بیروني خول سے بذریعہ ایک ایسے پتلے تار کے ملادیں جو ترازو کي ڈنڈي میں لٹکا ہوا هی اور اُس چاند کي بالائي سطح کو مس کرتا هی بعد اُس کے ایک وزن گرینوں کا مثلاً ۱۸ گرین (٥) کے پلڑے میں رکھیں اور مرتبان مذکور کو ایک معین مقدار برق سے بذریعہ پیمانہ یکائي (م) مذکورہ دفعہ ۹۳ کے معمول برق کریں اور تعداد اُن تمام پیمانوں کي جو میزان مذکور کي ڈنڈي پھرانے † کے لیئے مطلوب ہوویں دریافت کریں اور اِس عدد کو مقدار کي یکائي سمجھیں بعد اُس کے مرتبان اور چاندوں سے برق کو خارج کریں اور چاندوں کے فاصلہ کو بہ نسبت سابق کے دوگنا کریں یعني انچھ کے آٹھہ دسویں (۰٫۸) حصے کردیں اب صرف ساڑھے چار گرینوں کو (٥) کے پلڑے میں رکھیں اور مرتبان مذکور کو بطور سابق معمول کرتے رہیں یہاں تک کہ جب مذکورالصدر مفروضہ یکائي کے پیمانے مرتبان میں پہنچینگے تو ترازو کي ڈنڈي کو پھر پھرا دینگے غرضکہ جب اِسي طرح سے مقدار دایمي ہوگي تو جو وزن مختلف جاذبہ قوتوں کے برابر ہونگے وہ وہ نسبت رکھینگے جو چار کو ایک سے ہوتي ہی یعني دوریوں کے مجذروں کے اولٹے حساب سے ہونگے اور وہ دوریاں اِن تجربوں میں وہ نسبت رکھتي ہیں جو ایک کو دو سے ہوتي هی *

اگر هم اِس عمل کو پہلے فاصلہ کے تگنے چوگنے سے شروع کریں اور (٥) کے پلڑے کے وزنوں کو دو گرین یعني پہلے وزن کا نواں حصہ مقرر کریں یا ۱٫۱۲۵ یعني پہلے وزن کا سولہواں حصہ ٹھہراویں تو قریباً وهي نتیجہ حاصل ہوگا یعني میزان کي ڈنڈي اُسي یکائي کي مقدار سے معین دوریوں پر ٹھیک ٹھہریگي یعني جب کہ دوریوں کے اعداد ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$

† ڈنڈي پھرانے سے یہہ غرض هی کہ ڈنڈي وزن کي مناسبت سے مقام مناسب پر قایم ہو جاوے — مترجم

هونگے.تو ۱ و ۴ و ۹ و ۱۶ وزن کي مناسبت † هوگي مگر اِس صورت ميں سب سے بڑي دوري يکائي فرض کيجاويگي *

طالب علم کو چاهيئے کہ اِس تجربہ ميں بڑي احتياط برتے يعني ترازو کے پلڑے ميں اُس سے زيادہ وزن نرکھے جو چاندوں کي دوري کے مناسب هووے الا مرتبان مذکور سے درميان هي ميں برق خارج هوجاوے گي (۹۲) علاوہ اِسکے چهوٹي ڈاٹ مذکورہ شکل ۴۳ کو جو ساق ميزان کے نيچے لگي هوئي هی ايسي طرح پهيرے کہ مقام معين سے نيچے نہ آترے *

تينتاليسواں تجربہ

ميزان البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو نظام (ا ب) مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ دفعہ ۱۰۲ اور تجربہ ۴۰ کے ساتهہ متصل کريں اور ميزان البرق (ع) مرتسمہ شکل ۵۰ کے چاندوں (ف م) کا انتظام ايسا کريں کہ اُسکے دونو چاند ايک دوسريسے کسي معين فاصلہ مثلاً دو انچهہ کے بُعد پر رهيں (۸۹) اب برق نما کو قوس کے مقام صفر پر لاکر باسن کے پاني کو اِس قدر دباويں کہ دو درجہ کي قدر اُس باسن سے کم هوجاوے بعد اُسکے چاندوں (ا ف) کو ايک ايسي معين مقدار برق سے معمول کريں جو برق نما کو پيمانہ کے مقام صفر تک لا سکے برق مذکور کي قوت دو انچهہ کے فاصلہ تک عمل کرے گي بعد اُسکے معلق چاند (ف) کو دندانہ دار پهسلني لکڑي اور دستہ کے ذريعہ سے سهارے

---

† دوريوں کے مجذروں کي اُلٹي مناسبت سے وزن مذکورہ کا تقرر بخوبي ظاهر و باهر هی اِس ليئے کہ جب دوري سابق کي نسبت نصف يعني $\frac{1}{2}$ هوويگي تو مجذور اُس کا قاعدہ مذکورہ بالا کي روسے $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ يعني چوتها حصہ هوگا جس کا اُلٹا $\frac{4}{1}$ پس پهلے وزن يعني ايک کا چوگنا وزن کي مقدار قرار پاويگي اور ايسے هي جب فاصلہ چوتهائي هوويگا تو مجذور اُس کا اُسي قاعدہ کے بموجب $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ يعني سولهواں حصہ هوويگا جسکا اُلٹا $\frac{16}{1}$ هوا يعني پهلے وزن کا ۱۶ گنا اِس وزن کي مقدار مقرر هوئي — مترجم

مذکورہ دفعہ ۱۰۳ کے لحاظ سے جب (پ ن) کي دوري کو بہ نسبت سابق کے آدھا کرتے هیں تو (ن) بجاے هونے ۲ (ن) ا ء۴۱ (ن) اور (پ) بعوض هونے ۴ (پ) کے صرف ا ء۴۱ (پ) رهجاتا هی اسلیئے که قوتیں اس جذب کي جذر کے حساب سے هوتي هیں جو که میزان البرق کے درجوں میں ظاهر هوتا هی پس صورت مذکورہ میں باهمي قوت نصف انچهہ کے فاصله والي اسطرح سے تعبیر کیجاویگي که ا ء۴۱ (ا) × ا ء۴۱ (ب) = ۲ (ا ب) اور اسیطرح سے دوري (پ ن) کي تہائي پر باهمي قوت اسطرح سے حاصل هوگي که ا ء۷۳ (آ) × ا ء۷۳ (ب) = ۳ (ا ب) اس لیئے که اب بهي برقي اثر کي قوتیں دوریوں کے جذروں کي مناسبت پر هونگي غرض که جس حالت میں دوریاں ا و ½ و ⅓ وغیرہ هوتي هیں تو قوتیں ا و ۲ و ۳ وغیرہ پائي جاتي هیں یعني دوریوں کي جذروں کي اولٹي مناسبت پر هوتي هیں یهہ نتیجه تجربه کي رو سے اس طرح ثابت هوسکتا هی که برقي اثر کي بڑي سطحوں (آ ب) مذکورہ شکل پچاس کو جنسے میزان البرق کے نیچے کا چاند ملا هوا هی الگ کرکے صرف میزان البرق کے چاندوں کے درمیان میں قوتوں کو دریافت کریں حاصل یهہ که بطور مذکورہ بالا ایک یا دو چاندوں کي استعداد و قابلیت اخذ برق کي نسبت محدود و معین هوسکتي هی جیسا که ذیل کے تجربوں سے تصدیق اس کي هوتي هی *

چوالیسواں تجربه

میزان البرق کے دونوں چاند (ا ب ا) مرتسمه شکل ۴۲ مذکورہ دفعه ۸۸ کو محبوس رهنے دیں اور چاند (ا) کو معمول برق مثبت اور چاند (ب) کو معمول برق منفي کریں مگر یهہ کام آساني سے بموجب بیان دفعه ۹۴ کے انجام هوسکتا هی اور نتیجه یهہ هوگا که وہ قوتیں جو مختلف دوریوں پر قایم کي جاوینگي دوریوں کي اولٹي نسبت سے هونگي *

پينتاليسواں تجربہ

لٹکے ہوئے چاند کو غير محبوس کريں (۸۸) اور جڑے ہوئے چاند (ا) کو معمول برق مثبت يا معمول برق منفي کريں بعد اُس کے اگر قوتوں کو پہلے تجربوں کے طور و طريقوں سے مختلف دوريوں پر جانچيں تو وهي قاعدہ حاصل هوگا جو بيان هوا *

تجربہ کرنے والے کو احتياط کرني چاهيئے کہ جب دورياں تهوڑي هوويں تو برق کے پهنچانے اور دونوں چاندوں کے باهم قريب لانے سے پہلے پاني کے پاسن کو دبا دے ورنہ ميزان البرق اُس حرکت کے صدمہ سے پلٹ جاويگي جو يکايک واقع هوگا *

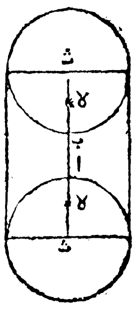
برقي جذب کي صورت مذکورہ بالا ميں تجربہ کي شرطوں ميں يہہ بات چنداں ضروري نہيں کہ ايک يا دونوں چاند برق مستمرہ سے معمول کيئے جاويں مگر جب کہ دونوں چاند مختلف برقوں سے معمول برق مستمرہ کيئے جاويں جيسا کہ دفعہ ۹۹ ميں بيان کيا گيا تو وہ دونوں ايک هي سا عمل کرينگے مگر اِس غرض سے کہ دوريوں کي اولٹي دوچند نسبت سے قوت مناسب حاصل هووے چاندوں کو هميشہ ايسا رکهنا چاهيئے کہ برقي اثر کے قبول کي گنجايش بہت سي اُن ميں قايم رهے *

دفعہ ۱۰۲ اگرچہ برقي قوت کے قاعدے بطور مذکورہ همارے نکالے هوئے قوت جاذبہ برقيہ کے سارے عملوں ميں عموماً معمول و مروج پائے جاتے هيں مگر باوجود اِس کے اور قاعدے بهي ايسے قاعدوں سے حاصل کرنے ممکن و متصور اور قياس کے مطابق هيں جنکي روسے عمل منعکس برقي اثر کو ترقي حاصل هوتي هے (۱۰۱) مثلاً فرض کرو کہ يہہ متواتر تاثيريں بعض بعض ممکن صورتوں ميں ايسي هيں کہ قوت برقي اثر (ن) مرتسمہ شکل ۵۱ بجاے هونے ۲ (ن) کے فاصلہ (پ ن) کے نصف هوجانے پر ۲ x ۸ (ن) اور (پ) بعوض هونے ۲ (پ) کے ۲ x ۸ (پ) هوجاوے تو تمام اجزاء (ن) کے مساوي

(ا) کے اور تمام اجزاء (پ) کے مساوي (ب) کے پہلي طرح سے سمجھنے پر نصف کے فاصلہ پر وہ قوت حاصل هوگي جسکي تشریح یہہ هي که ۲ ء ۸ (ا) × ۲ ء ۸ (ب) = ۸ آ ب † یعني جب که دوریوں میں نسبت ۲ اور ۱ کي متحقق هووے تو قوتوں میں ۸ ء ۱ کي نسبت واقع هوگي یعني وہ قوتیں دوریوں کے مکعب کي اولٹي نسبت سے هونگي غرض که حسب مذکورہ بالا برقي قوت کے قاعدے بطور چوتھي قوت دوري یعني ضرب اربع مراتب جسکو اصطلاح میں مال کہتے هیں یا اور کسي قوت دوري (مثل ضرب پنج مرتبہ یا شش مرتبہ وغیرہ) کے اولٹے حساب سے حاصل کرسکتے هیں بشرطیکه ایسے قاعدے موجود هوویں *

دفعه ۱۰۷ اگلے تجربوں میں یہہ لحاظ رکھا گیا تھا که قوت جاذبه دو سپاٹ سطحوں کے درمیان میں عمل کرتي هي اور اُنکے مقابل نقطوں میں جاذبه قوتیں برابر هوتي هیں مگر اُن قاعدوں سے جنکو هم نے اُن تجربوں سے نکالا قوت کا قاعدہ مختلف الاشکال جسموں کي نسبت نکال سکتے هیں مثلاً هم باهمي جاذبه قوت ایک معمول برق کرہ اور دوسرے معطل کرہ کے درمیان میں دریافت کرتے هیں اور یہہ ایسا مسئله هي که بڑے بڑے ریاضي والوں نے التفات اپنا اُس پر جمایا چنانچه وہ سمجھتے هیں که یہہ مسئله بڑے فائدے کا هي اِس مسئله میں اُن قاعدوں کي رو سے جو دفعه ۱۰۰ میں مذکور هوئے مقابل والے نیم کروں (ا ب) مرتسمه شکل ۵۳ کو اُس فاصله کي منتهي سطحوں یا غلافوں کے طور پر سمجھتے هیں جو اُن نیم کروں کے درمیان میں واقع هوا اِس لیئے که هم افعال اثر برقي کي نوعیت اور خول دار برقي چیزوں کے عام قاعدوں سے بکمال آساني

شکل پنجاه وسوم



† ایسا معلوم هوتا هي که صرف اندازہ کي غرض سے ۸ (ا ب) قایم کیئے هیں بالا ٹھیک ٹھیک یہہ هي که حاصل ضرب ۲ ء ۸ × ۲ ء ۸ کا ۷ ء ۸۴ هوتا هي — مترجم

یہہ نتیجہ نکال سکتے هیں کہ دور کے یاغیر متقابل نیم کرے قوت جاذبہ میں شراکت نہیں رکھتے یعني جذب باهمي سے معرا هوتے هیں اور اب جو قوت کہ مقابل کے نیم کروں (ا ب) کے درمیان میں حاصل هی وہ جاذب نقطوں کي تعداد پر شمار کي جاسکتي هی یعني مقادیر سطوح کي سیدهي نسبت کے بموجب اور دوریوں کے مجذروں کي مقدار کي اولٹي نسبت سے لیجاسکتي هی اور اِسي بنیاد پر تفریق ریاضي کے قاعدہ کي رو سے دونقطوں (ث ث) مندرجہ شکل ۵۳ کو مقابل والے نیم کروں کي سطحوں کے درمیان ایسے نقطے ٹھہراسکتے هیں کہ اُنکے درمیان میں ساري قوت مجتمع هوئي هی اور وہ مجتمعہ قوت ایسي هی کہ گویا اُن نیم کروں کے هر حصہ سے آئي هی اِسلیئے ساري مجتمعہ قوت اُن دوریوں کي اولٹي دوچند نسبت کے حساب سے دوگني هوگي جو اُن نقطوں کے درمیان میں واقع هیں اور اگلے تجربوں کے مشابہ تجربوں سے چھان بین اُسکي هوسکتي هی جیسا کہ تجربہ ۴۲ میں گذرا اور اُسکے اظہار کا یہہ قاعدہ هی کہ ز = (ا × ا + ۲ ا ر) × $\frac{1}{2}$ — ا جسمیں (ا ب) کي دوري یعني (ا ب) کے نقطوں کي بعد مسافت جسکے ذریعہ سے دونوں کرے متصل هیں (ا) کے مساوي هی اور (ر) اُن کروں کے نصف قطر کے مساوي هی اور (ز) فاصلہ نقاط برقي اجتماع (ث ث) کے مساوي هی جو نیم کروں کے اندر واقع هیں جبکہ دونوں نیم کرے مقدار میں مساوي هوں اور باوصف اِسکے فاصلے مختلف پڑیں تو تفریق ریاضي کے اوسي قاعدہ کي روسے جاذبہ قوت اِس نسبت پر هوگي جیسے کہ ا : $\frac{1}{(۱ + ۲)}$ یعني وہ جاذبہ قوت اُس فاصلہ کي اُلٹي مناسبت پر هوگي جو نیم کروں کے قریب نقطوں (ا ب) مساوي (ا) کے درمیان میں واقع هی اور اِس فاصلہ کو اُس فاصلہ سے ضرب دینے پر جو مرکزوں کے درمیان میں واقع هی وہ قوت = (ا) + ۲ ر = (ث ث) قرار پاویگي † مذکورہ بالا قاعدوں کے بموجب دریافت هوتا هی

† شاهي سوسئیٹي کے حالات سنہ ۱۸۳۴ ع مندرجہ صفحہ ۲۴۰ کو ملاحظہ کرنا چاهیئے —

کہ نقاط (ث ث) کا ٹھیک ٹھیک مقام (ا) کي دوري يعني کروں کے پاس کے نقطوں کي دوري پر موقوف و منحصر ھی اور جوں جوں یہہ کرے ایک دوسرے سے دور ھوتے جاوینگے اوسیقدر (ث ث) کے نقطے مرکز کے قریب پہونچینگے *

اِس قاعدہ کي تصدیق از روے تجربہ اُس ترتیب کے وسیلہ سے ھوسکتي ھی جسکي تمثیل شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۲ میں بیان کي گئي بشرطیکہ (ا ب) کے دوسپات چاندوں کي جگہہ دو دو اِنچھہ کے قطر والے دو کروں کو رکھیں جسمیں (ر) مساوي ایک اِنچھہ کے ھووے مگر یہہ دونوں کرے صاف اور ملمعدار کاٹھہ کے ھوویں اور وہ کرہ جو معلق ھووے ھلکا پھلکا اور کھوکھلا اور دوسو گرین کے وزن کا ھو *

چھالیسواں تجربہ

واضح ھو کہ مفصلہ ذیل تجربہ سے مذکورالصدر ترتیب کي مراعات پر یہہ نتیجہ حاصل ھوا کہ جب (ا ب) کا فاصلہ پانچ کسوراعشاریہ یعني نصف اِنچھہ کے بقدر تھا اور (ث ث) کے نقطوں کي دوري ۱٫۱۱ کے مساوي تھي تو اِسصورت میں ایک معین مقدار برق کے پہونچانے سے قوت جاذبہ کي جانچ تول کو ۶ گرین کا وزن مطلوب تھا مگر جب کہ (ا ب) کا فاصلہ بڑھاکر ایک اِنچھہ کا پورا کردیا گیا یعني پہلے فاصلہ کو دو چند کیا گیا اور (ث ث) کا فاصلہ ۱٫۷۳ کا ھو گیا تو اوسي مقدار برق کے پہونچانے پر اُسکے تولنے کو ۲٫۵ کا وزن در کار ھوا تھا اور جب (ا ب) کا فاصلہ دو اِنچھہ تک بڑھایا گیا اور (ث ث) کا فاصلہ ۲٫۸۳ ھوگیا تو گرین کے ۰٫۹ حصوں یعني ایک گرین سے کچھہ تھوڑے وزن نے قوت جاذبہ کو تولا غرضکہ دوریوں اور قوتوں کا حساب ایسا ھوگا جیسا کہ ذیل میں مرقوم ھی *

دوري نقاط ث ث	۱٫۱۱	۱٫۷۳	۲٫۸۳
دوري (ا ب) × دوري ث ث	۱٫۲۵	۳	۸
قوت بمقدار وزن گرین	۶	۲٫۵	۰٫۹

اِس مقام سے دریافت هوتا هی که جاذبه قوتیں (ث ث) کي دوریوں کے مجذوروں کي اُلٹي نسبت اور (ا ب) کي دوري اور فاصله (ث ث) کي مقداروں کے حاصل ضرب کي اُلٹي نسبت † پر هیں واضح هو که خوف طوالت کے لحاظ و نظر سے مناسبت کے صرف تین عددونکا بیان اِس تجربه میں کیا گیا *

سینتالیسواں تجربه

اِس لیئے که عام نتیجه اِس طرح سے نکلا تو تصدیق اُس کي دوکروں کي جگهه ایسے دو گول چاندوں کے رکھنے سے بهي حاصل هوسکتي هی جن کي سطحیں (ا ب) کے کرونکي سطحوں کے مساوي یا مساوي کے قریب قریب هوں اِن چاندوں کو (ث ث) کي دوري پر رکھنا چاهیئے تاکه جذب کا هر نقطه اُس سطح میں آجاوے جو درمیان میں حایل پڑے اگر یهه طرح برتي جاوے اور پہلے طور یعني تجربه ۴۲ مذکوره ۱۰۲ کے طریقه پر تکمیل اس ترتیب کي عمل میں آوے تو وهي قوت سطحونکے درمیان میں حاصل هوگي جیسے که دو نو کروں کے درمیان میں حاصل هوئي تهي *

دفعه ۱۰۸ جبکه جاذبه قوت کے بیان سے فراغت حاصل هوئي تو اب دافعه قوت کي بحث و تفتیش پر ملتفت هونا واجب سمجھا گیا واضح هو که جیسے برقي اثر دو جاذب سطحوں سے ظهور میں آتے هیں ویسے هي دو دافع سطحوں سے واقع هوتے هیں (تجربه ۱۷ مذکوره دفعه ۲۳) مگر یهه برقي اثر اُن برقي حالتوں کو برهم درهم کرتے هیں جو بالفعل موجود هوتي هیں اور غالب هی که یهي برهمي قوت دافعه کے عمل کي اصل و بنیاد هی غرض که دافعه قوت برق کي ویسي هي تفریق کي گنجایش رکھتي هی جو جاذبه قوت کے معامله میں مستعمل هوئي (۱۰۳) هاں

† دوریوں کي اُلٹي نسبت سے قوت کے دریافت کرنے کا قاعده کئي مرتبه بیان هوچکا دفعه ۱۰۳ کا ملاحظه کرنا چاهیئے — مترجم

فرق استندر هی که اِسصورت میں برقی اثر کی بخشنے والی قوتوں کو ایسا سمجھتے هیں که آن کو موجودہ حالات برقیہ سے مزاحمت پہونچتی هی اور دونو جسموں کو معمول برق مستمر تصور کرتے هیں *

جبکہ دافعہ قوتوں کو مذکورہ بالا ترتیبوں میں سے کسی ترتیب کے ذریعہ سے تجربہ میں لاتے هیں (۱۰۴) تو دو نو مقابل والے چاندوں کو بالکل محبوس کرتے هیں اور معلق چاند (ب) مرتسمہ شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ کو آسن برق سے معمول کرتے هیں جو جڑے هوئے چاند (ا) پر اکہٹی کی جاتی هی اور ایسی صورت میں میزان البرق کی وہ ساق جس میں معلق چاند لگا هوا هی ایک چھوٹی سی ڈاٹ مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر رکھنی چاهیئے اور جانچ تول کی غرض سے وزن اسپر رکھے جاوینگے یا ایک معین مقدار کی مزاحمت چھوٹے وزنوں کے مقابل والے پلڑے میں سے آتھالینے پر حاصل کی جاویگی اور جب که میزان البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو دافعہ قوتوں کی جانچ تول میں لگاتے هیں تو هم فقط چاندوں کو ایک هی قسم کی برق سے بذریعہ برقی مرتبان مذکورہ دفعہ ۹۴ کے معمول البرق کرتے هیں اور قوتوں کی مقداروں کا حال و حقیقت ویسی طرح دریافت کرتے هیں جیسیکہ تجربہ ۴۳ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ میں قوس کے مقام صفر پر برق نما کے لگانے سے دریافت کیا تھا *

برقی مدافعت ایک معین برقی اثر کی استعداد و قابلیت پر موقوف اور ایسے برقی اثرونکے تبدلات سے متاثر هوتی هی جو حالات برقیہ موجودہ کو درهم برهم کرتے هیں نظر بریں اِس میں همیشہ بڑے بڑے خلل واقع هوتے هیں یہاں تک که اگر قوتیں برابر نہونگی تو منجملہ دو برقونکے ایک برق مغلوب هوجاویگی اور تمام صورتوں میں یهہ برقیں تهوڑی بہت باهمی تاثیر برقی سے دبدبا جاتی هیں (۲۳) اور اسی لیئے یهہ امر اکثر واقع هوتا هی که دو معمول البرق ایک نقطہ فاصلہ پر ایک دوسریکو دفع اور

دوسرے نقطه پر ایک دوسرے کو جذب کرتے هیں مگر جب که مزاحمت برقي اثروں کي برابر اور مقابل کي برقیں مستمر هوتي هیں تو حالت مذکورہ بالا کي صورتوں میں قوت اُس فاصله کي مناسبت سے اُلٹي هوگي جو متابل کي سطحوں کے درمیان میں واقع هوگا *

دفعه ۱۰۹ کاونڈش صاحب نے اپنے عمدہ رسالہ میں جسکو برقي عمل کي بحث و بیان میں لکها اور حالات بادشاهي سوسئیٹي اکسٹویں جلد میں حال اُسکا مندرج هی اُسکي پانچویں شکل میں بڑي سعي و محنت سے یهه ثابت کیا که اِس قیاس کي رو سے که برق ایک جهندہ سیال هی اجزاؤں کي باهمي مدافعت دوریوں کي دو چند نسبت سے اُلٹي هوتي هی جس سے یهه بات لازم آتي هی که جب کوئي کرہ برق سے معمول کیا جاویگا تو ساري سیال برق اُسکي سطح پر پائي جاویگي اور جو عمل کسي دروني نقطه پر واقع هوگا وہ گهٹتے گهٹتے معدوم هو جاویگا چنانچه صاحب موصوف نے اِس نتیجه کي تصدیق کے لیئے وہ عمدہ اور کامل تجربه ایجاد کیا تها جو بارهویں شکل مذکورہ دفعه ۲۴ میں مذکور هوا اور اپنے قیاس کے موافق نتیجه پایا اگر دافعه قوت کسي ایسي مقدار کي اُلٹي نسبت پر هووے جو مجذور سے بڑي هووے تو وہ کهتے هیں که دروني کرہ میں کسي قدر برق اعتدال سے زیادہ هو جاتي هی اور اور اگر مجذور کي نسبت سے تهوڑي نسبت پر هوتي هی تو اُس کرہ میں برق اعتدال سے کم هو جاتي هی مگر جب که اُنکي میزان برق نما سے نه پچهلي بات پائي گئي اور نه پهلي بات هاتهه آئي تو وہ حکیم اِسي باعث سے یهه بات ثابت کرتا هی که اُس دوري کي قوت سے لامحاله مدافعت اُلٹي هوگي جو ۲ + $\frac{1}{50}$ اور ۲ − $\frac{1}{50}$ کے درمیان میں واقع هوگي غرضکه اِس بات کے سمجهنے پر کوئي برهان قایم نهیں که وہ قوت اُلٹي دو چند نسبت سے مختلف هوتي هی کاونڈش صاحب کے سارے قاعدے ریاضي کے عام اور غیر مخصوص طریقوں پر بیان کیئے گئے اور هر

قوت کے قانون و قاعدہ سے متعلق هو سکتے هیں اور اِسي وجهہ سے دو برقي سیالوں کے فراسیسي قاعدوں سے بهي متعلق هوسکتے هیں *

دفعہ ۱۱۰ کاونڈش صاحب کي تحریروں کے ظهور پر تهوڑي مدت گذري تهي کہ سنہ ۱۷۸۰ع میں حکیم کالنب صاحب نے اپني اختراعي قوتوں کو برقي قوت کي تحقیقات میں صرف کیا اور اپني میزان البرق پیچاں کي امداد و اعانت سے یہہ بات دریافت کي کہ دو ایسے کرے جو ایک هي قسم کي برق سے معمول کیئے گئے تهے ایک دوسرے کو ایسے زور و قوت سے دفع کرتے تهے جو اُنکے مرکزوں کے فاصلوں کے مجذوروں سے اُلٹي نسبت رکهتي تهي جیسا کہ میزان البرق کي منعکسہ قوت ۳۶ اور ۱۸ درجوں کے فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ کے حساب سے تهي یعني فاصلہ کے نصف رہ جانے پر وہ قوت اُس نسبت سے بڑهتي تهي جو ایک کو چار سے هوتي هی اور اِنصاف یہہ هی کہ کالنب صاحب کي تحقیقاتیں التفات و توجهہ کے شایاں و مناسب هیں اِس لیئے کہ اُن تحقیقاتوں کي دقت سے دقیق علموں کے جاننے والے حیران و پریشان هوجاتے هیں اور وہ ایسے هیں کہ کہ بائٹ اور پاسن اور علاوہ اُن کے اور فراسیسي ریاضي داں اپني ریاضي کے سارے برقي قاعدوں کو اسي نامي گرامي حکیم کي تحقیقاتوں پر مبني کرتے هیں *

کالنب صاحب اِس مضمون کے امتحان و تجربہ کي غرض سے اپنے التفات کو اُس تقسیم برق پر مایل کرتے هیں جو جسموں کي سطحوں پر قایم هوتي هی اور جهاں یہہ قیاس کیا جاسکتا هی کہ برق ایک پتلي یا گاڑهي تہ کي صورت میں هوا کے ایک معین دباؤ سے محصور هوتي هی اور گویا وہ هوا کے خالي باسن میں جو خود جسم محصور کي صورت رکهتا هی موجود رهتي هی اور وہ حکیم اِس بات میں کوشش کرتا هی کہ معمول البرق جسموں کو ایک چهوٹي سي محبوس ناقل تهالي کے چهوانے سے جسکو وہ حکیم اِمتحان کي سطح بتاتا هی اور چهونے کے بعد

اُس کو اپني ميزان البرق پہچاں مذکورہ دفعہ ۸۶ ميں ليجاتا هى
تجربہ کي رو سے عام قانون اِس تقسيم کا نکالے اِس سطح يعني تهالي کو
مذکورہ جسم معمول البرق سے جدا هونے پر بهي ايک جزو اُس کي سطح
کا سمجها جاتا هي اور تمام اعتباروں سے اُس کے موافق گنا جاتا هى
غرض کہ اسيطرح سے برقي تقسيم کا قاعدہ کروں اور طبقوں اور اِسطوانوں اور
علاوہ اُن کے اور اور شکلوں کے جسموں کي بابت نکالتا هى اور اُس
نسبت کو دريافت کرتا هى جس سے اجسام مذکورہ بالا کے درميان ميں
عمل منقسم هوتا هى اور نيز مفروضہ برقي تہ کي دبازت کو مختلف
مقاموں پر نکالتا هى يہہ فرضي تہ اِسطوانوں اور طبقوں ميں اُنکے اطراف
و جوانب پر نہايت موتي هوتي هى اور جس نقطہ پر چهوٹے بڑے
کروں کي مماست هوتي هى وهاں بالکل نہيں هوتي کناروں کے مقابل
نقطوں پر تہ کي دبازت کي نسبت بمناسبت گهٹتے جانے چهوٹے کرے کے
بڑهتي جاتي هى مگر حد معين سے متجاوز نہيں هوتي اور جب کہ
دو کرے آپس سے الگ کيئے جاتے هيں تو هر کرے کي دبازت کي حد
کي نسبت † $\frac{2}{3}$ هوتي هى *

دفعہ ۱۱۱ اگرچہ اِس فن ميں فرانس کے حکيموں کي تحقيقاتيں
نہايت عمدہ طبع آزمائياں هيں مگر باوصف اِس کے جو قاعدہ اُنہوں نے
بنايا وہ کسيطرح سے پورا نہيں اور تصديق اُس کي برقي علم کي ترقيوں سے
ايسي پوري پوري حاصل نہيں هوئي کہ مقام اُس کا عالم تصور سے بالا
هووے اگر هم کسي شي کو ايک زمانہ ميں پاس پروس کي تاثيروں سے
خالي فرض کرکے معمول برق کريں تو اثبات اِس بات کا کہ اُسي شي
معمول کي کيا حالت هوتي هى نہايت دشوار اور بغايت مشکل هى
جيسا کہ بالا مذکور هوا اگرچہ بحسب فرض اِس بات کے کہ برق ايک
ايسي لطيف اور جهندہ سيال هى جسميں مختلف قسموں کي دبازت

---

† يعني ايک صحيح اور دو تيسرے حصہ — مترجم

کے قبول کرنے کي قابليت موجود هی اور اجزا اُس کے معين قاعدہ کي رو سے ایک دوسرے کو دفع کرتے هيں يهہ بات اِس قدر مشکل نهيں جسقدر کہ پيش از فرض مشکل تهي مگر باوجود اِس کے اگر برقي عجائبات ايک ايسي دافعہ قوت پر منحصر سمجهے جاويں جو تمام مادوں کے اجزاء لايتجزی پر منقش هوتي هی تو اِس بات کو ماننا پڑيگا کہ وہ قوت ایسي قسم کي قوت هی کہ اصل و ماهيت ميں هر دافعہ قوت سے مخالف هی جسکا کچهہ بهي تجربہ همکو حاصل هی اور اُسکا عمل دور دور تک پهيلتا هی اور قاعدہ کے بموجب اُس دافعہ قوت کے متفرق اور مجتمع مجموعوں کے درميان واقع هوتا هی جو جسموں کي سطحوں پر منقسم هوتي هی اور جب کہ اُس کا عمل بڑي بڑي محسوس دوريوں پر بطور مذکورہ بالا واقع هوتا هی تو وہ فرضي قوت جو مادوں کے اجزاء لايتجزی ميں غير محسوس دوريوں پر هوتي هی ايسي ضعيف پائي جاتي هی کہ اُس ميں انبساط کي قابليت اُس وقت نهيں هوتي جب کہ هوا کے دباؤ سے ساري برقي مزاحمت کو اُس کي انبساط کي روک ٹوک سے دور کيا جاتا هی (۳۴) علاوہ اس کے يهہ امر بهي مشتبهہ هی کہ آيا نهايت پتلا ناقل طبق مثل پروف پليين يعني سطح امتحان کي ايک ايسے معمول برق جسم کي سطح کا جزو سمجها جاسکتا هی جسميں وہ لگائي جاتي هی يا نهيں سمجها جاسکتا اور اُس کے نقطہ تماس سے برق مجتمع کي واقعي تعداد ظاهر هوسکتي هی يا نهيں اور اگر ظاهر کرسکتا هی تو دافعہ قوتوں کے قاعدے ايصال برق کي ساري حالتوں اور تمام دوريوں پر ايسے عام و شامل اور مضبوط و مستقل هوتے هيں يا نهيں کہ اُن کے ذريعہ سے دبازتوں کي نسبتيں نکال سکيں اور يهہ بات اچهي طرح سے معلوم هی کہ مختلف دبازتوں کي امتحاني سطحيں معمول البرق جسموں کے ايک هي نقطہ سے مختلف مقداروں ميں سے معمول البرق هوجاتي هيں اِس ليئے کہ اخذ برق کي قوت اُس برقي

اثر سے بالکل قرار پاتي هی جسکے قبول کي صلاحيت اُس ميں هوتي هی علاوہ اِسکے يہہ بهي ثابت هوسکتا هی کہ اگرچہ جسموں ميں مختلف اور متساوي برقيں موجود هوتي هيں مگر باوصف اِس کے برقي اثر کي قوتيں دو مقابل کے ناقلوں ميں اُن قوتوں کے مشابہہ پيدا هوتي هيں جو منجملہ دونوں ناقلوں کے ايک ناقل کے محض معطل سمجهے جانے پر ظهور ميں آتي هيں اور اِسي وجہہ سے برق کي معين موصولہ مقداروں اور معين دوريوں پر دافعہ قوت کي تعداد کو وہ قوتيں گهٹاتي هيں اور عمل کے قاعدے کو برهم کرتي هيں اور يهي باعث هی کہ جو نتيجے امتحاني سطح کي صدق و شهادت سے نکالے جاتے هيں وہ شک شبہہ سے بهمہ وجوہ خالي نهيں مگر باوجود اِس کے فرانس کے حکيموں کي عمدہ عمدہ تصنيفيں اور خصوص کالنب صاحب کي تحريريں جو اِس خاص فن ميں لکهي گئيں فهم و فراست کے عمدہ نتيجے اور ذهن ذکاوت کے شايستہ ثمرے هميشہ گنے جاوينگے *

ايصال برق کے قاعدے

دفعہ ۱۱۲ جو مقدار برق کي ميزان‌البرق کے کسي خاص درجہ انفراج کي صورت ميں ايسے محبوس ناقلوں پر پهيلائي جاتي هی جو نوع و ماهيت اور شکل اور ثخن و ضخامت ميں باهم مختلف هوتے هيں کاونڈش صاحب نے شرح و اظهار اُسکا بلفظ ايصال اچهي طرح سے کيا هی مثلاً فرض کرو کہ ايک کرہ اور ايک اسطوانہ اور ايک گول تهالي کو معمول برق کيا اور هر ايک کو بعد ايک دوسرے کے ايک ميزان‌البرق ميں لگايا (۸۵) اور هر صورت ميں وہ ميزان‌البرق انفراج کے کسي ايک هي درجہ پر قايم رهي تو اب هر جسم کي برق کي مقدار واقعي وہ برق کهلائي جاويگي جو اُس ميں موصول هوئي مگر وہ تينوں ميں مختلف هوگي اگرچہ اُنکي سطحوں کي پهلاوٹ برابر يا قريب قريب برابر کے هو *

پہلے پہل اِس بحث میں تجویز اِس بات کي لازم پڑتي هی کہ تاثیر اُن مختلف مقداروں کي کیا هی جو ایک هي سطح پر پڑتي هیں اور تاثیر اُس مقدار برق کي کیا هی جو چھوٹي بڑي کئي سطحوں پر پڑتي هی چنانچہ تحقیق اُس کي یہہ هی کہ جب برق کي مختلف مقداریں ایک سطح پر واقع هونگي تو وہ قوتیں جو میزان‌البرق کے ذریعہ سے ظاهر هوتي هیں هر مقدار کے مجذور کي نسبت پر هونگي *

اڑتالیسواں تجربہ

(ب) کي تھالي مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ ۱۰۲ کو زمین سے ملاکر (ا ب) کي تھالیوں کو ایک معین دوري مثلاً ایک انچھہ کے چار کسور اعشاریہ پر الگ تھلگ رکھیں بعد اُسکے بالائي طبق (ا) کو میزان‌البرق سے ملاکر (م ف) کے جاذب چاندوں کو ایک معین دوري مثلاً انچھہ کے نصف پر ایک دوسریسے الگ کریں اور محبوس طبق (ا) کو کئي متواتر تجربوں میں برق کي مختلف مقداروں سے معمول کریں اب میزان‌البرق کي چال اُن مقداروں کے مجذوروں کے حساب سے هوگي یعني مقدار برق کے دو هونے پر قوت چوگني اور تین هونے پر نو گني هوگي اور یہي نسبت آگے کو جاري رهے گي اور یہہ وهي قاعدہ هی جس کا بیان درباب میزان‌البرق دفعہ ۸۸ میں هوچکا اگر کوئي سیدھي سادھي هموار و محبوس سطح یا ناقل (ک) مرتسمہ شکل ۴۲ دفعہ ۸۸ کو میزان‌البرق کے نیچے والے چاند سے ملاویں تو یہي نتیجہ حاصل هوگا *

اُنچاسواں تجربہ

اب اِس تجربہ کو میزان‌البرق قسطاسي مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر بموجب ترتیب مذکورہ دفعہ ۱۰۲ کے مکرر عمل میں لاؤ اور جب کہ دونو تھالیاں ایک معین دوري پر رکھي جاویں تو میزان‌البرق

کي ڈنڈي اُن وزنوں کے ساتھہ † پھریگي جنمیں اُن مقداروں کي مجذور
کي مناسبت هوگي جو مرتبان میں پهونچائي جاویں *

مقدار برق کا یہہ قاعدہ اُن برقي اثر کي قوتوں کي تاثیر و عمل سے
ظاهر هی جو دفعہ ۱۰۳ میں مذکور هوچکیں اور اُس سے یہہ بات
معلوم هوگي کہ قوت همیشہ مجذور برقي اثر کے ‡ حساب سے هوتي هی
مثلاً جب کہ تجربہ ۴۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ میں برقي اثر کي قوت کو وہ
نسبت حاصل تهي جو ۱ و ۲ و ۳ وغیرہ کو آپس میں حاصل هی تو
اُنکي کل قوتوں کو اعداد مذکورہ کے مجذوروں کي نسبت حاصل تهي
غرض کہ جذب کا قاعدہ برقي اثروں کے مجذوروں کي سیدهي مناسبت
پر اور دوریوں کي مجذوروں کي اُلٹي مناسبت پر هوتا هی حاصل یہہ
کہ اگر هم وهي حساب کتاب اور چهان بین اختیار کریں جیسا کہ
دفعہ ۱۰۳ میں کیا تها تو وهي نتیجہ هاتهہ آویگا اِس ایئے کہ هم
اِس جگہہ بجاے مختلف کرنے دوري کے مقدار برق کو مختلف
کرینگے *

دفعہ ۱۱۳ کاونڈش صاحب نے اِس عمدہ نتیجہ کو پہلے هي سے
سنہ ۱۷۷۲ع میں سوچ سمجهہ رکها تها جیساکہ اُنکي مفید تحریروں سے
واضح هوتا هی اور مفصلہ ذیل دانشمندانہ طور سے تصدیق اُسکي کر رکهي
تهي اور حقیقت یہہ هی کہ یہہ امر اِس باعث سے کہ اُنکے وقتوں میں برقي
علم اکثر شایع ذایع نہوا تها بڑي دلیل اِثبات کي هی کہ وہ طبیعات کي
تحقیق و تفحص میں بڑا ماهر تها چنانچہ بیان اُنکا یہہ هی کہ اگر ایسے
دو جسم (ا ب) جو پاس پاس رکهے هوئے هوں ایک هي برقي مرتبان
سے ملائے جاویں اور جس مقدار برق سے اُس برقي مرتبان کو معمول

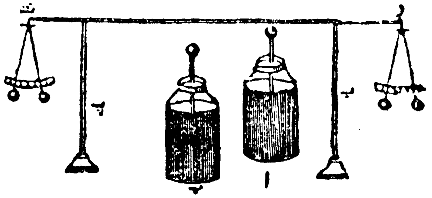
---

† ڈنڈي کے پهرنے سے یہہ مقصود هی کہ وہ اپنے مقام مناسب پر قایم
هو جاوے — مترجم

‡ واضح هو کہ برقي اثر کي قوت اور برق کي مقدار کي ایک هي اصطلاح
هی — مترجم

کریں وہ مختلف ہوتي جاوے تو وہ قوت جسکے ذریعہ سے دونو جسم (ا ب) ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳۶ کي روسے مرتبان مذکور کي برق زاید (یعني برق مثبت) کے مجذور کے حساب پر اِس شرط سے ہوني چاهیئے کہ اُن جسموں کي دوري میں کسیطرح کا تبدل واقع نہیں ہوا اور اِس مسئلہ کے آزمانے کو مفصلہ ذیل آلہ کو عمل میں لایا چنانچہ دھاتي ساق (ت و) مرتسمہ شکل ۵۴ تینتالیس انچھہ کي لانبي (ب پ) حاملوں

شکل پنجاہ و چہارم



پر قایم کي گئي اور ساق مذکور کے دونو سروں پر دو برقي میزانیں مذکورہ دفعہ ۸۵ لٹکائي گئیں اور دو برقي مرتبان (ا ب) ایسے تجویز کیئے گئے کہ اُنکو اختصار کے لحاظ سے ہر طرح سے یکساں و برابر سمجھیں اور دونو کو ایک ناقل بنیاد پر جو زمین سے ملاقي هی قایم کیا اور منجملہ اُنکے ایک مرتبان (ا) کو ساق مذکور سے چھوایا اور بعد اُس کے پہلے میزان‌البرق (ت) کا میزان‌البرق (د) سے مقابلہ کیا اور کسي میزان میں کوئي وزن نہیں رکھا (۸۵) اور یہہ دریافت کیا کہ جب مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول برق کیا کہ میزان‌البرق (د) اپنے پیمانہ سے ساڑھے بارہ درجہ الگ ہوگئي تو میزان‌البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ تک ہٹ گئي بعد اُسکے میزان‌البرق (د) میں وزن رکھے اور پھر مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول کیا کہ (د) نے ساڑھے ۱۲ درجہ جدائي کے پھر وصول کیئے اب دونوں مرتبانوں کي موصل برق ڈنڈیوں میں ایک ناقل توسل اِس غرض سے قایم کیا کہ برق اُن دونو میں منقسم ہوجاوے (۶۹) مگر اب بھي میزان‌البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ کي دوري پر قایم ہوئي جیسے کہ پہلے قایم تھي اِس تجربہ کے پہلے مرتبہ سے یہہ بات ظاہر ہوئي کہ جس درجہ کي ایصال برقي نے

ميزان البرق (ت) کو ١٣ درجہ سات کسر تک پہونچایا وهي
ميزان البرق (د) کو بلا تاروں کے ساڑھے ١٢ درجہ تک پہونچاتا هی
غرضکہ جب غیر معمول البرق مرتبان (ب) پر برق منقسم کي جاتي هی
تو مرتبان (ا) کي باقیماندہ برق اُس درجہ کي قوي هوگي جو
ميزان البرق (د) کو بلا وسیلہ تاروں کے ساڑھے بارہ درجہ پر لیجاویگي
جیسا کہ حال اُسکا تقسیم برق سے پہلے تھا مگر اگر دونوں مرتبان
قد و قامت میں برابر هوں تو ساق (ت د) اور دونوں میزانوں اور
اُس مرتبان کي برق جو اُن سے ملا هوا هی صرف اُس مقدار کي
آدھي هوگي جو پہلے تھي اور جو کہ برق کي وہ مقدار جو ساق اور
میزانوں پر پھیلي هوئي هی بہت تھوڑي هوتي هی تو هم پہلي مقدار
کو یہہ سمجھہ سکتے هیں کہ وہ مرتبانوں میں برابر منقسم هوئي هی
غرضکہ ميزان البرق (د) جس فاصلہ پر جب جدا هوتا هی کہ تار اُس
میں رکھے جاتے هیں اور بوتل یا شیشے کي معین مقدار برق زائد
(یعني مثبت) سے متاثر هوتا هی اگر وہ فاصلہ ٹھیک ٹھیک اُس فاصلہ کے
مساوي نہیں تو قریب قریب اُسکے هوگا جہاں تار لگانے اور برق شیشہ
کے نصف هونے کي صورت میں جدا هوکر پڑتا هی اور اب کہ ميزان البرق
میں وزن رکھے گئے تو وہ وزن ایسے تھے کہ وہ قوت جو میزانوں کي نریؤں
کو ایک معین زاویہ پر منفرج هونے کي صورت میں باهم ملایا چاهتي
هی اُس مناسبت سے بڑہ گئي جو ٣٫٩ کو ایک صحیح سے یعني چار
کو ایک سے حاصل هی اور اِسي باعث سے جس قوت کے ساتھہ
ميزان البرق کے لٹو اُس وقت مندفع هوتے هیں جب کہ برق زائد کي
کوئي معین مقدار شیشے میں موجود هوتي هی تو وہ قوت اُس قوت
کے ساتھہ جس سے مقدار مذکور کے نصف هونے پر مندفع هوتے هیں وہ
مناسبت رکھتي هی جو چار کو ایک سے هوتي هی یعني برق زائد
کے مجذوروں کے حساب سے یا اُسکے نہایت قریب حساب سے

اُن قوتوں کے باہم نسبت پائي جاويگي حاصل يہہ کہ يہہ تجربہ قاعدہ سے بہت مطابق هی *

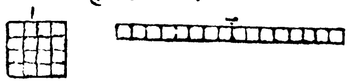
ایصال برق کا قاعدہ مختلف سطحوں کي بابت

دفعہ ۱۱۴ جب کہ برق کي ایک هي مقدار کئي قسم کي سطحوں پر پھیلے تو اُسکي قوت سطح اُلٹي دو چند نسبت پر هوگي يعني اگر اُسي برق کي مقدار پہلي معین سطح کي نسبت دوگني سطح پر پھیلیگي تو اُسکي قوت جاذبہ بقدر اُس سطح کي مقدار کي چہارم کے ظاهر هوگي اور صاف ظاهر هی کہ يہہ قاعدہ اگلے قاعدہ کا نتيجہ هی بلکہ حقیقت میں وهي قاعدہ هی اِس لیئے کہ فرض کرو کہ اگر تجربہ ۴۸ مذکورہ دفعہ ۱۱۲ میں دوگني وسعت پر برق کو پھیلاویں تو مقدار برق کي هر کسي نقطہ پر صرف آدهي هوگي اور (ا ب) کے چاندوں کو نصف برق سے معمول سمجھینگے مگر اِس صورت میں میزان البرق کي قوت بقدر ایک چہارم کے گھٹ جاويگي اِس لیئے کہ اگلے قاعدوں کے بموجب يہہ قوت مقدار برق کے مجذور کے حساب سے هوتي هی اِس قاعدہ کي تصدیق ایسے اور تجربوں کي رو سے جو پہلے تجربوں کے مشابہہ هوویں کر سکتے هیں هاں فرق اِس قدر هوگا کہ هم سطح کو مختلف اور مقدار برق کو مستمر کرینگے *

دفعہ ۱۱۵ واضح هو کہ اِس مقام پر چند مفید باتیں ایصال برق کي اِس قاعدہ کے سیدھے سادھے محبوس ناقلوں کي بابت بتاني جتاني مناسب معلوم هوتي هیں مدت گذري کہ والٹا صاحب يہہ بات ثابت کر چکے هیں کہ ناقل کا طول امتداد اُسکي استعداد اخذ برق کو بڑھاتا هی يعني ایک فٹ مربع تھالي کي برق موصولہ اُس تھالي کي برق موصولہ سے بہت تھوڑي هوگي جو دو فٹ طول اور چھہ اِنچھہ عرض کي سطح کي هوگي اگرچہ دونوں کي سطحوں کي مقدار ایک ساحیت پر

واقع هی † علاوہ اِسکے خرد مولف نے بادشاهي سوسئیٹي کے حالات سنه ١٨٣٤ع میں یهه بهي ثابت کیا هی که محبوس طبقوں کي معمولي برق اُنکي حدوں اور سطحوں دونوں پر موقوف و منحصر هوتي هی چنانچه میزان‌البرق کے ایک هي هونے پر دوگني برق کے حاصل کرنے کے لیئے صرف سطح هي کو دوگني نکرینگے بلکه اُس سطح کو ایسي شکل مستطیل میں ڈهالینگے که اُسکي حدیں بهي دوگني هو جاویں اور تگني برق کي تحصیل کے واسطے سطح اور اُسکي حدوں کو تگني کرینگے اور علی‌هذاالقیاس آگے کو یهي طریقه ملحوظ و مرعي رهیگا اور یهه قاعده اُن قابل انتقال برق تهالیوں سے متعلق هی جو دفعه ٩٤ میں مذکور هوئیں اگرچه اِس قاعده سے یهه نتیجه حاصل هوتا هی که حد خطي کے بڑهانے سے اخذ برق کي استعداد و قابلیت بهي بڑه جاتي هی مگر حقیقت میں یوں نهیں اِس لیئے که اگر اُن تهالیوں کو اسطوانه یا اور مجوف شکلوں میں ڈهالیں تو اخذ برق کي قابلیت ویسي هي رهیگي غرضکه ایک کره کي موصوله برق ایک دائره کي معمولي برق کے مساوي هوتي هی بشرط اِسکے که دونوں کي سطحیں مساوي هوویں پس ایصال برق کا یهه قاعده جیسا که والٹا صاحب نے اُسکو بتایا هی غالباً بهت سي صورتوں میں برقي قوتوں یا اجزاؤں کے ایک خاص طور سے اکهٹي کرنے پر موقوف و منحصر هی مثلاً اگر هم شکل ٥٥ میں (ا) کي تهالي کو چار اِنچهه مربع کا لیویں اور خطوط متقاطعه سے سوله چوپهلے حصوں پر بانٹیں تو اُسکے حصوں کا اکٹها هونا

شکل پنجاه و پنج



یعني ترتیب اُسکي طبق (ب) کي ترتیب سے مختلف هوگي جو سوله

---

† یعني دونوں تهالیاں ایک فٹ مربع کي چوڑائي رکهتي هیں اِس لیئے جیسے که ایک فٹ × ایک فٹ = ایک فٹ کي هی ویسي هي دو فٹ × ½ فٹ = ٢/٢ = ایک فٹ کے هوگا — مترجم

اِنچهہ کا لانبا اور ایک اِنچهہ کا چوڑا اور سولہ چوپہلے حصوں پر منقسم هی اور اِس سے یہہ نتیجہ نکلتا هی کہ ایک معین سطح میں جو مستدیر شکل پر واقع هووے سب سے کم برق سماویگي اور اُس شکل مستطیل میں جسکي چوڑائي بہت تهوڑي هوگي سب سے زیادہ سماویگي تحقیقات سے دریافت هوتا هی کہ یہہ قاعدے سیدهے سادهے محبوس ناقلوں سے صرف متعلق هو سکتے هیں ایک ایسي خولدار سطح میں جسکي معمولي برق ایک قریب ناقل کے برقي اثر پر موقوف هوتي هی اسي طرح کا نتیجہ حاصل نہیں هو سکتا اور میزان البرق مرتبانی اور میزان البرق آبي کے ذریعہ سے محبوس ناقلوں کے ساتهہ یہہ تجربے بآساني هو سکتے هیں *

دفعہ ۱۱۶ کارنڈش صاحب کي تحریروں سے معلوم هوتا هی کہ اُنهوں نے مختلف الاقسام و اشکال جسموں میں برق کے پہونچانے کا قاعدہ خاص اپني طبیعت سے نکالا چنانچہ اُسکي تصدیق کے لیئے ایک ایسي محبوس هموار سطح کو جو مقدار معین پر پهیلانے سمٹانے کے قابل تهي استعمال کیا بیان اُسکا یہہ هی کہ اِس تجربہ میں یہہ تدبیر برتي گئي کہ منجملہ اُن دو جسموں کے جنکو آزمانا چاها اور ایک کو (ا) اور دوسرے کو (ب) کے نام سے پکارا هر ایک کو تیسرے جسم کے مقابلہ سے جانچا دیکها جسکو طبق محک کا خطاب دیا اور لیڈن کي دو بوتلیں لیکر ایک ناقل سے معمول برق اُنکو کیا بعد اُسکے (ب) کو ایک بوتل کي اندروني سطح سے معمول برق مثبت کر کے طبق محک کو دوسري بوتل کے خول سے معمول برق منفي گردانا اور جسم (ب) اور طبق محک کے درمیان میں ایک توسل قایم کر کے دیکهنا چاها کہ سیال فاضل (ب) کا طبق محک کے فاضل مادہ کے لبالب بهرنے کے لیئے † قدر کافي سے کم

† یعني جب کہ وہ سیال فاضل یا مادہ جسکو عام اصطلاح میں برق مثبت کہتے هیں بوتل کے اندر پہلے سے اِس لیئے موجود تها کہ هر شي کے اندر خدا کي کاملہ قدرت سے برق موجود هوتي هی تو اُسکو ترقي دے کر بوتل کو گویا اُس سے لبالب کر دیا جاتا هی — مترجم

هي يا زيادہ هي چنانچه جب يهه ديكها كه فاضل سيال (ب) قدر كافي سے زائد هي تو يهه سمجها كه توسل كے بعد دونوں جسم اعتدال سے زيادہ معمول برق يعني مثبت هو جاتے هيں بر خلاف إسكے كه اگر قدر كافي سے كم هووے تو دونوں جسم اعتدال سے كم معمول برق يعني منفي هو جاوينگے غرضكه إس طريقه سے معلوم هوا كه فاضل سيال كے لبالب بهرنے كے ليئے طبق محك كس مقدار كا هونا چاهيئے بعد آسكے آسي طرح سے (ا) كو جانچا تولا اور بطور مذكور ايسا دريافت هوا كه طبق محك اوسي مقدار كا هونا ضروري هي تا كه أسكا فاضل مادہ فاضل سيال (ا) كے لبالب كرديني كے ليئے كافي هووے چنانچه جويقين هوگيا كه (ا ب) دونوں جسم يكساں مقدار برق كي گنجايش ركهتے هيں اور (آ) كي معمولي (ب) كي معمولي كے برابر هي إس دانشمند حكيم نے إس فن خاص ميں جسقدر تجربے كيئے دكهائے اگر وہ سارے لكهے جاويں تو إس چهوٹے رساله ميں أنكي سمائي نهوگي مگر منجمله آن كے تهوڑے سے تجربے جو أسكي فكروں كے عمدہ عمدہ نتيجے هيں بطور مشتے نمونه از خروارے لكهے جاتے هيں پهلے يهه كه كسي جسم كا كوئي خاص مقام أسكي قبول برق كي قوت پر موثر نهيں هوتا بلكه وہ قوت أسكے سارے مقاموں ميں برابر هوتي هي دوسرے يهه كه اخذ برق كي قوت جسموں كي نوع و خاصيت پر منحصر نهيں هوتي بلكه شرط يهه هي كه سطح كي شكل و مقدار مساوي هووے جيسے كه ايك مربع فٹ پتهر كي قوت مذكورہ ايك مربع فٹ كاٹهه يا دهات كي قوت كے برابر هوگي باوصف إس كے كه يهه تينوں جسم نوع و خاصيت ميں مختلف هيں اور إس بات كو فرانس كے حكيموں نے بهي ثابت كيا تها چنانچه كالنب صاحب نے دريافت كيا كه ايك سطح اور ايك شكل كے محبوس ناقلوں پر برق كي تقسيم برابر هوتي هي اور قسم و خاصيت كو كسي طرح كا دخل نهيں هوتا تيسرے يهه كه موٹے طبق كي قبول برق كي قوت ايك پتلے طبق كي قوت سے زيادہ هوتي هي مگر

ایک ایسے پتلے طبق کي قوت کے برابر هوتي هی جسکي ایک طرف اُس موتے طبق کي طرف سے بقدر ایک صحیح اور ایک ثلث کے موتائي میں زیادہ هووے چھوتھے یہہ کہ ایک گول طبق کي قوت ایک ایسے کرے کي قوت سے جسکا قطر اُس طبق کے قطر کي برابر هووے ایسي مناسبت رکھتي هی جیسے کہ بارہ کو ساڑھے اتھارہ سے حاصل هی پانچویں یہہ کہ چوپہلے طبق کي قوت اُس دائرہ کي قوت سے جسکا قطر اُس مربع طبق کے ایک ضلع کی برابر هووے وہ نسبت رکھتي هی جو ۱٫۰۵۳ کو ایک صحیح سے هوتي هی چھتے یہہ کہ اگر ایک کھوکھلا کرہ دوسرے کھوکھلے کرے کے اندر ایسي طرح رکھا جاوے کہ آنکے آپسمیں مماست واقع نہووے اور بیروني کرہ زمین سے متعلق کیا جاوے اور دروني کرہ کو ایک ایسي ناقل تاندي کے ذریعہ سے جو بیروني کرہ سے گذرے اور بالکل محدوس اُس سے هووے معمول برق کریں تو بیروني کرہ کي ناقص سیال کي مقدار یعني برق منفي دروني کرہ کے فاضل سیال یعني مثبت کي برابر هوگي اور دروني کرہ کي مقدار برق کو اُس مقدار برق کے ساتھہ جو بیروني کرے کے نہونے کي صورت میں خاص اُسي میں هوتي وہ نسبت حاصل هوگي جو بیروني کرہ کے نصف قطر کو اُس دوري کے ساتھہ هوگي جو دونوں کروں میں پائي جاویگي ساتویں یہہ کہ اگر سولہ فت کے قطر والے گول کرہ میں ایک فت کے قطر والے کرہ کو لتکاویں تو اِس کرہ کي قوت اخذ اِس نسبت سے بڑھیگي جو ۱۶ کو ۱۵ سے حاصل هی اور سارا سبب یہہ هوگا کہ محیط اُسکا اعتدال سے کم مقدار والي یعني برق منفي سے معمول هوتا هی † یہہ بات اچنبھے کي هی کہ کاونڈش

† واضح هو کہ برقي اثر کے قاعدہ کي بموجب چھوٹے کرہ کا محیط اِس صورت میں بڑے کرہ کي برق منفي سے معمول هوگا کہ چھوٹے کرہ کو برق مثبت سے معمول کرینگے اور جب کہ محیط کي برق معمولہ کا اثر لوت پوت کر چھوٹے کرہ پر پڑیگا تو بلا شبہہ اُسکے سبب سے اُسکي قوت بہت زیادہ هوجاویگي — مترجم

صاحب نے اِن عمدہ تحقیقوں میں ایسي مختلف برقي جسموں اور خصوص ایسے زجاجي جسموں کے معمولي برق کا فرق و تفاوت بیان کیا جن پر دھاتي خول چڑھائے گئے جس سے یہہ بات ظاہر هی کہ آنکي تحقیق فراڈي صاحب کے زمانہ حال کي تحقیق کے قریب قریب پہونچي جو استعداد خاص قبول اثر برقي سے متعلق هی کاونڈش صاحب فرماتے هیں کہ مساوي المقدار طبقوں کي معمولي برق میں آن شیشوں کے اختلاف نوعي کي ضرورت سے جن سے وہ طبق بنائے جاتے هیں ایک فرق محسوس هوتا هی وہ لکھتے هیں کہ لاکھي طبق کي معمولي برق اپني حسابي معمولي کے مقابلہ سے زجاجي طبق کي معمولي کي نسبت بہت تھوڑي اور خالص مومي طبق یا رال آمیز موم کے طبق کي معمولي لاکھي طبق کي معمولي سے نہایت تھوڑي هوتي هی اور جو کہ یہہ فرق اُس فرق سے زیادہ معلوم هوتا هی جو مختلف جسموں میں برق کے برابر یکساں نہ پھیلنے سے هوسکتا تھا تو یہہ معلوم هوتا هی کہ اختلاف مذکور الصدر کا باعث کسیقدر وہ اختلاف بھي هی جو طبقوں کي قسم و نوعیت میں پایا جاتا هی *

دفعہ ۱۱۷ اِن تحقیقوں کي بدولت برقي عمل کي بہت سے عجایب غرائب جو بڑے کام کي چیزیں هیں واضح هو جاتے هیں مثلاً لین صاحب کي مخرج برق میزان مرتسمہ شکل ۳۴ مذکورہ دفعہ ۵۱ کے عمل میں هم پاتے هیں کہ برق مجتمع کي مقدار استخراج برقي کے اُس فاصلہ کي سیدھي مناسبت سے هوتي هی جو لٹوؤں کے بیچ میں پڑتا هی یعني اُن دو نہایت نمایاں نقطوں کے درمیان میں پایا جاتا هی جہاں سے استخراج برق ظہور پاتا هی اور یہہ قاعدہ مفصلہ ذیل تجربوں سے ثابت هوسکتا هی دو مخرج برق نقطوں کے درمیان میں ایک معین دوري پر جاذبہ قوت کو یکائي یعني ایک فرض کریں اور بعد اُسکے یہہ تسلیم کیا جاوے کہ مخرج برق کے لٹو پہلي دوري کي نسبت دوگني

دوري پر رکھے گئے تو صرف اجتماع برق سابق کے ذریعہ سے اخراج برق اب واقع نہیں ہوسکتا اِس لیئے کہ مخرج برق نقطوں کے درمیان میں جاذبہ قوت پہلي قوت کي چوتھائي باقي رہ گئي (۱۰۲) کیونکہ جوں جوں مجذور اُسکي دوري کا بڑھتا جاتا ہی اُسیقدر وہ گھٹتي جاتي ہی اب یہہ فرض کرو کہ برقي مرتبان میں مقدار برق کي دوگني اکھٹي کي گئي تو جاذبہ قوت چوگني ہوجاویگي (۱۱۲) اِس لیئے کہ یہہ مقدار برق کي مجذور کي سیدھي مناسبت پر ہوگي یعني وہ اول قوت کي چوگني ہوگي جو اُسکي چوتھائي یعني یکائي کے برابر تھي اور اِس صورت میں استخراج برق اِس لیئے پھر دوبارہ واقع ہوگا کہ ہوا کي مزاحمت تو سارے فاصلوں پر ہمیشہ برابر ہوتي ہی مگر ہمکو مخرج برق نقطوں کے درمیان میں صرف وہ جاذبہ قوت حاصل کرني چاھیئے جو کسیقدر اُسقدر سے زیادہ ہووے جو مزاحمت مذکور کے رفع کرنے کے لیئے کافي اور اُس سے زیادہ ہووے اگرچہ مذکورہ نقطوں میں فاصلہ کسیقدر پایا جاوے اِس لیئے کہ جب برق کي دوگني تگني چوگني مقداروں سے ایسي جاذبہ قوتیں ظاہر ہوتي ہیں جو اُن مقداروں کے مجذروں کي تعداد و مناسبت پر ہوتي ہیں تو وہ قوت کي اُس کمي کو بخوبي تمام پورا کر دیتي ہیں جو قوتوں کي ترقي کے ساتھہ ساتھہ دوري کي ترقي پانے سے واقع ہوتي ہی *

تصدیق اِس قاعدہ کي ایک بڑے برقي مرتبان مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۹۱ کے معمول برق کرنے سے بذریعہ چھوٹي یکائي پیمانہ مرتسمہ شکل ۴۶ مذکورہ دفعہ ۹۳ کے حاصل ہوسکتي ہی اور اُس مرتبان کو لین صاحب کي میزان‌البرق سے لگایا جاوے جیساکہ شکل مذکور سے واضح ہی اگر مخرج برق کے لٹوؤں کو معین دوریوں پر رکھیں تو استخراج برق کے لیئے جو تعداد یکائي پیمانوں کي ضروري ہوگي وہ ٹھیک ٹھیک اُن دوریوں کي سیدھي مناسبت سے یا قریب قریب اُن کے

هوگي۔مگر شرط اُس کي يهه هي که کمال احتياط اِس کام ميں برتي جاوے چنانچه ايک انچهه کے دو دسويں حصوں پر دس پيمانوں سے اور انچهه کے چار دسويں حصه پر بيس پيمانوں سے اخراج برقي حاصل هوگا اور يهي حساب آگے کو بهي ملحوظ و مرعي رهيگا *

دفعه ۱۱۸ وه ترتيب جو شکل ۵۰ مذکوره دفعه ۱۰۲ ميں مذکور هي برقي مرتبان کے قاعده اجتماع برق کي پوري پوري توضيح کے ليئے کافي وافي هوسکتي هي اور اثر برقي کي شرطيں بهي اُس ميں داخل هيں *

اول مثلاً فرض کرو که محبوس طبق (ا) ايک مقدار برق سے معمول هوکر طبق (ب) سے ايک بعد معين پر رکها گيا اور ميزان البرق (ع) نے اُس ميں ايک معين درجه مثلاً ۱۶ درجه کي قوت والي برق کو ظاهر کيا اور بعد اِس کے تصور کرو که دونوں طبقوں کي سطحوں کو دوگنا کيا گيا تو پهلي مقدار برق کے دوگني سطح پر پهيل جانے سے صرف چار درجه هي ميزان البرق سے ظاهر هونگے † (۱۱۴) اور اگر باوصف اِس دوگني سطح اور چار درجه والي ميزان البرق کي مقدار برق کو دوگني کريں تو وه اڑتاليسويں تجربه مذکوره دفعه ۱۱۲ کے بموجب ميزان البرق کو ۱۶ درجه پر لاويگي جيسے که وه ميزان پهلے تهي غرض که جو برق کسي ايک درجه کے جذب يا علامت ميزان البرق کے بموجب اکٹهي هوسکتي هي وه مقابل سطحوں کي سيدهي مناسبت سے هوتي هي پس جب که سطح اور برق کي مقدار باهم مناسب هونگي تو ميزان البرق ميں کسي قسم کا تغير واقع نهوگا اور جيسا که ثابت هوا ميزان البرق کے درجوں کي تعداد معين سے مختلف المقدار برقي مرتبانوں کے هرايک اجتماع برق کي تعداد ظاهر هوسکتي هي *

† وجهه اِسکي ظاهر هي که جسقدر برق پهلے ايک سطح پر پهيلي تهي وهي اب دوچند سطح پر پهيلائي گئي تو مقدار اُس کي پهلي نسبت سے هر جگهه نصف رهگئي اب نصف کا مجذور = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ يعني چوتهائي هوئي پس پهلي قوت ۱۶ کي چوتهائي يعني ۴ اِس مقدار برق کي قوت هوگي — مترجم

دوسرے اب فرض کرو کہ ہر صورت طبقوں (ا ب) کي معين دوري اور برق کي معين مقدار کے اور نيز اُس تقدير پر کہ ميزان البرق سے ايک معين درجہ مثلاً چار درجہ کي قوت ظاهر هووے طبقوں کي دوري کو بڑھاکر مثلاً دوگنا کيا تو اِس صورت ميں طبقوں کے درميان کي جاذبہ قوت گھٹ کر چہارم رہ جاويگي (۱۰۴) اور جب کہ يہہ فرض کرو کہ برق کي مقدار بھي دوگني کي گئي تو طبقوں کے درميان کي قوت ويسي هي رهيگي جيسيکہ پہلے تھي اِسليئے کہ قوت مقدار برق کے مجذور کے حساب سے هوتي هی (۱۱۲) غرض کہ دونوں سطحوں کے درميان کا اجتماع برق ايسي صورت ميں کہ يکسان جاذبہ قوت اُن کے درميان ميں عامل واقع هووے اُن کے فاصلوں کي سيدھي مناسبت سے هوگا اب تک ميزان البرق (ع) مشمولہ معمول البرق طبق (ا) کي علامتيں يعني درجے برق مجتمعہ کي مقاديروں اور دوريوں کے مجذوروں کي سيدھي مناسبت پر هونگي جو طبقوں کے درميان ميں واقع هوتي هيں تجربہ ۳۹ دفعہ (۱۱۲) و تجربہ ۴۰ دفعہ (۱۰۲) چنانچہ جب کہ مقدار يکائي يعني ايک کي مساوي برق کے ساتھہ ايسا فرض کيا جاوے کہ طبقوں کے درميان کا فاصلہ پہلے کي نسبت دوگنا هوگيا تو ميزان‌البرق کا عمل چوگنا هوجاويگا يعني اگر ميزان‌البرق اِس سے پہلے چار درجہ کي قوت ظاهر کرتي تھي تو اب سولہ درجہ کي قوت ظاهر کريگي (۱۰۲) اب اگر نصف مقدار برق کو خارج کرديا جاوے تو ميزان‌البرق سے وهي عمل واقع هوگا جو پہلے هوا تھا يعني چار درجہ کي قوت ظاهر هوگي (۱۱۲) *

پہلي مرتبہ کے لحاظ سے ميزان‌البرق مشمولہ جانب معمول کے معين درجوں کے بموجب جو برق اکھٹي هوتي هی وہ سطح جسم معمول سے سيدھي مناسبت رکھتي هی اور دوسرے مرتبہ کے لحاظ سے اُس فاصلہ کي اُلٹي مناسبت سے هوتي هی جو مقابل طبقوں کے درميان ميں واقع

هوتا هى يعني برقي شى حائل كي دبازت كي الٹي مناسبت سے هوتي هى باقي ساري باتيں برابر هيں *

دفعه ۱۱۹ واضح هوكه يهه سارے نتيجے أن نتيجوں كے مطابق هيں جنكو كاونڈش صاحب نے انهوںكي تحقيقوں سے سنه ۱۷۷۵ ع ميں نكالا تها فلسفي بحثوں كي چهياسٹويں جلد ميں يهه بات اسنے لكهي هى كه جس مقدار برق كو خولدار شيشه تحريك برقي كے كسي خاص درجه پر حاصل كرسكتا هى وه خول كي سطح كي سيدهي مناسبت اور شيشه كي موٹائي كي الٹي مناسبت سے هوتي هى مگر طبقوں (اب) مرتسمه شكل ۵۰ مذكوره دفعه ۱۰۲ كے حالات برقي موتوان كے حالات سے ٹهيك مطابق هيں اور فرق صرف غير ناقل توسل ميں هوتا هى كه شيشه كي جگهه هوا قايم هوتي هى اگرچه فراڈي صاحب نے ثابت كيا كه ان ذريعوں كے اعتبار سے قبول اثر برقي كي استعداد و قابليت ميں اختلاف واقع هوتا هى (۲۲) مگر جب كه هميشه توسل ايك هي سا هوتا هى تو قبول اثر برقي كي ذاتي قابليت هميشه مستقل رهتي هى اور اسي ليئے اجتماع برق اور جذب كے قاعدے جو اس توسل سے ثابت هوسكتے هيں دوسرے توسل كے قاعدوں سے بهت مختلف نهيں هوتے *

برقي تشدد و تمدد كے بيان ميں

دفعه ۱۲۰ واضح هو كه اِس بات كے اختتام سے پهلے اِن دو لفظوں كا بيان كرنا مناسب معلوم هوتا هى اور يهه ايسے لفظ هيں كه برقي علم ميں اكثر مذكور هوتے هيں اور اِس فن كے ماهروں ميں انكے معنوں كي بحث و تكرار اكثر رهتي هى اگرچه اِس لحاظ و نظر سے كه يهه كلمے همارے خيالوں كے بتانے جتانے والے هيں همكو پهونچتا هى كه انكے معني جو چاهيں مقرر كريں مگر جن معنوں ميں يهاں مستعمل هيں وه صاف واضح هيں چنانچه لفظ تمدد كے معني عام فهم كي حيثيت سے

منعکسہ یعني مزاحمہ قوت سے تعلق رکھتے ھیں جو کسي طرح سے ظاھر
پاتي ھی خواہ کبھي جھندہ سیال سے پیدا ھوتي ھی جیسے کہ ھوا جو
دباؤ کے داھیں باھیں پھیلجاتي ھی یا کسي کھنچے یا مڑے تار سے جیسے
کسي باجے کي تانت یا تار کھنچے سے ظاھر ھوتي ھی یا ویسے تار سے
جو میزان البرق پیچان میں لگایا جاتا ھی (۸۶) غرض کہ اِن سب
صورتوں میں اجسام مذکورہ میں ایک ایسي قوت پیدا ھوتي ھی جسکے
سبب سے وہ جسم اپني اصلي حالت پر لوٹنے کے خواھاں ھوتے ھیں
اور حقیقت میں مقدار اُس قوت کي وہ تمدد اور سختي اُتھانے کا درجہ
ھی جسکو وہ جسم اُتھاتے ھیں اگر ھم فرانس والوں کے قاعدے کے مطابق
یہہ خیال کریں کہ برق ایسي قوت ھی جو لچیلے دبنے والے سیال سے
پیدا ھوتي ھی تو بھاپ یا ھوا اور مثل اُن کے اور جھندہ سیال ایک
معین درجہ کا تمدد یا منعکسہ قوت پیدا کرینگے اور یہہ قوت موتائي
یا اُن مجتمع جزوں کے حساب سے ھوگي جو ایک معین جگہہ میں
محصور ھونگے اور اِس اعتبار سے برقي تمدد کے معني یہي ھونگے *

واضح ھوکہ یہہ لفظ ایک ایسي غیر ناقل شی کے جزء لاینجزی کي قسري
حالت پر بھي بولا جاتا ھی جو دو متحاصر ناقلوں کے درمیان میں واقع
ھو رے جیساکہ شکل ۴۹ مذکورہ دفعہ ۹۶ میں بیان کیا گیا اور اثر برقي
کي حالت سے عموما تعلق اُسکا ھو سکتا ھی اِسصورت میں اِس لفظ سے اُن
جزوں کي منعکسہ قوت واضح ھوتي ھی جو اپنے برقي تعلقات میں نئي
قسري حالت کے قبول پر مجبور ھوتے ھیں اور تعداد اُس شدت کي
ظاھر ھوتي ھی جسکو وہ اجزا اپني نئي قسري حالت میں اُتھاتے ھیں
اور جس قدر کہ جداگانہ اور ھمراھي قوتوں کو قوي کیا جاتا ھی اُسیقدر
اُنکو تمدد زیادہ اُتھانا پڑتا ھی اور اِسیطرح سے برقي اثر کے پھیلاو کي آڑي
قوت کي سمت پر ایک قسم کا آڑا تمدد یا پھیلاؤ ان قوتوں کا ھی جسکي
یہہ خاصیت ھی کہ وہ اُن مادوں کو منفرق کر دیتا ھی جو تحمل تمدد

کی حد تک پہونچ جاتے ہیں غرض کہ یہہ ساری باتیں عام لفظ تمدد سے خاص طرح ظاہر ہوتی ہیں پس یہہ لفظ برقی مخروج کی خاص حالت یا غیر ناقل مادہ کی خاص کیفیت یعنی منعکسہ قوت کو ایسی صورت میں ظاہر کرتا ہی کہ غیر ناقل مادہ مذکور برقی اثر سے معمول ہوتا ہی *

اگرچہ تشدد کا لفظ بھی ویسا ہی ہی جیسا کہ تمدد کا لفظ ہی مگر گونہ اختلاف اُس سے رکھتا ہی اِس لئے کہ تشدد کے لفظ سے مزاحمت کی تعداد و درجہ مفہوم ہوتا ہی مثلاً اگر ہم تشدد کو تمدد کی طرف اضافت کریں اور تمدد کو تشدد کہیں جس سے اُسکی کمی یا زیادتی کی تعداد و درجہ مراد ہووے تو یہہ کہنا یاوہگوئی میں داخل ہوگا جیسے کہ حرارت آفتاب کی زیادتی کو شدت گرمی اور روشنی کی زیادتی کو شدت روشنی کہتے ہیں مگر جب کہ استعمال اِس لفظ کا برقی عجائبات میں ہوتا ہی تو اُسکے ایک اچھوتے معنی لیئے جاتے ہیں یعنی میزان البرق یا برق نما آلہ کی وہ تیزی مراد ہوتی ہی جسکی بدولت باہر کے جسموں پر معمولئی برق کی جاذبہ قوت ظاہر ہووے مثلاً اُس معمولئی برق کو جو کسی برقی مرتبان یا برقی توپخانہ میں رہی میزان البرق یا کسی اور مظہر برق کے درجوں کے بموجب پہونچائی جاتی ہی اِس طرح سے تعبیر کیا جاتا ہی کہ یہہ مرتبان ایک معین شدت تک معمول کیا گیا مگر اِس ضرورت سے اِس لفظ کو نئی اصطلاح ٹھہرانا پڑا کہ یہہ تیزی یا شدت مقدار برق مجتمع کے مجذور کی مناسبت سے ہوتی ہی (۱۱۲) بر خلاف اُسکے تمدد یعنی اُن غیر برقی جزؤں کی قوت جو متقاصر ناقل سطحوں کے درمیان میں فی الحقیقت خود برق موصلہ ہوتی ہی صرف مقدار برق ہی کی مناسبت سے ہوتی ہی اور خود برق کے تمدد کا بھی یہی حال اُس وقت پایا جاتا ہی کہ وہ قوت کسی معین فاصلہ میں محصور و مقید ہوتی ہی جب کہ کوئی شیشہ

یا کوئي اور غیر ناقل شی معمول برق کي جاوے تو میزان‌البرق اُس برق کي تیزي کو جتاتي هی جسکا کوئي مزاحم نہیں هوا یا آس سطح کي بے تکلف حرکت کو بتاتي هی جو معمول برق کي گئي مگر یہہ بات اور هی اور آس حامل غیر ناقل شی کے جزؤں کا تمدد یعني درجہ قوت جو ایک قسم کے جوڑ بندوں کے سخت ٹوٹنے جیسے کسي معمول‌البرق مرتبان کے پھٹنے سے ظاهر هوتا هی دوسري بات هی چنانچہ اِسي باعث سے تشدد تمدد کي دونوں اصطلاحیں حدود مذکورہ بالا کے ذریعہ سے بخوبي امتیاز و تفاوت کے قابل هو گئیں *

پانچواں باب

اخراج برق کے بیان میں

اخراج کي مختلف شکلیں *

اُس اخراج کے قاعدے جسمیں روشني کے اجزا پہٹ جاتے هیں *

برقي شرارہ کي طولاني *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر *

جاروبي اور اشتعالي اخراج *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر اور اُس برقي اخراج کي توجیہات جس میں جسموں کو پہیلنا پڑتا هی *

انتقالي اخراج *

ناقل جسموں کے عمل کا قاعدہ *

دفعہ ۱۲۱ واضح هو کہ معمول برقي چیزوں اور معمول ناقلوں کے اپني اصلي حالت یعني سکون پر لوٹنے کا نام استخراج برقي هی جیسا کہ دفعہ ۹۱ میں گذرا اور یہہ مراجعت جسم کے مختلفہ هی اور کئي طرح سے پیدا هوتي هی اور مختلف مختلف تاثیریں اُس سے ظہور میں آتي هیں اور اِسي نظر سے وہ کئي قسموں پر منقسم هی *

تمام شکلوں سے زیادہ احساس کے قابل اور سخت زور آور وہ استخراج برقي هی جسکو پہٹنے والا کہتے هیں اور اِس قسم میں متوسط یعني حائل غیر ناقل شی کے اجزا اپنے مقاموں سے تھوڑے بہت الگ هو جاتے هیں اور برقي ذروں کي قطبیت مذکورہ شکل ۴۹ مندرجہ دفعہ ۹۹ کے اتني بلند هو جاتي هی کہ وہ قیام و سکون کي حد سے گذر جاتي هی یہاں تک کہ ایک قسم کے سناٹے سے قوتوں کي فراهمي دوبارہ هوتي هی اور اِس اجتماع ثاني سے روشني اور گرمي کا هنگامہ گرم هو جاتا هی اور وہ

انبساطيه قوت ظهور ميں آتي هى جو روک تهام کے قابل نهيں هوتي اور اِس قسم کے برقي اخراج کي مثاليں وه عام شراره هى جو برقي کل کے ناقل سے نکلتا هى اور وه گهنا سمٹتا هوگا جو لين صاحب کي ميزان البرق کے لٹووں سے خارج هوتا هى اور اِس سے بحث نهيں که يهه اخراج برقي خاص نظام کے معاصر ناقلوں کے درميان ميں پيدا هووے جيسا که قوت پهوٹ جانے کي حالت ميں خود حائل غير ناقل شي سے ظاهر هوتا هى يا معاصر ناقلوں کي کسي اور جانب ميں جيسا که بيروني محيط کي صورت ميں جو برقي مرتبان کي مخرج برق ڈنڈي کے لگانے سے واقع هوتا هى غرض که اِن تفاوتوں کے وقوع سے حصول نتيجه ميں کسي قسم کا خلل واقع نهيں هوتا مگر اِن دونوں صورتوں ميں اُن قوتوں کے عاطل باطل هو جانے سے جنکي بدولت برقي اثر قايم دايم رهتا هى حائل شيشه کي قطبي حالتيں معدوم هو جاتي هيں اور بيروني محيط کے پيدا هونے کي صورت ميں متوسط غير ناقل شي کے ذروں کا اپني اصلي حالت پر رجوع کرنا عموماً سيدها سادها واقع هوتا هى اور گاه گاه اِس صورت ميں بهي ايسا هوتا هى که جوڑ بندوں کي توڑنيوالي تاثير اِس اخراج ميں مشکلات و موانع [illegible] جنکي سبب سے وه برقي مرتبان اخراج کے وقت ميں [illegible] کسي مقام ميں زبر دستي سے گويا توڑتا پهوڑتا هى اور اُسي کے باعث سے بهت [illegible] هى ٭

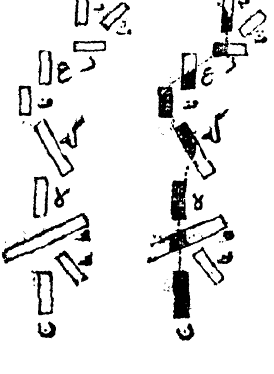
دفعه ١٢٢ پهٹنے والے اخراج کے قاعدے بهت واضح اور يقيني قطعي هيں مگر اُن حاصر ناقلوں کے درميان ميں جنکي بدولت برقي اثر قايم رهتا هى اگر حبس اِس قدر بڑها جاوے که وه کافي وافي هووے اور برقي قوتيں اپنے نکلنے کا رسته کسي اور سمت کو پاويں اور وه راه ايسے حبس سے پاک هووے جو روک ٹوک اُسکي کر سکے تو برقي اخراج اُسي راه ميں واقع هوگا اور راه اُسکي اُن لکيروں ميں قرار پاويگي جن ميں مزاحمت بهت تهوڑي هوگي يعني حابسه قوت نهايت کم هوگي مثلاً

فرض کرو کہ شیشہ کے ایک خولدار چوپہلے تکڑے یا برقی مرتبان سے جو
بشدت معمول کیا گیا ہووے برق اُسکی تھوڑی بہت کامل ناقلوں اور برقی
چھزوں یعنی حوابس کے حلقہ سے گذر کر خارج ہوتی ہی تو یہہ خروج
برق اپنے لیئے ایسی راہ اختیار کریگا جسمیں مزاحمت تھوڑی ہوگی
یعنی اُن جسموں کو پکڑیگا جو اُسکے رستہ کو سہل و آسان کرینگے اور
اپنے مانع مزاحموں سے محترز ہوگا اور یہہ ایسا نتیجہ ہی جو برقی اثر
کے اُصول سے پیدا ہوتا ہی جو تمدد کو حسب قاعدہ مذکورہ دفعہ ۱۲۰
کے اخراج کی ساری راہ میں ایک معین طریقہ پر جمائے رکھتا ہی اور
اِس راہ یا مختلف راہوں میں اجزاؤں کی برقی حالت کو پاس پروس
کے اجزاؤں کے تمدد سے ترقی دیکر عمل کی راہ کو مقرر کرتا ہی غرضکہ
برقی استخراج کو ایک طرح کی دور اندیشی یا استعداد اِس بات کی
حاصل ہوتی ہی کہ اپنے نکاس کے لیئے کونسا سہل طریقہ اختیار کرے
اور واضح ہو کہ منصلہ ذیل تجربے امر مذکورالصدر کی تصدیق و ثبات
کے لیئے نہایت معقول اور دانش آموز ہیں *

پچاسواں تجربہ

(ا ب ت د) وغیرہ کئی تکڑے سونے کے پتر کے جیسیکہ شکل ۵۶
میں مذکور ہیں لیکر کسی کاغذ پر ایسے طور
مناسب سے بچھاویں کہ وہ اُس کاغذ سمیت
ایک متفرق سلسلہ پورے ادھورے ناقلوں
کا بنا دیویں بعد اُسکے ایک خولدار شیشہ
دس فٹ کے مربع والہ کو معمول البرق کریں
اور سلسلہ کے سروں (پ ن) کو عام مستخرج
برق مذکورہ دفعہ ۷۶ کے تاروں کے درمیان
میں رکھیں اور برقی توپخانہ کی برق

شکل پنجاہ و شش



موصولہ کو اُس ناھموار دور میں راہ اپني پانے دیں غرضکہ اِس ترتیب سے وہ نتیجہ حاصل ھوگا جو شکل ۵۶ کے حصہ (کہ) میں مشاھدہ کرایا گیا یعني اگر وہ ٹکڑے پھٹنے والے استخراج کے صدمہ کے متصل نہونگے تو جل بل کر خاکستر ھو جاوینگے اور اپني نکاس کي راہ اِسي طور سے ظاھر کرینگے اور اُن کالے جزؤں کے مشاھدہ سے جو شکل مذکور الصدر میں بنائے گئے اور نقل اُنکي بعینہ ایک واقعي تجربہ میں کي گئي یہہ بات ظاھر ھوگي کہ نقاط (پ ن) کے درمیان میں جو راہ (پ ب د ع ف ک ہ ن) کے نقطوں سے قایم ھوتي ھی وہ اثر برقي کي سب سے کم روکنے والي راہ ھی مگر یہہ بات اِس میں غور و تامل کے قابل ھی کہ (ف ک) کے ٹکڑے ھي اِس لیئے بے داغ نہیں ھیں کہ اُنکے اضافي مقام کے اعتبار سے استخراج کے طریقہ کي تسہیل اُنسے وقوع میں نہیں آئي بلکہ اور ٹکڑے بھي داغ لگنے سے محفوظ و مامون رہ جاتے ھیں اور صرف (ہ ن) کے ٹکڑے ھي اِس لیئے جل جاتے ھیں کہ اُنکے سارے اجزا برقي اثر کي راہ کے لیئے ضروري ھوتے ھیں ٭

دفعہ ۱۲۳ دو مخرج لٹوؤں یا اور ناقلوں کے درمیان کي وہ دوري جسمیں پھٹنے والا استخراج برقي واقع ھوتا ھی بعد محسوس کہلاتا ھی اور یہہ بعد محسوس یعني شرارہ کي طولاني بہت مختلف ھوتي ھی اور صرف برق موصولہ کي شدت پر موقوف و منحصر نہیں ھوتي بلکہ ناقل جسموں کي شکل و ھیئت پر موقوف رھتي ھی چنانچہ جسقدر ناقل بڑے ھوتے ھیں اُسي قدر معین دوري پر گذرنے کے لیئے زیادہ قوي برقي حرارت درکار ھوتي ھی اِس لیئے کہ اِس صورت میں بموجب قاعدہ مذکورہ بالا کے بمناسبت مجذور سطح کے اُلٹي مناسبت سے شدت گھٹ جاتي ھی (۱۱۴) اور اِس تقدیر پر نقطہ مخرج کي شدت کے قوي کرنے سے شرارہ کي بڑي طولاني حاصل ھوتي ھی اور برقي کلوں سے دس دس انچھہ اور ایک ایک فٹ کے لانبے شرارے بہت جلد جلد اِس قدر نکلتے

هيں که سيلاب کي صورت بن جاتے هيں بعد اسکے بدستور مقررہ ايک لٹو دو انچهه کے قطر کا ايسي طرح ناقل ميں لگايا جاتا هی که تين چار انچهه آگے ناقل سے نکلا رهے اور اِس لٹو کے سامنے ايک اور بڑا لٹو لے جاتے هيں خواہ يهه لٹو زمين سے ملا هوا هووے يا دوسرے مقابل کے ناقل سے اتصال اپنا رکهتا هو اور اِس لئيے که چهوٹے لٹو پر بڑے لٹو کا برقي اثر پڑتا هی اور تمام شعاعي خطوط اسکے اِس چهوٹے لٹو پر پڑے هوتے هيں اور نيز اِس سبب سے که اِس چهوٹے لٹو پر جسکو مقام استخراج سمجها گيا ناقل کي برق کي بڑي مقدار اکٹهي هو جاتي هی اسکي شدت بهت بڑه جاتي هی اور پهلے کي نسبت بهت دور تک پهيل جاتي هی اور هواے حائل کي مزاحمت سے تيڑهي ترچهي روشني پيدا هوتي هی برقي اخراج کا بعد محسوس ايک برقي مرتبان کے تجربه ميں دستور کے موافق ايک انچهه تک مقيد رهتا هی اور اُس سے آگے نهيں بڑهتا مگر بهت سے مرتبانوں کے ايک ترکيب خاص پر مسلسل کرنے سے جيسا که شکل ۳۶ مذکورہ دفعه ۶۶ ميں مشاهده کرايا گيا پچهلے مرتبان کے بيروني خول اور پهلے مرتبان کي گهنڈي کے درميان ميں ايک دور دراز دوري حاصل هوتي هی ماہ جون سنه ۱۸۴۷ ع کو برلن کے شاهي مدرسه ميں ڈو صاحب نے يهه مشاهده کرايا که طول اُس شرارہ کا جو مثبت منفي سطحوں کے سلسله کے وسيله سے خارج هوتا هی تعداد مرتبانوں کے مجذور کي مناسبت سے هوتا هی اور بيگز صاحب نے اُن مراسلات ميں جو اُسکي جانب سے شاهي سوسئيٹي کے نام پر بابت ماہ جنوري سنه ۱۸۴۸ ع کے روانه کيئے گئے تهے مرتبانوں کے مسلسل رکهنے اور اُنکے معمول برق کرنے کا طريقه ايسا بيان کيا که اُسکے ذريعه سے ايک پهٹنے والا شرارہ نهايت دراز اور روشن بکمال آساني حاصل هو سکتا هی هر مرتبان اِس تجربه ميں الگ الگ اور ايک هي مقدار برق سے معمول برق کيا جاتا هی اور بعد اُس کے مثبت منفي سطحوں کے سلسله ميں ايک دوسرے کے قريب قريب رکها جاتا هی مگر باهم تماس اُن کے واقع نهووے *

دفعه ۱۲۴ پهٹنے والے شراروں کا کلي حال مخرج برق سطحوں کي شکل اور سطح اور شدت اور نیز اُس ناقل کي برق پر موقوف هوتا هي جس سے وه شراره پیدا هوتا هي اگر کوئي بڑا سپات غیر مخصوص لٹو دهات کا تین چار اِنچهه کے قطر والا برقي کل کے گول ناقل مثبت کے سامنے لیجاویں تو کم عرض اور چمکنے والے سیدهے شرارے اُن کے درمیان میں پیدا هونگے اور سنسناهت کي آواز بهي پیدا هوگي مگر شرط اُسکي یهه هي که لٹو ناقل مثبت کے پاس لایا جاوے اور اگر وهي لٹو ناقل منفي کے سامنے لایا جاویگا تو هلکے نلکے اور بهت پتلے شرارے نکلینگے اور چهوٹے چهوٹے اور نکیلے هوجاوینگے اور اگر پهلے هي سے ایک ایسا چهوٹا لٹو ناقل مثبت میں جڑیں جسکا قطر ایک اِنچهه یا ایک اِنچهه سے کونه زیاده هووے اور تین اِنچهه کي قدر اُس کو اُس ناقل سے آگے بڑهاکر رکهیں اور اُس کے سامنے بڑا لٹو لاویں تو بڑے بڑے لامبے شرارے نکلینگے مگر اُن کي روشني پهلے شراروں کي نسبت بهت تهوڑي هوگي اور وه لهریه کي شکل پر هونگے اور اگر اِس تجربه کو پلٹ کر ناقل منفي سے کام لیویں تو شراره کي طولاني بهت هي گهٹ جاویگي یهاں تک که پهلے شراره کي طولاني کا چهٹا حصه هوگي اور جو لانبے شرارے که ناقل مثبت یا مرتبانوں کے سلسله مسبوق الذکر سے خارج هونگے طول اُن کا ایک فٹ سے زیاده هوگا اور اُن میں روشني کي جو شاخیں تیڑهي ترچهي هونگي اور رنگ اُن کا اودا هوگا اور آنکهوں کو بهلي لگینگي ذیل کي شکل ۵۷ میں

شکل پنچاس و هفت

اِس قسم کے پهٹنے والے شراره کا مشاهده کرایا گیا اور یهه شراره خصوص اُس صورت میں که مرتبانوں کے سلسله سے بهت طول طویل هوکر نکلتا هي خار نما برق آسماني سے بهت مشابهه هوتا هي *

برقي شرارے ادھورے ناقلوں کي نسبت پورے ناقلوں میں زیادہ روشن ھوتے ھیں اور اِسي لیئے جہاں کہیں لانبے یا چھوتے چمکتے شرارے نکالنے منظور ھوتے ھیں تو وھاں صرف دھاني ناقلوں کا برتاؤ کیا جاتا ھی یہہ بات از روے علم و عمل کے ثابت ھوچکي کہ وہ واقعي قوت جو مخرج برق سطحوں کے درمیان میں پھٹنے پر عمل کرتي ھی سارے فاصلوں میں یکساں ھوتي ھی (۱۱۷) فاصلہ کا دخل و تصرف صرف اُسیقدر ھوتا ھی کہ وہ برق کي مقدار کو مختلف کرتا ھی جو ایسي معین قوت کے پیدا کرنے کے لیئے درکار ھووے جس سے اُس فاصلہ کي مقدار کا شعلہ پیدا کرنا مد نظر ھوتا ھی مگر اُس فاصلہ کو استخراج کي واقعي قوت پر کچھہ دخل و تصرف نہیں ھوتا ٭

نوک دار جسموں کي تاثیر اور اُن کي نوکوں کا عمل پھٹنے والے استخراج کي تبدیل میں

دفعہ ۱۲۵ جب کہ پھٹنے والے شرارہ کي پیدا کرنے والي سطح کو گھٹاتے گھٹاتے یہاں تک پہنچاتے ھیں کہ وہ اِنتہا تک پہنچ جاتي ھی اور اُس کي اِنتہا کا نقطہ بلا تکلف ھوا میں قایم ھوتا ھی تو بہت سے ایسے نتیجے نکلتے ھیں جو نہایت مفید اور کام کے ھوتے ھیں چنانچہ بھبوکے کي جگہہ روشن ستارے اور جاروبي روشنیاں اُن نقطوں سے پیدا ھوتي ھیں یا اُن پر جم جاتي ھیں اور ساتھہ اُن کے ھوا کے جھوکے بھي چلتے ھیں اور وہ فاصلے جنپر بہت چھوتے لٹو یا نقطے استخراج ھاے مذکور کے اثر کو قبول کرتے ھیں اکثر صورتوں میں بہت بڑے ھوتے ھیں جیسا کہ مقام ھارلم میں بڑي کل کے ناقل سے انہائیس فٹ کے فاصلہ پر ایک روشن نقطہ مشاھدہ کرایا گیا اگر برنجي چھوتي تنڈي گول سر والي ایک قوي کل کے ناقل مثبت سے آگے کي جانب کو نکلي ھوئي ھووے تو اُس میں سے برقي شعاعوں کي ایک بڑي جاروب خارج ھوگي خصوص ایسي صورت میں کہ اُس کے سامنے کوئي چپٹا ادھورا ناقل

لایا جاوے اور اگر اس نکلي هوئي نوک یعني ڈنڈي کے گول سرے کي جگہہ ایک چھوٹا لٹو قایم کیا جاوے تو کل کے قوي هونے پر اُس کي سطح سے ایک قسم کي فاسفورس † کي مانند ایسي روشني پیدا هوگي جو ساري سطح کو ڈھانپ لیگي فراڈے صاحب نے ان دونوں عجیب تماشوں کو بھتنے والے اِستخراج برقي کي قسمیں تصور کیا هی چنانچہ نام ایک کا اِستخراج جاروبي اور نام دوسرے کا اِستخراج مشتعل رکھا *

دفعہ ۱۲۶ اگرچہ دونوں قسمیں اسباب و علل کي حیثیت سے متحد هیں اور ایک اصل سے نکلتي هیں مگر معمولي حالات کے لحاظ و حیثیت سے بظاهر مختلف معلوم هوتي هیں اور جن برقوں سے نکلتي هیں اُنسے عجیب نسبت رکھتي هیں چنانچہ فرینکلن صاحب کے قاعدہ کے بموجب جب برق ایک نقطہ سے نکلتي هی تو عموماً جاروبي اِستخراج کو پیدا کرتي هی اور جب کسي نقطہ پر نافذ کیجاتي هی تو شعلہ یا ستارہ اور روشني کے قلم کي صورت میں نمایان هوتي هی

شکل پنجاہ و هشت

۵۸ شکل سے یہہ امر واضح هوتا هی کہ جاروبي اِستخراج کا آغاز ایک مخروطي بنیاد سے اور انجام اُس کا پھیلي سنہري شاخوں پر هوتا هی اور اکثر اُس کے قوي هونے پر ایک سخت آواز نکلتي هی ویٹسٹون صاحب نے چھوٹے چھوٹے جداگانہ بھبوکوں کو موجب اُس کا قرار دیا اور یہہ بھبوکے چھوٹے چھوٹے شراروں کے غیر مستمر سلسلہ سمجھے جاتے هیں جو دھات اور هوا یا پورے اور ادھورے ناقلوں کے درمیان میں واقع هوتے هیں جاروب کي بنیاد سے برقي اِستخراج آغاز هوتا هی اور ناقل کي نوک پر اِس سے پہلے کامل هوجاتا هی

† فاسفورس ایک شعلہ پذیر چیز موم کي مانند هوتي هی جسکے اجزا کي تفریق آج تک کسي سے نہیں هوسکي رنگ اُسکا زرد هوتا هی اور نصف شفاف هوتي هی — مترجم *

کہ ھوا کے دور دور کے اجزاء آسي درجہ کے تمدد تک پہنچیں اور اِسي نظر سے یہہ اِستخراج بڑھتا جاتا ھی *

مشتعل اِستخراج اِس اِستخراج سے زیادہ دہیما اور برابر جاري رھنے والا اور ھوا کے آن جزؤں کي معمولي برق پر موقوف ھوتا ھی جو اِستخراج کي سطح سے تماس رکھتے ھیں اور باھم دباؤ کي کمي سے اِستخراج مشتعل کو بہت سي سطح پر پھیلا سکتے ھیں دو اِنچھہ کے قطر والے برنجي لٹو جب کسي قوي کل کے تابع کیئے جاتے ھیں اور سیمابي مقیاس موسم میں ھوا کے دباؤ کے قریب پانچ انچھہ کے ھونے پر وہ کل برقي جاتي ھی تو روشني کے خروج و اِنتشار سے وہ لٹو سراسر چھپ جاتے ھیں دونوں قسموں کے اِستخراج کا فرق اُس عمل کي تقسیم پر موقوف ھوتا ھی جو غیر ناقل ذریعہ کے اِجزاؤں پر ھوتا ھی جاروبي اِستخراج میں تھوڑے عرصہ تک ایک غیر مستمر عمل کا تصرف ان اجزاؤں پر پڑتا ھی اور اِستخراج مشتعل میں ایک ھي عمل کا اثر برابر بلا مزاحمت رھتا ھی اور ان صورتوں میں ھوا یا اُس غیر ناقل شی کے اجزا جو ناقل کي سطح سے تماس رکھتے ھیں برابر معمول ھوتے چلے جاتے ھیں اِس لیئے کہ آنکا برقي تمدد نہایت زیادتي پکڑ جاتا ھی مگر بعض بعض ایسي ترکیبیں ھیں کہ آن کے ذریعہ سے جاروبي اِستخراج اِستخراج مشتعل اور اِستخراج مشتعل جاروبي اِستخراج ھوسکتا ھی بیان آس کا یہہ ھی کہ جو چیزیں ھوا کے معمول ھونے کو آسان کرتي ھیں اور آسي وقت میں غیر ناقل اجزاؤں کے تمدد کے درجہ کو بھي قایم رکھہ سکتي ھیں تو وہ اِستخراج مشتعل کو پیدا کرتي ھیں اور جو چیزیں کہ آن اجزاؤں کے معمولي برق کو ایسي مزاحم ھوتي ھیں کہ اِجتماع برق سابق کي امداد و اعانت کرتي ھیں اور اِستخراج کے سبب سے تمدد تھوڑا ھوجاتا ھی تو جاروبي اِستخراج نمایاں ھوتا ھی غرض کہ ھوا کي ترقیق اور سامنے لانا کسي نوک دار ناقل کا اِستخراج مشتعل کے حق میں مفید ھوتا ھی اور

هوا کي تغليظ اور سامنے لانا بڑي بڑي سطحوں کا اِستخراج مشتعل کو جاروبي اِستخراج بنا دیتا هی *

دفعہ ۱۲۷ سب سے پہلے فرینکلن صاحب نے یہہ امر دریافت کیا تہا کہ معمول برق جسموں پر نوک دار ناقلوں کا تصرف هوتا هی چنانچہ یہہ بات اُس نے ثابت کي کہ جب نوک دار ناقلوں کو اجسام مذکورہ کے سامنے لاتے هیں تو اُنکي برق بڑے بڑے فاصلوں سے باهر نکلکر ناقلوں میں نہایت سرعت سے چلي آتي هی چار اِنچہہ کے قطر والے لوهے کے گولہ کو معمول برق کرکے دیکہا کہ جب اُس کے سامنے ایک سوئي نوک دار غیر محبوس کو لایا تو گولہ کي جاذبہ قوت جو ایک چہوٹے دهاگہ پر پہیلي تهي فوراً موقوف هوگئي علاوہ اُسکے یہہ بهي دریافت کیا کہ نوکدار چیزوں کي یہہ خاص تاثیر اُس حالت میں بهي پڑتي هی کہ وہ چیزیں خود ناقل سے آگے بڑهي هوئي هوتي هیں چنانچہ جسم معمول کي برق موصول ایک نوک کي راہ سے ترت پہرت غائب هوگئي اور وهیں هوائي اجزاؤں کا ایک سیل اُس نوک سے نکلا جس میں اِستعداد اِس بات کي حاصل تهي کہ ایسے هلکے هلکے قالبوں میں جو مرکزي محور پر گهومتے تھے اور اُنمیں پهریرے لگائے گئے تهے حرکت کا اثر ڈالے اور اِس سیل کو باد برقي کہتے هیں اِس سیل کي منعکسہ قوت جو نوک پر پڑتي هی جس سے سیل کا نکاس معلوم هوتا هی هی اِتني تیز و قوي هوتي هی کہ نوک کو اُلٹي جانب حرکت دیتي هی مگر شرط اُسکي یہہ هی کہ وہ نوک بلاتکلف حرکت کے قابل بهي هو ۔ مفصلہ ذیل تجربوں کے ذریعہ سے تصدیق اِن عمدہ حقیقتوں کي بخوبي هوتي هی

تجربہ اِکیانوی

ایک برقي کل کے ناقل مثبت سے دو اِنچہہ کے اندر اندر غیر محبوس دهاتي لٹو رکہیں اور ایسي حالت میں کہ قوي شراروں کا

سلسلہ اِسوہ گذرتا هو ناقل کے سامنے نوکدار تار کو لیجاویں تو شرارے اُس صورت میں بهي موقوف هوجاوینگے کہ وہ تار ناقل سے لٹو کي نسبت دوگنے بلکہ زیادہ فاصلہ پر هو اور تار مذکور کي روشني ایسے ستارہ کي مانند نمایاں هوگي جیسے کہ اندهیري رات میں نمایاں هوتا هی *

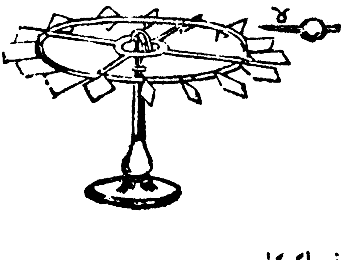
تجربہ بانوں

نوکدار تار کو ناقل مثبت میں لگاکر دیکهو کہ غیر محبوس لٹو پر شرارے نہ اُٹهینگے بلکہ شعاعوں کي ایک متفرق جاروب اُس سے نکلتي هوئي محسوس هوگي اور برقي تاثیر ایک ایسے نقطہ پر جو بهت بڑے فاصلہ پر هوگا بلاتکلف پهونچیگي *

تجربہ ترپن

هلکے پہیہ کے گهیرے پر موٹے کاغذ کے ٹکڑے برابر لگاویں جیسے کہ شکل ٥٩ میں مرتسم هی اور اِس پہیہ کو ایک مرکز کي نوک پر تولیں مگر پہیہ کي سطح سے اُن ٹکڑوں کو ترچها رکهنا چاهیئے بعد اُسکے اُن ٹکڑوں کو برقي هوا کے سامنے کریں جو معمول البرق نوک (ل) سے نکل رهي هو مگر یہہ نوک برقي کل کے ناقل مثبت یا ناقل منفي کے آگے نکلي هوئي هووے غرضکہ جب یہہ کل گهومائي جاویگي تو وہ پہیہ اپنے مرکز پر

شکل پنجاہ و نہ

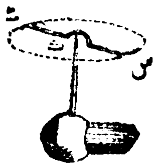


هومنے لگیگا :

تجربه چون

هلکے پہلکے نوکدار تار (س ث ت) مذکورہ شکل ۶۰ کے سروں کو اِس قدر جھکاویں کہ وہ سرے اُس تار کے ساتھہ مخالف سمتوں میں دو قایمے بناویں بعد اُسکے سارے نظام کو ایک مرکزي نقطه پر تولکر برقي کل کے کسي ناقل سے ملاویں اور کل کو حرکت دیکر ملاحظه کریں که وہ جوڑا ہوا تار ایسي سمت پر حرکت کریگا جو (س ت) کے نقطوں کے برعکس هوگي اور اندهیرے میں هواکے روشن جزؤں کے سبب سے جو تار کے سروں یا نوکوں سے اپنے مقاموں سے متفرق اور خارج هونگے روشني کا دائرہ محسوس هوگا *

شکل ۶۰



واضح هو که اِن سارے تجربوں میں مراعات اِس امر کي لازم هی که نوک مذکورہ بلا تکلف هوا میں اُبهري رهی اِس لیئے که اگر وہ دائرہ کي سطح کے نیچے رهیگي تو اُسکي وہ برقي تاثیر جو نوک میں هوني چاهیئے بالکل موقوف هو جاویگي

پهٹنے والے استخراج اور نوکدار جسموں کے عمل کي توجیهات

دفعه ۱۲۸ برقي اثر کے قاعدہ مذکورہ دفعه ۹۹ میں یهه بات فرض کي گئي که غیر ناقل شی کے اجزا تمدد کي ایک معین حالت میں هوتے هیں اور جوں جوں که برقي اثر بلند هوتاجا هی آهستہ وہ حالت ترقي پکڑتي جاتي هی اور یهه ترقي برقي اثر کے پیدا کرنے والي سطحوں کے قریب آجانے سے یا معمولي برق کي ترقي یا شکلوں کے تبدلات سے واقع هوتي هی چنانچه اِس تمدد کے قیام سے حبس پیدا هوتا هی اور جبکه حابسه قوت سے تمدد متجاوز هو جاتا هی تو اُس عجیب برقي

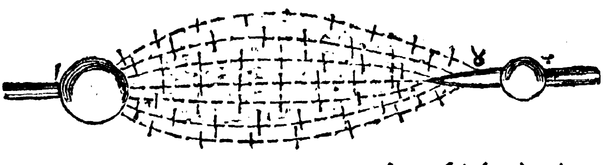
عمل کا انجام پہنچنے والا استخراج ہوتا ہی فراڈي صاحب کي راے کے
بموجب غیر ناقل ذروں کے قسري حالت جو حبس اور برقي اثر کے
لیئے لازم ہی وہ اُس استخراج کے عجائبات کے لیئے ضروري ہی
جو غیر ناقل شی حائل کے پہٹ جانے سے وقوع میں آتا ہی اور اُس
قاعدہ میں یہہ تصور نہیں کیاجاتا کہ سارے مادے تمدد سے برابر متاثر
ہوتے ہیں اور اِسي حالت میں استخراج برقي واقع نہیں ہوتا کہ سارے
مادوں کو تمدد حاصل ہووے بلکہ جب ایک ایسے خاص مادہ کا تمدد
تحمل سے زیادہ ہو جاتا ہی جو تمام اعتدال کا مدار ہوتا ہی تو
وہ تمدد ضائع ہوکر استخراج وقوع میں آتا ہی (۱۱۷) اور اِس
صورت میں باقي اجزاؤں کا تمدد بھي جاتا رہتا ہی اور اِس لیئے کہ وہ
تمام اثر برقي کے پیدا کرنے میں شریک و شامل ہوتے ہیں تو اُن سب کي
مزاحمت سے حبس مساوي پیدا ہوتا ہی اور حقیقت یہہ ہی کہ
میزان‌البرق لین صاحب کے لٹووں کے درمیان میں برقي استخراج کي
صورت نمایاں ہوتي ہی (۱۹) جہاں پہلے پہلے نزدیک کے دونقطوں یعني
نوکوں میں برقي روشني کا پہٹنا واقع ہوتا ہی (۱۱۷) *

دفعہ ۱۲۹ نظر بریں وہ فاصلہ جسمیں شرارے محسوس ہوتے ہیں
یعني شرارہ نما فاصلہ غیر ناقل شی کے چند ایسے اجزاؤں کے استخراج پر
موقوف ہوتا ہی جو بہت تھوڑي جگہہ میں واقع ہوتے ہیں اور اُس کے
باعث سے سارے سلسلہ کے برقي اثر کي قطبي حالت گھٹ جاتي ہی اور
تمام ذرات اپني اُس اصلي حالت پر جسکو اُنھوں نے شروع میں چھوڑا تہا
بعکس ترتیب موجودہ لوٹتے ہیں (۹۹) اور زور اُنکے جواُس استخراج کو
پہیلاتے ہیں یا جاري رکھتے ہیں جو ایسے نقطہ سے نکلتا ہی جہاں حبس
کي برھمي درھمي پہلے واقع ہوئي تھي اب مجتمع ہو جاتے ہیں *

اگر پتلے پتلے مستطیل کاٹھہ کے ٹکڑے عمود کي طرح سیدھے اور ایک
دوسرے کے پاس برابر رکھے جاویں تو تصدیق اِس بات کي بخوبي ہوگي
چنانچہ اگر ہم سلسلہ کے ایک سرے پر ایک ٹکڑے کو اُلٹینگے تو دوسرے

تيسرے چوتھے اور ايسے هي سارے ٹکڑوں کو اُولٹ جانا لازم هوگا اور هر ٹکڑا نوبت بنوبت اپنے سے پہلے ٹکڑوں سے دباؤ پاويگا جو اب سارے سلسلہ کے هدم و تخريب کے واسطے باهم شريک هوجاتے هيں اور وہ چند اجزا جو استخراج کے مبادي پڑتے هيں منجملہ دو منتهي ناقلوں کے ايک ناقل کے قريب واقع هوتے هيں مگر درهمي برهمي کے مقام سے جہاں استخراج برق واقع هوتا هى مندفع نہيں هوجاتے بلکہ تهوڑے عرصہ تک سخت قيام اختيار کرتے هيں اور اجزاء کي قوتيں سارے سلسلہ ميں سختي درشتي کے ساتهہ ايک بهبکنے والي قوت کو پيدا کرتے هيں جس سے وهي نتيجہ حاصل هوتا هى جو غير ناقل شى کي جگہہ مخرج برق تار کے رکهنے اور محاصر ناقل سطحوں (ا ب) مذکورہ شکل ۴۹ کے درميان ميں انتقال برق کے ذريعہ سے قايم کرنے سے هاتهہ آتا هى اور اِس ليئے کہ اُس غير ناقل شى کے مادوں کا تمدد جو محاصر ناقلوں کي نوکوں کے عين متصل هوتي هى اُن مادوں کے تمدد کي نسبت زيادہ هوتا هى جو سلسلہ کے درميان ميں واقع هوتے هيں تو انهيں نوکوں ميں پهٹنے والا اثر شروع هوجاتا هى غرض کہ جب يہہ ناقل نقطوں يا چهوٹے سطحوں پر منتهي هوتے هيں تو اُس غير ناقل شى کے مادوں پر جو اُن نقطوں يا سطحوں سے ملي رهتي هى تمدد زيادہ بڑہ جاتا هى اور حقيقت يہہ هى کہ برقي اثر کي قوت کي تمام سمتوں کا ايک نوکدار ناقل پر مجتمع هونا قياس ميں آسکتا هى مثلاً فرضکرو کہ (ا) مرتسمہ شکل ۶۱ ايک گول سطح هى اور منتهي اور غير محبوس

شکل شصت و يک



ناقل هى اور (۸) ايک نوک هى جو ناقل (ب) معمول البرق مقابل سے آگے کو نکلي هوئي هى اور برقي اثر کي سمتيں اِس نوک پر اکهٹي هوتي

هیں جیساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح هوتا هی یہہ نوک یا نقطہ اسي باعث سے ایک قوي قوت کا مخرج تهرتا هی اور ناقل مذکور کے اُن جزوں پر جو اِس نقطہ کے پیچهے واقع هوئے برق مجتمع کے متواتر استخراج کے باعث سے جو اُسي نقطہ میں سے واقع هوتا هی تسلط کو قایم رکهتا هی غرض کہ اِس سبب سے هوا کے معمول البرق اجزؤں کے ادهر اُدهر کو هٹنے سے هوا کے جهوکے پیدا هوتے هیں اور هر طرح سے تائید اُنکي اُس ڈنڈي کي شکل ومقام سے هوتي هی جو نوک کے پیچهے هی اگر یہہ نوک ایک کمرے کي دیوارؤں کے بیچا بیچ تهوڑي بهت واقع هووے اور کوئي ناقل اُس کے سامنے نپڑے یا وہ نوک کسي دوسري چیز اپنے قریب والي کے برقي اثر کے تابع کي جاوے تو بهي یهي نتیجہ حاصل هوگا یعني برقي استخراج واقع هوگا اِس لیئے کہ کوئي فاصلہ ایسا بڑا نهیں کہ وہ برقي اثر کے اُس عمل کو روک سکے اِس تجربہ کے برعکس تجربہ کرنے سے قاعدہ مذکورہ بالا ایسي غیر محبوس نوک سے متعلق هوتا هی جو کسي جسم معمول البرق کے مقابلہ میں واقع هووے *

قسري انتقالي استخراج کے بیان میں

دفعہ ۱۳۰ جب کہ نرکدار ناقلوں سے هوا کے جهوکے پیدا کیئے جاتے هیں تو غیر ناقل شی کے هوائي اجزاء جسم معمول البرق کي برق کو ساتهہ اپنے اوڑا لیجاتے هیں اور کسي دور کے جسم کي مخالف قوت کے معطل کرنے سے † جو اُس میں برقي اثر سے پیدا هوئي هو برق مجتمع کے استخراج کو کامل کرتے هیں یہہ قسم اِستخراج کي انتقال قوت نهیں بلکہ قوت کا اُس مقام سے اوڑا لیجانا هی اِس لیئے کہ اِس صورت میں

† معطل کرنے کا نتیجہ یہہ هوگا کہ قوت زیادہ قوي هوجاویگي اِس لیئے کہ جب ایک مخالف قوت دوسري مخالف قوت کے سبب سے معطل هوتي هی تو دونوں باهم مخلوط و مجتمع هوجاتي هیں — مترجم

اجزاء اپني جگہہ قايم نہيں رھتے بلکہ اپنے مکانوں کو چھوڑ جاتے ھيں اور اِسي سبب سے فراڈي صاحب نے نام اِس استخراج کا قسري انتقالي استخراج رکھا ھی اور يہہ اصطلاح ايسي ھی کہ ھر ايسي شکل سے متعلق ھوسکتي ھی جس ميں معمول البرق اجزاؤں کے انتقال کي بدولت استخراج برقي واقع ھوسکتا ھی خواہ وہ مادہ ناقل ھو يا غير ناقل ھو *

انتقالي استخراج کے بيان ميں

دفعہ ۱۳۱ جبکہ ايک حائل غير ناقل شی کے اجزاء اپني قوتوں کو خود کہيں پہونچاتے ھيں اور معمول البرق طبقات ماديہ کے تمدد کو گھٹا ديتے ھيں تو استخراج انتقال کے ذريعہ سے واقع ھوتا ھی جس کو فراڈي صاحب استخراج انتقالي سمجھتے ھيں اگرچہ اِس قسم کي قوت سارے مادوں ميں برابر پائي جاتي ھی مگر طول مدت ميں فرق ھی چنانچہ بعضي دھاتوں کي قوت کا وصول آسان اور نہايت سرعت سے ھوتا ھی اور ھوا اور لاکھہ کي بتي وغيرہ ايسي چيزوں ميں دشوار اور بطي پايا جاتا ھی يعني ايسا بطي ھوتا ھی کہ اُن چيزوں کو حابس کہنا شاياں و مناسب ھی غرض کہ نقل اور حبس قريب ھيں اور مادہ کي ايک مشترک حالت سے دونو پيدا ھوتے ھيں اسي قسم کا انتقالي استخراج ايک ٹھوس غير ناقل شی کے اجزاؤں ميں برق کو نافذ کرتا ھی اور معمول البرق اور مستخرج البرق ھونے ميں خولدار شيشہ کے دوبارہ خود معمول برق ھونے کا باعث ھوتا ھی (۷۵) *

فراڈي صاحب نے اِس قسم کے استخراج کے ليئے بہت سي عمدہ مثاليں بيان فرمائيں بيان اُنکا يہہ ھی کہ سپرماسٹي يعني † ويل مچھلي کي چربي ايک ايسي غير ناقل شی ھی جس ميں سے برقي اثر گذر سکتا

† يہہ ايک بہت بڑا دريائي جانور ھوتا ھی اور اُس کے جسم ميں بہت چربي و روغن ھوتا ھی — مترجم

هی اسکے یعني اجزاء قطبیت کو حاصل کرسکتے هیں مگر یهه ناقل نهایت بطي التاثیر هی یهاں تک که جب برقیه قوت دور تک اسمیں گذر جاتي هی تو باوصف اِس کے بهي نقل و ایصال اُس کا بطي رهتاهی ایک مادہ سے دوسرے مادہ میں قوت کے پهونچانے اور روکنے والي قوت کے دور کرنے سے مذکورہ بالا قوت کو اُس کي راہ پر واپس لاسکتے هیں اور اُس کي پهلي حالت پر اُس کو قایم کرسکتے هیں اور یهه بات سپرماستي کے ایسے دو طبقوں کے ملنے سے جن کي دونو بیروني جانبوں پر دهاتي خول چڑها هووے اور نیز اُن کے نظام کے معمول البرق اور پهر مستخرج البرق کرنے اور دونو طبقوں کے الگ کرنے اور اُن کي برقي حالت کے دیکهنے سے حاصل هوسکتي هی اگرچه اِس صورت میں استخراج کے بعد اُن طبقوں کے علاحدہ کرنے سے پیشتر کسي قسم کا برقي اظهار حاصل نهیں هوسکتا مگر باوصف اِس کے علاحدگي کے بعد ایک نصف اُن کا برق مثبت کا مظهر اور دوسرا نصف اُن کا برق منفي کا مظهر هوگا اور دونو طبقوں کو باهمي اثر برقي کي تاثیر سے جدا کرنے پر دونو قوتیں اُس سطح پر دوبارہ نمایاں هوجاوینگي جو غلاف کے نیچے واقع هی اور اِسي لیئے حابس غیر ناقل شی کا عمل جیسا که خولدار معمول البرق شیشه میں هوتا هی انجام کار کو استخراج کے عمل بڑهانے میں ویسا هي پایا جاتا هی جیسا که اُسکے مخرج تار کا عمل هوتا هی *

انتقال کي نوعیت کا بیان

دفعه ۱۳۲ امور مذکورہ بالا کے ملاحظه سے ناقل جسموں کے عمل اور انتقال برقي کي حقیقت تهوڑي تهوڑي معلوم هوجاتي هی (۹) واضح هوکه یهه ناقل بهي برقي چیزوں کي طرح پر برقي اثر کے عام قاعدوں کے تابع هوتے هیں جو اُنکے ملحق اجزاؤں میں سے گذرتا هی اور اُن قاعدوں پر وہ تمدد یا قطبیت کي حالت قبول کرتے هیں مگر اِس صورت میں مادوں کي یهه صورت هوتي هی که وہ اپنے زوروں کو ایسے زور سے

پهونچاتے هيں اور استخراج کو ايسي سرعت سے ترقي ديتے هيں کہ برقي اثر کے ذريعہ سے بمجرد پيدا هونے کے قطبيت يا تمدد کي حالت غائب هوجاتي هی غرضکہ ناقل اور حابس چيزوں ميں قوت کے اختلاف اضافي هونے سے بعضي چيزيں حابس اور بعضي ناقل سمجهي جاتي هيں (۱۲) تمام چيزيں ايصال قوتوں کے ذريعہ سے استخراج برقي کو ترقي بخشتي هيں مگر اِس عمل کي استعداد اور قابليت کي کمي بيشي کي حيثيت سے بعض چيزيں پوري ادهوري ناقل اور بعض اچهي بري حابس قايم هوتي هيں غرض کہ بطور مذکورہ بالا خلاف توقع نقل و حبس کے عجيب غريب عمل آپس ميں علاقہ رکهتے هيں ايک کے موقوف هونے پر دوسرا واقع هوتا هی *

دفعہ ۱۳۳ اِس ليئے کہ برقي استخراج کے دهاتي وغيرہ ذريعوں سے منتقل هونے ميں اُس کے انتقال کو رفتار لازم هی پس لوگوں نے مختلف وقتوں ميں اُس رفتار يا حرکت کي مقدار کا اندازہ کرنا مناسب سمجها اکسٹويں دفعہ ميں بيان هوچکا هی کہ واٹسن صاحب وغيرہ بادشاهي سوسئيٹي کے ممبروں نے سنہ ۱۷۴۸ ع ميں ارادہ کيا تها کہ خولدار شيشوں کے معمولي برقي استخراج کي تيزي رفتار کا اندازہ کيا جاوے مگر وہ لوگ اُس کي تعين مقدار سے قاصر رهے هاں حال کے تجربوں ميں اِس عمدہ مسئلہ کي چهان بين اچهي طرح سے عمل ميں آئي چنانچہ سنہ ۱۸۳۴ ع ميں ويٹسٹون صاحب نے عمدہ عمدہ تجربوں سے يہہ بات ثابت کي کہ جو برقي استخراج ايسے تار سے گذرکر واقع هوتا هو جو آدهے ميل کي طولاني رکهتا هووے تو چال اُس استخراج کي ايک ثانيہ ميں ۵۷۶۰۰۰ ميل کو طے کرتي هی اور يہہ بات اِس طرح سے هاتهہ آئي کہ ايک ايسے شيشہ پر تين برقي شرارے نظر آئے جو ايک آڑے محور پر ۸۰۰ مرتبہ في ثانيہ کے حساب سے گهومتا تها اور يہہ تينوں شرارے ايک برقي مرتبان کے ايسے استخراج سے پيدا هوئے تهے

جو ایک غیر ملتحق † نظام میں سے گذرتا تھا اور قطع تسلسل نظام کے هر سرے اور تار ناقل کے وسط میں موجود تھا بعد اُس کے یہہ دیکھا گیا کہ بیچ کا شرارہ دوسرے شراروں کي راہ چھوڑکر دائرہ کے نصف درجہ کے قریب منحرف هوگیا اور اِس سبب سے اُسکو وہ رکاوت پیش آئي جسکے باعث سے تار میں گذرنے والے استخراج کے زمانہ کا شمار کرنا دشوار نتھا اِس لیئے کہ شکل کي زاویہ نما حرکت علم مناظر کے قاعدہ کے بموجب شیشہ کي حرکت سے دوگني هوتي هی اور جب کہ آدھے درجہ کي حرکت کا زمانہ معین هوچکا تو ساري گردش کا زمانہ دریافت هوسکتا هی اور اِس عمل سے یہہ بات دریافت هوئي کہ بیچ کا شرارہ اور شراروں کي نسبت پیچھے نکلا تھا اور وہ زمانہ جو اُن کے پیچھے نکلنے میں واقع هوا ایک ثانیہ کا دس لاکھواں حصہ بلکہ گیارہ لاکھہ باون هزار واں حصہ کے قریب قریب تھا جس کے حساب سے فی ثانیہ پانچ لاکھہ چھہتر هزار میل کي حرکت هوتي هی اگر یہہ تسلیم کریں کہ سیل برقي تار کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک گذرگئي اور اگر نصف تار میں اُس کا گذرنا تصور کریں تو اٹھاسي هزار میل کو طے کریگي *

---

† غیر ملتحق نظام یا حلقہ سے ایسا حلقہ مراد هی جسکے اجزا باهم یک جسم مسلسل نہیں بلکہ متفرق اور جدا جدا هیں — مترجم

چھٹا باب

بیان اُس برقي تاثیر کا جو چیزوں کے جوڑبندوں پر پڑتي هی *

برق کي تاثیر سے روشني اور گرمي کے اخراج کا بیان *

مهتاب سي روشني کي تاثیروں کا بیان *

کیمیائي تاثیریں *

برقي موجیں *

مقناطیسي تاثیر *

جوڑ بندوں پر پڑنے والي تاثیر برقي کا بیان

دفعہ ۱۳۴ برق کا جو انتقال چیزوں کے ذریعہ سے واقع هونا هی کوئي نہ کوئي مصنوعي تاثیر بهي ساتهہ اُسکے هوتي هی اور یهہ حال اُسوقت اچهي طرح نمایاں هوتا هی جب کہ برقي استخراج ادهورے اور برے ناقلوں میں نفوذ کرتا هی چنانچہ ایسے جسم اکثر ٹکرے ٹکرے هوجاتے هیں بلکہ دهاتوں کي مانند اچهے اچهے ناقل بهي تفرق اتصال کو قبول کرتے هیں اور جوڑبند اُنکے بہت صدمہ اُٹهاتے هیں اگر کسي چهوٹے دهاتي تار پر ایک استخراج قوي ڈالا جاوے تو طول اُسکا سمت سمٹاکر خمیدہ پیچدہ هوجاویگا اور اگر اُسي قسم کا استخراج ایک تنگ اور طول طویل نلي کے ذریعہ سے جو پارہ سے بهرپور هووے نکالا جاوے تو وہ نلي ٹکرے ٹکرے هوجاویگي اِس لیئے کہ سیماب کي انبساطي قوت نہایت قوي هوتي هی جب کہ برق ادهورے ناقلوں سے گذرتي هی تو اجزا اُنکے انبساط کي ضرورت سے متفرق هو جاتے هیں اور اُنکے دباؤ سے پاس پروس کے مادے دب جاتے هیں چنانچہ اِس عمل کے واقع هونے پر هوا کے ٹکرانے سے برقي شراروں میں ایک قوي سنسناهٹ پیدا هوتي هی اور قوي برقي توپخانوں

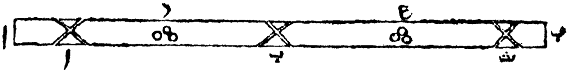
مين بهي ايسي سخت آواز اُسکي هوتي هی کہ آسکے سننے سے کان بہرے هو جاتے هين *

جبکہ برقي استخراج ايک لخت واقع نہين هوتا اور باوصف اِسکے گاڑها بهي کم هوتا هی تو ايک عمل درجہ بدرجہ بڑهنے والا وقوع مين آتا هی اور آسکے وقوع سے مذکورہ بالا تاثيرين مغلوب هو جاتي هين جيسا کہ استخراج مشتعل اور استخراج جاروبي اور برقي هوا کے جهوکون کے پيدا کرنے مين ديکهہ چکے هين (۱۲۷) اور انتقالي استخراج مين جو ايسے بڑے بڑے دهاتي جسمون کے ذريعہ سے واقع هوتا هی کہ وہ برق منتقل کي مقدار کے مناسب هوتے هين جوڑ بندون کا توڑنيوالا عمل ظاهر نہين هوتا واضح هو کہ مفصلہ ذيل تجربے نہايت دانش آموز اور ادهورے ناقلون مين جوڑ بندون پر پڑنيوالي تاثير برقي کے دکهانے والے هين *

تجربہ پچپن

باستوين شکل مين (ا ب) تين کا ايسا تکرا هی جو اتهارہ انچهہ کا طول اور آدہ انچهہ کي چوڑائي رکهتا هی

شکل شصت و دوم

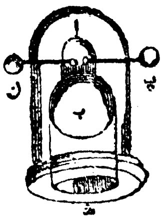


يہہ تکڑا تهوڑي سي ليئي کے ذريعہ سے کاتهہ کے تکڑے کي سوکهي سطح سے جوڑا جاتا هی اور ايک چهوري کي دهار سے (ا ب ث) تين متقاطع خطوط اُسپر کيئے جاتے هين اور تهوڑے سے ويفر خاص آن خطون پر اور تهوڑے سے (د ع) مقامون پر آن خطون کے درميان هموار مقامون پر رکهے جاتے هين بعد اُسکے جب ايک برقي صدمہ معمول البرق مرتبان سے (ا) سے (ب) پر گذر جاتا هی تو وہ چهوٹے ويفر بڑے زور سے (ا ب ث) کے متقاطع خطون پر سے گر پڑتے هين مگر وہ ويفر جو اُنکے درميان مين هموار مقامون پر رکهے جاتے هين صدمہ سے محفوظ رهتے هين *

تجربہ چھپن

تریسٹھویں شکل میں (ا ث) ایک چھوٹا سا ھاون کڑے کاٹھہ یا ھاتھی دانت کا بنا ھوا ھی اور اُس میں دو تار (پ ن) خانہ (ا) کی پیندی میں ایسے تنگ داخل کیئے گئے کہ ھوا کا گذار اُسمیں ھونے نہ پاوے اور اُنکے سروں پر دو لٹو تھوڑی دور کے فرق سے لگائے گئے اور کاک کا لٹو (ب) خانہ (ا) کے اوپر لگا ھوا ھی مگر ھاون میں ڈھیلا رکھا ھوا ھی تاکہ وہ سخت رگڑ سے محفوظ رھے بعد اُسکے جب برقی مرتبان سے بذریعہ (پ ن) کے برق کا استخراج واقع ھوگا تو (ب) کا لٹو اُس ھوا کے انبساط کے مارے جو (ا) کے خانہ میں موجود ھی بڑے زور سے اوپر کو اُچھلیگا *

شکل شصت و سوم



اب اگر کوئی پھٹنے والا شرارہ پتلی ھوا یا پانی کی بوند میں پیدا کیا جاوے تو وہ پتلی ھوا یا پانی کی بوند بھاپ ھو جاویگی اور اِس صورت میں عمل کا نتیجہ زیادہ محسوس ھوگا اور جو انبساطی قوت اِس طریقہ سے پیدا کی جاتی ھی وہ ایسی قوی ھوتی ھی کہ بہت کم چیزیں روک ٹوک اُس کی کرسکتی ھیں بیکاریہ صاحب نے ایک ٹھوس شیشہ کے دو اِنچھہ کے قطر والے زجاجی لٹو کو ایک ایسے برقی شرارہ سے پاش پاش کیا جو ایک پانی کی بوند میں پہنچایا گیا تھا اور وہ پانی لٹو کے اندر ایک چھوٹے سے خانہ میں رکھا تھا غرضکہ موٹی روئی اور مصری کا کوزہ اور پتھر کاٹھہ وغیرہ ٹھوس اجسام اور پتلے ادھورے ناقل برقی استخراج کے سبب سے جو اُن کے اندرونی تاروں سے گذر کرے ٹکڑے ٹکڑے ھوجاتے ھیں *

پھٹنے والے استخراج کا وہ استمراری عمل جو بڑے ادھورے ناقلوں میں واقع ھوتا ھی اکثر ھوا کے جھوکوں اور ایسے جوڑ بندوں کے ھلانے

والے صدموں کے ساتھہ پایا جاتا هی جو هلکے پھلکے پھروں اور قلابوں پر چڑھے هوئے قالبوں کو هلا چلا سکتے هیں جیسا کہ دفعہ ۱۲۵ میں دکھایا گیا *

برق کي تاثیر گرمي اور روشني کے اخراج میں

دفعہ ۱۳۵ جو برقي استخراج ادھورے یا حابس ناقلوں کے ذریعہ سے پیدا هوتا هی تھوڑي بہت گرمي اور روشني ضرور اُس میں هوتي هی چنانچہ یہہ بات ایسي صورتوں میں علانیہ واضح هوتي هی جہاں برقي اِستخراج دھات کے غیر ملحق حلقہ میں سے گذر کر منتقل هوتا هی خواہ وہ حلقہ هوا یا هوا کي مانند اور لطیف جسموں یا ادھورے ناقل سیالوں کے ذریعہ سے آگے کو قایم رکھا جاوے اگر هوا کے ذریعہ سے قایم رکھا جاوے تو ایسي تیز اور آنکھوں کي چھوکانے والي روشني خارج هوتي هی جیسے کہ معمولي برقي شراروں کي صورتوں میں پائي جاتي هی اور پاني میں بھي ایک روشن ستارہ اُن تاروں کے درمیان میں پیدا هوسکتا هی جو باهم قریب رکھے جاتے هیں تیل اور اصفہاني سرمہ اور علاوہ اُن کے اور اشیاء کے لطیف اجزاؤں میں بڑي گرمي کے ساتھہ ایک قوي روشني پیدا هوتي هی مگر اِس نظر سے کہ هواے خالص اور سرمہ میں انبساط کي قوت بہت زیادہ هی تو اُن میں تجربہ کرنا نوع خطر سے خالي نہیں هوتا *

برق کے ذریعہ سے پیدا هونے والي روشني اور گرمي کي تصدیق و راستي کے لیئے مفصلہ ذیل تجربے نہایت سہل و آسان اور عمدہ و شایستہ هیں *

تجربہ ستاون

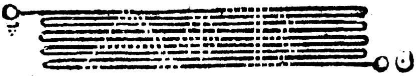
ٹین کے پتر کے بہت چھوٹے گول ٹکڑے کتر کر شیشہ کے ٹکڑے کي سطح پر برابر برابر جماویں تاکہ یعني ترتیب بن جاوے

جیسي شکل ٦٤ میں مرتسم هی چنانچه ترکیب مذکور سے ایک دهاتي غیر ملحق سلسله هاتهه آتا هی جو هوا میں ایک ٹهوس شی

شکل شصت و چهار

برقي پرقایم هی اب اگر کسي قوي برقي کل سے برقي جهوکا نکلکر (پ ن) مثبت منفي ناقلوں کے درمیان میں سلسله غیر ملحق کے ذریعه سے وار پار هووے تو وه نهایت خوب صورتي سے روشن هوگا علی الخصوص جبکه چهوٹے چهوٹے شرارے (پ ن) کے چهوٹے اتروں پر لیئے جاویں جو دهاتي زنجیر (ا ب) سے علاقه رکهتے هیں اور ایسے هي اگر ٹین کا پتر لیئي کے ذریعه سے کسي شیشه پر جوڑا جاوے تو بهت سي ایسي چمکتي دمکتي صورتیں پیدا هونگي جنکے دیکهنے سے انکهوں کے سامنے چکاچوند هوجاویگي اِس تجربه میں یهه ترکیب هی که ٹین کے پتر کو شکل مطلوب پر رکهکر چهري کي دهار سے مهین مهین خطوں کي صورت پر اُسکو کترین اور بعد اُسکے اُن پر حابس وارنش کریں (۴۹) مگر اُنکے سروں کو ایسي طرح ملائے رکهیں که سارے سلسله کے طول میں برق منتقل هوسکے جیسا که پینسٹهویں شکل میں مرتسم هوا اور جبکه اِن خطوں کے درمیان میں اَوْر خطوط ایسي طرح تراشے جاویں که حرفوں کي شکل بن جاویں اور سلسله کے سرے کے لتروں

شکل شصت و پنج



(پ ن) سے برق کا انتقال واقع هووے تو ساري شکل ایسي روشن هوجاتي هی که انکهه اُسپر نهیں ٹهرتي اور اگر کسي شیشه کي نلي پر ٹین کے پتر چهلوں کي طرح لپیٹ دیئے جاویں تو وه روشن هوجاوینگے اور اُنکي روشني کئي فٹ تک اوپر چڑه سکیگي اور اگر دهات کے دانے ریشم کے

ڈورے میں پرو کر لٹکائے جاویں تو شکل آنکي بهي نہایت عمدہ بن جاویگي *

تجربہ اتهارن

اگر هاتهي دانت یا کاتهہ کے لٹو میں دوتار داخل کرکے چهوٹے برقي مرتبان سے لٹو کے مرکز میں برق کو پہونچاویں تو وہ لٹو تهوڑے عرصہ تک روشن رهیگا اور رنگ اُسکا سرخ یاقرمزي دکهائي دیگا سیب نارنگي اور علاوہ اُسکے اور میوے اور انڈے اور بورا بهي ایسے هي روشن هوسکتے هیں اور اِن کاموں کے لیئے عام مخرج برق مذکورہ دفعہ ۷۹ نہایت مناسب هی *

دفعہ ۱۳۶ غیر ملحق حلقوں میں روشني پیدا کرنے کا میلان و خاصہ برق میں ایسا قوي هوتا هی کہ باهمي تماس اُن حلقوں کا بهي روک تهام اُس روشني کي نہیں کرسکتا اور اگر ایک ایسے برقي مرتبان کي برق کو جسکے شیشہ پر چار فٹ مربع کا خول چڑها هوا هووے ایک چهوٹي سي لوهے کي زنجیر پر دوڑایا جاوے تو زنجیر کي هر کڑي پر روشني کے تارے نمایاں هونگے اور اُن سے بڑا عمدہ اثر پیدا هوگا خاصکر جبکہ وہ زنجیر حابس سہاروں کے قلابوں پر لٹکائي جاوے *

برقي استخراج سے جو ایصال حرارت کي تاثیریں پیدا هوتي هیں روشني کي تاثیروں سے کچهہ کم نہیں هوتیں *

تجربہ اُنستهہ

شراب کے معمولي گلاس کو تهنڈے پاني سے کناروں تک بهرکر اُسمیں تهوڑا سا سیال اتهر † بهریں کہ ایک پتلي تهہ اُسکي قایم هوجاوے اور ایک

† اتهر نہایت خالص اور نہایت پتلي هوا کو کہتے هیں جسکا مقام هواء افق سے بالا سمجها گیا هی اور ایک نہایت هلکا شعلہ‌پذیر سیال بهي هوتا هی جو کیمیائي ترکیب سے طیار کرتے هیں اِس مقام پر اِسي مصنوعي سیال سے غرض هی نام اُسکا قدرتي سیال مذکورہ بالا کے مطابق شاید اِس لیئے قرار دیا گیا کہ اُسکي مشابہہ صفتیں رکهتا هی ــــ مترجم

تار کے ذریعہ سے اُس پاني کو برقي کل کے ناقل مثبت سے متعلق کریں بعد اُسکے کل کو گھوماویں اور اُس پاني سے ایک شرارہ اُس لطیف سیال کي تہہ میں سے گذار کر برنجي لٹو یا اُنگلي کي پور کے ذریعہ سے خارج کریں تو اُس سیال کي تہہ ترت پھرت روشن ہوجاویگي *

نہایت لطیف و صافي عرق بھي برقي کل کے قوي شرارے کي بدولت روشن ہوسکتا ہی خاصکر جبکہ دھات کے پیالہ میں گرم کرکے ڈالا جاوے اور ایسے طریقہ سے برقي شرارے بہت سے شعلہ پذیر اور شورافگن چیزوں رال اُون روئي فاسفورس باروت اور نیز ایسي مرکب چیزوں کو مناسب تدبیر سے فی الفور مشتعل کردیتے ہیں *

برق سے باروت چھوڑانے کا عمدہ طریقہ یہہ ہی کہ ایک شیشہ کي نل پاني کي بھري ہوئي استخراج برقي کے حلقہ کے سروں کے درمیان میں رکھیں تاکہ وہ شرارہ کي اُس قوي قوت انبساطیہ کو گھٹاوے جسکے باعث سے باروت کے اجزا پھٹنے اور اواز دینے سے پہلے متفرق ہوجاتے چنانچہ اِس امر کي روک تھام کے واسطے باروت کو کارتوسوں میں بھرتے ہیں اور دوتار اُسمیں داخل کیئے جاتے ہیں مگر باوصف اِس کے یہہ تجربہ ہمیشہ پورا نہیں اُترتا اگر شیشہ کي نلي میں کئي انچھہ تک پاني بھرا ہووے اور برق اُسمیں گذاریجاوے تو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچ میں رکھي ہوئي ڈھیلي ڈھالي باروت ترت پھرت مشتعل ہوجاتي ہی *

دفعہ ۱۳۷ واضح ہو کہ حرارت برق کي اُس تاثیر کا بیان جو دھاتوں اور اچھے پورے ناقلوں پر پڑتي ہی نہایت مفید و نافع ہی *

پہلے اِس سے دفعہ ۱۳۲ میں ہم لکھہ چکے ہیں کہ اِنتقال برقي کو بہترین ناقلوں میں بھي کسیقدر مزاحمت ہمیشہ پیش آتي ہی اور بنیاد اُس مزاحمت کي وھي ہی جو ادھورے ناقلوں کي مزاحمت کي بنیاد ہی یعني عارضي تمدد اور حبس اُسکي بنیاد ہوتي ہی نظر برین عمدہ ناقلوں کے اجزا میں سے برقي عمل کے گذرنے میں بھي ویسي ہي

تاثیریں ظاهر هوتي هیں جیسي که ناقص ناقلوں کي حالت میں هوتي هیں

تجربه ساٹهه

چاندي یا سونے کے چھوٹے پتر کو کاغذ پر رکھکر آٹھه فت مربع خول والے شیشه سے جو برق سے خوب معمول هو معمول برق کریں تو یهه دهاتیں یعني چاندي یا سونا ایک شعله کي صورت بنکر معدوم هوجاوینگے *

جبکه کوئي قوي برقي صدمه کسي پتلے آهني تار سے گذر کرجاتا هی تو وه تار اُسکي حرارت سے گرم هوکر اِسقدر گلجاتا هی که گول گول لال ذروں کي شکلوں میں هوکر پاش پاش هوجاتا هی اور اندهیرے میں نئے نئے نقشے پیدا هوتے هیں چنانچه سب دهاتوں کے پتلے تار ایسے هي جل سکتے هیں اور روپ جست اور چاندي سونے سي کري کري دهاتیں جل بلکر مختلف رنگتوں کي راکهیں هو جاتي هیں جنکو اکزایڈ کہتے هیں † *

ایسے کم درجوں کي حرارت کا اندازه جو دهاتوں میں برقي انتقالوں کے گذرنے سے پیدا هوتي هی اُس میزان‌البرق مقیاسي کے ذریعه سے هوسکتا هی (۹۵) اُن تجربوں کي بدولت جنمیں یهه آله برتا گیا یهه بات اچهي طرح دریافت هوئي که دهاتي جسموں کے گرم کرنے میں جو برقي عمل واقع هوتا هی وه اُس برق کي مقدار کے مجذور کي مناسبت سے بڑهتا هی جو اُنمیں سے گذرتي هی اور اُس عمل کو اُس شیشه کے خول کي وسعت یا دبازت سے کچهه نسبت نهیں هوتي (۱۱۲) جس پر برق مجتمع هوتي هی اور یهي قاعده مقداروںکا عام قاعده هی اور ساري وجهه اُسکي

† یعني وه جسم جنمیں جز اعلی آکزیجن هو جو ایک نهایت لطیف سیال هی اور هوا اور پاني وغیره کي ترکیب میں داخل هی اور اجسام مذکور میں تیزاب کي صفت نهو — مترجم

يہہ هي که وه خولدار شيشه جس پر برق کي مقدار کو جمع کرتے هيں خواه تنگ هو يا چوڑا پتلا هو يا موٹا برق استخراج کے وقت اسپر جمع نهيں رهتي بلکه وه تار پر جمع هوتي هی اور يهي باعث هی که تاثير اس کي ان ساري باتوں پر موقوف و منحصر نهيں هوتي جو ميزان البرق کے درجوں پر موثر هوتي هيں اور بيان ان کا بڑي شرح و بسط سے هوچکا غرض که جب دوگني برق مستخرج هوتي هی تو ميزان کا پاني (۹۵) چوگني بلندي تک اٹھتاهی اور تگني برق مستخرج هونے پر نوگني اور ايسے هي چوگني برق پر سوله گني غرض که مجذور کي مناسبت مرعي رهتي هی اور غالب يہہ هی که يہہ قاعده چال کي جھوک پر موقوف هی اِس ليئے که دوگني برق کے خارج هونے سے دوگنے اجزاء اور غالباً دوگني تيزي رفتار کي پيدا هوتي هی جس سے قوت چوگني پيدا هوجاتي هی اور اِس وجہہ سے که دهاتوں کے ذريعه والے استخراج برقي کي حرارت اسيقدر زياده موثر هوتي هی جس قدر که اس کي رفتار کو تار سے مزاحمت حاصل هوتي هی يہہ نتيجه نکل سکتا هی که ايک معين دهات کي ناقله قوت اس حرارت سے الٹي نسبت رکھتي هی جو کسي برقي قوت کے انتقال کے وقت اس سے پيدا هوتي هی اور يهي باعث هی که جب مختلف دهاتوں سے ايک معين قطر کے تار بناتے هيں اور انکو ميزان البرق ميں رکھکر (۹۵) معين برق مجتمع کے تابع کرتے هيں تو انکے اضافي ناقل قوتوں کے اندازے دريافت هوسکتے هيں بلکه يہہ امر واقعي هی جيسا که فهرست مفصله ذيل کے ملاحظه سے جو قسم مذکورالصدر کے تجربوں کي فهرست هی آگاهي حاصل هوتي هی *

دهات	تانبا	سونا	جست	لوها	ٹين	سيسه
درجات حرارت	۶	۹	۱۸	۳۰	۳۶	۷۲

اگر سیسہ کی حرارت کو یکائی فرض کریں اور تار کی مزاحمت کے مناسب سمجھیں تو مذکورہ بالا دھاتونکی ناقل قوتونکی نسبت مفصلہ ذیل کے مطابق ہوگی † *

سیسہ	ٹین	لوھا	جست	سونا	تانبا
۱	۲	۲ و ۳	۳	۸	۱۲

اور جب کہ تعداد مادہ کے بڑھ جانے پر تار کی مزاحمت گھٹتی جاویگی تو اُس سے یہہ نتیجہ نکل سکتا ہی کہ دھاتی تار کی ناقلہ قوت اُس کی طولانی سے اُلٹی نسبت اور اُس کے ٹکڑے کی سطح سے سیدھی نسبت یعنی قطر کے مجذور کی نسبت رکھیگی *

دفعہ ۱۳۸ وہ برق کا عمل جو ایسے جسموں سے گرمی و روشنی کے نکالنے میں پایا جاتا ہی جنمیں سے برق ہوکر گذرتی ہی والٹا صاحب کے ایجاد کردہ توپخانہ مرتسمہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ کے استخراج میں بڑے زور و حرارت سے نمایاں ہوتا ہی اور جب کہ تختیوں کے ایک ایسے بڑے سلسلہ یعنی دمدمہ میں جو کسی ترش سیال کے سبب سے ہیجان میں آیا ہو کونلوں کی نوکوں سے برق خارج کی جاوے جو ایسے موٹے موٹے تاروں میں لگائی جاتی ہیں جو توپخانہ مذکورہ بالا کے مقابل کناروں سے جوڑے ہوتے ہیں تو کڑی گرمی اور بڑی روشنی

† پچھلے نقشہ میں مختلف دھاتوں کے انتقال برق کی قوتوں کی جو مناسبت باھمی بیان کی ہی اُس کے دریافت کرنے کا قاعدہ یہہ ہی کہ حرارت کی اُلٹی نسبت سے وہ قوت ہوتی ہی پس جبکہ سیسہ کی حرارت ۷۲ درجہ کی ہی اور اُسکو یکائی قرار دیا گیا تو باقی دھاتوں کی قوتیں اُس کی مناسبت سے نکلینگی مثلاً تانبے کی حرارت ۶ ہی تو ۶ کا اُلٹا $\frac{1}{6}$ یعنی ۷۲ کا چھٹا حصہ جو ۱۲ ہوتا ہی اُس کی قوت ہوگی اور سونے کی حرارت ۹ ہی تو ۹ کا اُلٹا $\frac{1}{9}$ یعنی ۷۲ کا نواں حصہ کہ وہ مساوی ۸ ہی سونے کی قوت ہوئی علیٰ ھذاالقیاس باقی دھاتونکی قوتیں اسیطرح سے قرار پاتی ہیں — مترجم

پیدا هوگي سرهمفريڈيوي صاحب نے چار چار اِنچهه کي دو هزار تختيوں کے سلسله کي بدولت روشني کي ٠ حرارتي دهار چار اِنچهه کي لامبي نکالي اور جب که اُس دهار ميں هيرے کے ٹکڑے ڈالے تو وه پکهل کر نيست و نابود هوگئے اور روپ جست کا بڑا موٹا تار جو سب دهاتوں سے کڑي دهات گني جاتي هى توٹ پهوٹ پکهل گيا اور سونے چاندي سي دهاتوں کے پتلے پتر قوي روشني کے ساتهه جل گئے اور جب که توپ خانه مذکور کے مقابل کے سرے کڑے لوهے يعني فولاد کے تار سے ملائے گئے تو وه تار ايکبارگي روشن هوگيا اور روپ جست کا موٹا تار گرم هوکر گوري رنگت پر قايم رها ٠ مگر پروفسر ڈانيل صاحب متوفى نے اپنے نئے والٹائي † توپ خانوں سے مذکوره بالا تاثيروں سے زياده تاثيريں نکاليں چنانچهه اِس توپ خانه ميں کوئلوں کي نوکوں کے درميان ميں برقي شعله کي قوس ايسي موٹي اور بهاري تهي که ديکهنے والوں کي آنکهه اُس سے خيره تيره هوجاتي تهي اگرچه اُنهوں نے موٹے موٹے کالے گورے چشمے انکهوں پر چڑهائے اور خود صاحب ممدوح کا مونهه اُس گرمي سے ايسا بهلس گيا که گويا دوپهر کے سورج کے سامنے رها اور جبکه اُس قوس کي شعاعيں ايک مرکز پر اکهٹي کي گئيں تو اُن کي تيزي سے ايک ايسے کاغذ ميں جو کئي فٹ کے فاصله پر واقع تها سوراخ هوگيا اور روپ جست کي ايک چوڑ ايک اِنچهه کے آٹهويں حصه کے مربع کي اور روڈِم اور آري ڈيم اور ٹانٹيم سي کڑي دهاتوں سميت اُس کي گرمي سے پکهل گئي اور سونے کا پتر سفيد روشني کے ساتهه اور چاندي کا پتر زمردي روشني کے ساتهه جل اُٹها *

واضح هو که باوصف اِس چهان بين کے برقي روشني کي ماهيت کا کافي علم اب تک حاصل نهيں هوا تاکه هم يهه کهه سکيں که وجود اُسکا کس پر موقوف و منحصر هى مگر اِس نظر سے که روشني گرمي دونوں

---

† والٹائي توپ خانه يعني والٹا صاحب کا ايجاد کيا هوا توپ خانه ـ مترجم

برقي عمل کي مزاحمت استخراج کي مناسبت سے هوتي هيں بگمان غالب يهه قياس کيا گيا که يهه دونوں چيزيں اُن چيزوں کے ذريعه سے پيدا هوتي هيں جنسے برقي استخراج اُس تاثير و قوت کي جهت سے وقوع ميں آتا هی جو اُن چيزوں کے اجزاؤں کے دبانے کے لیئے برق ميں پائي جاتي هی اور يهه نتيجه اُسي دباؤ کي تاثير سے پيدا هوتا هی جو اور بہت سے طريقوں سے بهي پيدا هوتي هی *

گاڑهي هوا ميں روشني سفيد و شفاف اور پتلي هوا ميں ضعيف اور منقسم اور نهايت پتلي هوا ميں بنفشه گوں هوتي هی اور ايسے هي مختلف † گاسونکي موٹائي کو روشني پر اثر و دخل هوتا هی چنانچه کاربون گاس ميں روشني سفيد اور شفاف اور هيڈروجن گاس ميں پتلي هوا کي مانند لال اور دهيمي دکهائي ديتي هی *

برق کي قوي روشني آفتاب کي روشني کي مانند تمام مختلف رنگوں کو دکهاتي هی جب که مخروط کے ذريعه سے تفريق اُسکي هوتي هی اور مختلف ذريعوں کي وساطت سے وه رنگ جدے جدے بهي دکهائے جا سکتے هيں اگر صنوبر کي شاخ ميں دوتار اُسکے ريشوں کي سمت کو داخل کیئے جاويں اور اُن تاروں ميں سے ايک قوي استخراج گذرے تو جس قدر تاروں کي نوکيں شاخ مذکور ميں سطح کے نيچے گهري بيٹهتي جاوينگي اُسي قدر روشني مختلف هوتي جاويگي اور اگر ايک نوک دوسري نوک کي نسبت زياده داخل کي جاويگي تو سب مخروطي رنگتيں اُسميں سے نماياں هونگي مگر يهه بات ياد رهے که اِس

---

† گاس مثل هوا کے بلکه اُس سے بهي زياده لطيف سيال هوتا هی اور اُسکي خاص صفت يهه هی که اُس کے اجزا هميشه لچکدار رهتے هيں يعني کبهي گاڑهے هوکر نهيں جمتے گاس کي بہت قسميں هيں چنانچه کاربون گاس کوئله سے طيار هوتي هی اور هيڈروجن گاس پاني کے اجزاء کي تفريق سے اکثر حاصل کرتے هيں يهه گاس نهايت هلکي هوتي هی که اُس سے هلکي اور کوئي شی اب تک ثابت نهيں هوئي — مترجم

تجربه میں شاخ صنوبر کا ثخن اُسکي سطح کے ایک انچهہ کے ایک سولہویں حصے سے لیکر تین سولہویں حصوں تک هوتا هی *

برق کي فاسفورس مثال یعني مهتاب سي روشني پیدا کرنیوالي تاثیروں کا بیان

دفعہ ۱۳۹ جب کہ برقي استخراج کي روشني بہت قوي هوتي هی تو اُن جسموں پر جو استخراج کي راہ میں واقع هوتے هیں ایک دهیمي روشني فاسفورس کي روشني کي مانند بلا حرارت محسوس ہوتي رهتي هی اور یہہ عمدہ تاثیر بسي هوئي سیپیوں سے بہت اچهي طرح نمایاں هوتي هی اور سلینٹ یعني وہ جوهر جو تیزاب گندهک اور چونہ سے مرکب هوتا هی اور صاف شفاف بلور کي صورت پایا جاتا هی ایک عرصہ تک سبز و تیز روشني کے ساتهہ جلتا رهتا هی اور وہ معدني مٹي جسمیں چونہ کا ملاؤ هوتا هی دیر تک چمکتي رهتي هی *

مذکورہ بالا تجربوں میں مذکورہ بالا چیزوں کو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچا بیچ رکهنا چاهیئے (۷۹) اور استخراج برق کے وقت آنکهوں کو بند کرنا نہایت ضروري هی تاکہ شرارہ کي آفت سے محفوظ و مامون رهیں اور جب کہ اُس کهریا مٹي کي سطح پر جو بطور مذکورہ بالا تاروں کے بیچ میں رکهي جاتي هی استخراج مشتعل کي روشني ہوتي هی تو اُس سے برق کي فاسفورس والي تاثیر اچهي طرح نمایاں هوتي هی *

تجربہ اکستهہ

سوکهي کهریا مٹي کا ایک چپٹا ٹکڑا عام منبع برق پر رکهکر نوکدار تاروں کو اُسکي سطح پر ایسي طرح رکهیں کہ اُنکے آپس میں دو انچهہ کا فاصلہ حایل رهے بعد اُسکے ایسے برقي مرتبان سے برق کو اُن تاروں کے ذریعہ سے خارج کریں جو برق سے لبریز و لبالب هووے تو اُس کهریا مٹي کے ٹکڑے پر روشني کي لکیر پیدا هوکر دیر تک قایم رهیگي *

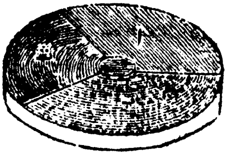
جب كه ولايتي قند كي مانند پهٹنے والي چيزوں كے اجزا كسي صدمه سے متفرق هو جاتے هيں تو تهوڑے عرصه تك روشني ديتے هيں *

دفعه ۱۴۰ واضح هو كه إن تجربوں اور پهلے تجربوں سے برقي شرارے كي روشني كا قيام ايك معين عرصه تك اور ايك عارضي سريع الزوال هوتا هے چنانچه ويٹسٹون صاحب نے اپنے گرداں آئينه كے (۳۳) برقي شراروں كے انعكاس كو ديكهه بهالكر دوربين سے يهه بات ثابت كي كه روشني كا قيام ايك ثانيه كے دس لاكهويں حصه سے زياده نهيں هوتا اور نهايت كے مرتبه كي سريع الحركت چيزيں بغايت سريع الزوال عارضي روشني كے باعث سے ساكن نظر آتي هيں صاحب موصوف إس بات كي تصديق كے واسطے مفصله ذيل تجربه كو عمل ميں لائے *

تجربه باستهه

جب كه چهاسٹويں شكل كا وه گول طبق جسميں (ا ب ث) اُسكے تين حصوں كي مناسبت سے نيلي پيلي لال تين اصلي رنگتيں دي گئي هيں ايك مركز پر زور سے گهومايا گيا تو علم مناظر كے قاعده كي رو سے تينوں رنگ ايسے ايك سے سفيد نظر آئے كه امتياز اُن كا نهوسكا مگر جب كه بعد اُس كے كمره تاريك كيا گيا اور برقي مرتبان سے شراره كي روشني طبق پر ڈالي گئي تو تينوں رنگ الگ الگ معلوم هوئے گويا كه طبق متحرك نهيں اور روشني كي كيفيت يهه تهي كه وه إس سے پهلے غايب هوچكي تهي كه طبق كے تينوں رنگ ايك محسوس عرصه ميں گهومے غرض كه جب ايسي غايت سريع حركت كو جو صناعت سے پيدا هوسكتي هے روشني برق كي تيزي رفتار سے نسبت دي جاتي هے تو وه حركت حقيقت ميں سكون كا پايه ركهتي هے اگر تين چهلے نيلے پيلے لال ايسے طبق پر ايسي طرح ركهديئے جاويں كه ايك

شكل شصت و شش



چہلا ... چھلے کے اندر رھے تو ایک اور موثر تجربہ مشاھدہ کیا جاوے یعنی ... کے گہومانے سے یہہ تینوں چھلے تین مختلف دائرے ... اور اُس کے غایت سے غایت گہومنے پر برق کی روشنی کے ... سے رنگوں کے متام ساکن معلوم ھونگے اور متواتر شراروں کے پیدا کرنے پر اپنے اضافی مقاموں کو صرف بدلتے ھوئے دکہائی دینگے *

برق کی کیمیائی تاثیر کا بیان

دفعہ ۱۴۱ وہ برقی ... کی بدولت بعض بعض چیزوں میں کیمیائی تبدل واقع ھوے ھیں اُس برقی اثر کی نسبت جو جوڑ بندونکو توڑ پہوڑ کر متفرق کردیتا ھی بہت زیادہ وسیع اور بکار آمد ھی اگرچہ اُن دونوں اثروں میں غالباً علاقہ تعلق ھی برقی اثر کی کیمیائی تاثیر سے بڑی کڑی دھاتیں صرف ایسی آکزایڈ یعنی راکھیں ھی نہیں ھوجاتیں جنکی ترکیب میں آکزیجن جز اعلیٰ ھوتا ھی بلکہ وہ راکھیں بھی کیمیائی تاثیر کے دخل و تصرف سے اپنے جزوں پر منحل ھوجاتی ھیں علاوہ اُس کے تمام دھاتیں اُس کی بدولت چمکائی جاتی ھیں اور اُسی حالت پر لوٹ آتی ھیں جو قبل ترکیب مرکب اُن کو حاصل تہی چنانچہ شیشہ کی صاف نلی میں اگر تین کا آکزایڈ رکہا جاوے اور چہوٹے چہوٹے برقی شرارے اُس میں سے گذارے جاویں تو اُس نلی میں دھاتی تین رنگ کی مانند لگ جاویگی اور اگر شنگرف کو جو پارہ گندھک سے مرکب ھوتا ھی برقی مرتبان متوسط اندام کے عمل کا تابع کریں تو پارہ الگ ھوکر اپنی دھاتی حالت پر آجاویگا اور ایسے ھی جب کبھی برقی شرارے مختلف سیالوں پر ڈالے جاتے ھیں تو وہ پہٹ جاتے ھیں اور ترکیب اُن کی منتشر ھوجاتی ھی چنانچہ برقی شرارہ کی کیمیائی تاثیر سے پانی پہٹ پہٹاکر ھیڈروجن اور اکزیجن گاسیں بن جاتا ھی ھالینڈ کے کیمیاگروں نے پہلے پہلے یہہ حال بیان کیا اور بڑے نامی گرامی انگریزی حکیم ولاسٹن صاحب نے تصدیق اُسکی کی

أسي طرح کے کیمیائي عمل سے اُن جسموں کو بهي متاثر کرتے هیں جو گاسوں وغیرہ سے مرکب هوتے هیں جیسا کہ پریسٹلي اور کاونڈش صاحب نے دریافت کیا کہ جب هوا کے کسي ٹکڑے پر چهوتے چهوتے برقي شرارے ایک عرصہ تک برابر ڈالے جاتے هیں تو هوا کا حجم گهٹ جاتا هی اور آکزیجن اور نائي ٹروجن ترکیبي اجزاء اُس کے ایسي مقدار وزن سے باهم ملے هیں جس سے گندهک شورہ کا تیزاب بن جاتا هی اور یہہ حال اُس باسن میں مشاهدہ کیا گیا جسمیں هوا مقید تهي *

دفعہ ۱۴۲ برقي اثر کي کیمیائي تاثیر پیدا کرنے کا بڑا سهل ذریعہ والٹا صاحب کے سلسلہ سے هاتهہ آیا جسکا حال سولہویں شکل مذکورہ دفعہ ۲۸ میں مذکور هوگیا جب کہ اشیاء کو اِس سلسلہ کے متواتر اِستخراج کے مطیع و تابع کیا جاتا هی تو مرکبات میں بہت شاذ ایسي چیزیں هیں کہ وہ اُس کے زور و قوت کو روک سکتي هیں اور وہ عام قاعدہ اُسکا جسکے ذریعہ سے ترکیبي اجزاء الگ الگ هوجاتے هیں یہہ دریافت هوا کہ باهمي اِمتیاز و انقسام کے بعد آکزیجن اور اُس کے مرکبات تیزاب وغیرہ کے ترکیبي اجزاء اُس سلسلہ کے جست والے یعني برق مثبت والے سرے پر منفرق هوجاتے هیں اور کهار اور هیڈروجن اور مثل اُن کے اور شعلہ پذیر اشیاؤں کے ترکیبي اجزا تانبے والے یعني برق منفي والےسرے پر جم جاتے هیں چنانچہ برق منفي کے سرے پر جم نے والے کهاروں کي نسبت ڈیوي صاحب نے یہہ قیاس کیا کہ اُن کهاروں میں شعلہ پذیر جوهر موجود هوتے هیں اور انجام کار اُنهوں نے اپنے قیاس کي تصدیق میں کامیابي حاصل کي چنانچہ ایک قوي سلسلہ برقي کے ذریعہسے یہہ بات اُس نے دریافت کي کہ پهٹکري اور سوڈا کي تقسیم سے دو ترکیبي جوهرایک اکزیجن برق مثبت والے سرے پر ظاهر هوا اور دوسرے ایک لطیف شعلہ پذیر دهات برق منفي والے سرے پر منقسم هوئي اور اس تحقیق کي بدولت انگریزوں کے کیمیائي علم کو بڑي شہرت حاصل هوئي *

والٹا صاحب کے برقي توپ خانہ کي برق سے ایک ایسا کیمیائي ذریعہ حاصل ہوا جسکے ذریعہ سے جسموں کے بسایط یعني اجزاء ترکیبي متفرق ہوکر دور دور کے مقاموں پر منتقل کیئے جاسکتے ہیں چنانچہ ذیل کا تجربہ اِس مسئلہ کے ثبوت کے لیئے عمدہ مثال ہی *

تجربہ تریسٹھہ

شکل ۶۷ میں (ا ٹ ب) تین زجاجي پیالے ہیں اور منجملہ اُنکے بیچ کے پیالہ (ٹ) میں پھٹکري اور تیزاب گندھک کا مجموعہ جو ایک قسم کا کھار ہوتا ہی کھولا ہوا اور (ا ب) کے پیالوں میں نیلي گوبھي

شکل شصت و ہفت

کا پھلا نچوڑ دو آتشہ پاني میں حل کیا ہوا رکھا ہی اور یہہ مجموعہ ایسا ہی کہ کھار یا تیزاب کا اثر اُس میں نہایت محسوس ہوتا ہی چنانچہ رنگ اُس کا ترت بہت پلٹ جاتا ہی یہہ تینوں پیالے ایک بھیگے کپڑے کے ذریعہ سے ملے ہوئے رہتے ہیں جیسا کہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی اور والٹا صاحب کے سلسلہ کے مقابل کناروں سے ایسے دو تار (پ ن) منفي و مثبت سروں کے جنکي نوکیں سونے یا روپ جست کي ہیں (ا ب) کے پیالوں میں داخل کیئے گئے غرض کہ اِس ترکیب کي بدولت یہہ بات ہاتھہ آئي کہ بیچ کے پیالہ (ٹ) کا نمک پھٹکر پھٹکري اور تیزاب گندھک پر منقسم ہوا چنانچہ تیزاب نے پیالہ مثبت (ا) میں اِنتقال کرکے اُس کي نیلي رنگت کو لال کیا اور پھٹکري نے پیالہ منفي (ب) میں اِنتقال کرکے اُسکي نیلي رنگت کو ہرا بھرا دکھلایا *

جب کہ دھاتي نمکوں کو ایسے برقي عمل کے تابع کرتے ہیں تو اُنکے ترکیبي اجزاء متفرق ہوجاتے ہیں اور دھات اُن کي اوجل آني ہی

چنانچہ ایسي چاندي کي تختي جو مذکورالصدر دمدمہ کے تار منفي سے متعلق هوتي هی کهولي هوئي سلفٹ یعنے تانبے اور تیزاب گندهک کے مجموعہ میں ڈبوئي جاتي هی تو اِس مجموعہ میں مثبت تار (پ) کے ڈوبتے هي تختي مذکور پر تانبا چڑه جاتا هی *

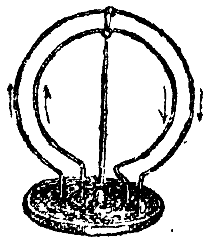
سیل برقي کا بیان

دفعہ ۱۴۳ ایک اَور بڑا عمل برق کا وہ هی جسکو سیالي یا موجي عمل کہتے هیں اور نقل و استخراج کے عجیب غریب تماشاؤں میں واضح هوتا هی بیان اُسکا یهہ هی کہ جب هم والٹائي متحرک سلسلہ یا کسي اَور برقي مرتبان سے دهات یا پاني یا هوا یا کسي اَور جهندہ شی کے ذریعہ سے برق کو خارج کرتے هیں تو یهہ بهنے والي یعني موجي قوت همیشہ پیدا هوتي هی اور جن چیزوں سے وہ گذرتي هی عجیب غریب اور خاص خاص قوتیں اُن سے ظهور میں آتي هیں اور اِس سیال قوت کا یهہ خاصہ هی کہ دونوں برقي قوتیں یعني مثبت و منفي اُسمیں پائي جاتي هیں اور اِن دونوں قوتوں کے اعتبار و حیثیت سے اپنے هر جزو اور هر مقام پر برابر و یکساں هوتي هی یعني ایسا اِتفاق نهیں هوتا کہ صرف ایک قوت کا سیلان اُسمیں پایا جاوے اور دوسري کا نشان بهي نهو غرضکہ فراڈے صاحب کے بیان کے موافق وہ سیال انقسام کے قابل نهیں اور حال اُسکا ایسا سمجهہ میں آتا هی کہ وہ قوت کا ایک محور هی جسکے هر رگ وریشہ میں وہ دونوں قوتیں موجود هیں اور برق ایک کیمیائي عامل کي طرح صاف اِسي موجي قوت کے ذریعہ سے عمل کرتي دکهائي دیتي هی چنانچہ پاني اور علاوہ اُسکے اَور جسموں کي تفریق اجزا میں اِسقدر یهہ موجي عمل قایم هوجاتا هی کہ اُنکے اجزا کي تفریق کے لیئے کافي وافي هوتا هی یهاں تک کہ جب وہ اجزا متفرق هوجاتے هیں تو هر جزو اپني متفرق کرنے والي قوت کو چهوڑ چهاڑ کر دوسرے جزو کي متفرق کرنے والي قوت کو قبول کرتا هی

اور تاثیر اُنکي یہہ هوتي هی کہ ایک قسم کے انتقال و اخراج کو قایم کرکے برق کے تمدد کو گھٹا دیتے هیں اور جب تک پاني دمدمہ کے عمل کا تابع رهتا هی وہ ایک ایسي غیر ناقل شی کے موافق سمجھا جاتا هی جو تمدد کي حالت میں پائي جاوے (۱۲۰) فراڈے صاحب نے ایسي چیزوں کو جنکے ترکیبي اجزا اِس طریقہ سے متفرق هوجاتے هیں الکٹرولایٹ کے نام سے پکارا اور یہہ بھي لکھا کہ وہ عمل جسکے ذریعہ سے تفریق اُنکي هوتي هی اُن کے درمیان میں رهتا هی نہ دمدمہ کے سروں پر یا دروازوں پر اور موجي عمل کي کیمیائي قوت برق منتقل کي سیدھي مناسبت سے هوتي هی *

ایم پیر صاحب فرانس والے مشہور حکیم نے برقي سیالوں کے جذب و مدافعت کي حقیقت دریافت کرکے یہہ قلمبند فرمایا کہ اگر دھات کے تاروں کا کوئي مانع مزاحم نہووے تو برقي سیالوں کے ایک جانب منتقل کرنے پر وہ تار ایک دوسرے کو کھینچتے هیں اور مخالف سمتوں کي جانب منتقل کرنے پر اُن کے باهم تدافع واقع هوتا هی اور جبکہ تار کے دو چھلے نیچے اوپر ایسي طرح لٹکائے جاویں کہ کوئي شی اُنکي مزاحم نہووے اور سیدھي سطح میں حرکت کرسکیں جیسا کہ اڑسٹھویں شکل میں مرتسم هی اور ایسي حالت میں برقي سیال اُنکے درمیان میں گذرکر ایسے تھوڑے سیماب کے ذریعہ سے جسمیں اُن کے دونوں سرے ڈوبے رهتے هیں منتقل هووے تو دونوں چھلے ایک دوسرے سے الگ هوجاوینگے اور اپنے محور پر جب تک گھومتے رهینگے کہ

شکل شصت و هشت



وہ سیال برقي جو اُن کے درمیان میں هوکر گذرتا هی ایک سمت پر بہتا رهی بعد اُسکے فرادي صاحب نے یہہ بات ثابت کي کہ وہ تار جنمیں سے برقي سیال منتقل هوتے هیں ایسے تاروں میں جو اُن کے

پاس ادروس میں پائے جاتے ھیں برقي اثر کي بدولت عارضي سیال برقي پیدا کرتے ھیں غرضکہ برق ساکن اور برق متحرک دونوں قسموں میں جذب و مدافعت کي کشمکش اور برقي اثر کے عجیب تماشے نمایاں ہوتے ھیں

برق کي مقناطیسي تاثیر کا بیان

دفعہ ۱۳۴ پہلے پہل فرینکلن صاحب نے ... کي تھي کہ سادے لوھے اور فولاد میں برق قطبیت کي حالت تو پیدا کرتي ھي بعد اسکے وان مارم صاحب نے ایک بڑي کل اور برقي توپخانہ کے ذریعہ سے ھارلم کے عجائب خانہ میں تصدیق اِس مسئلہ کي فرمائي (۲۸) اِس کل کي بدولت گھڑي کے فنرکے چھہ چھہ انچھہ کے لانبے ٹکڑوں میں نہایت قوي مقناطیسي قوتیں پیدا ھوگئیں اور جبکہ برقي استخراج اُس فولاد کے ذریعہ سے جو عمود کي طرح پر کھڑا کیا گیا تھا واقع ھوا تو فولاد کے پائین سرے کو شمالي قطبیت حاصل ھوئي تھي یعني جب اُسکو آڑا کرتے تھے تو اُسکا سرا شمال کي جانب پھر جاتا تھا اور جب اُس کو مقناطیسي نصف النہار میں آڑا رکھتے تھے تو شمالي سرا شمالي قطبیت حاصل کرتا تھا اگرچہ منجملہ دونوں سروں کے کسي سرے کو دمدمہ کي جانب منفي سے ملایا جاتا تھا *

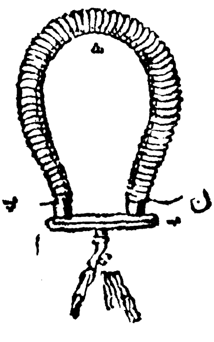
برقي علم کي خاص اِس شاخ میں کوپن هیگن کے بڑے فاضل اورسٹڈ صاحب نے بڑي عمدہ تحقیقاتیں فرمائیں چنانچہ صاحب موصوف نے سنہ ۱۸۱۹ ع میں ایک نئي خاصیت ایک تار میں ملاحظہ فرمائي جس سے والٹائي توپخانہ کے سرے کي تختیاں اسطرح سے ملي ہوئي تھیں کہ اُن کے باھم ملنے سے ایک پورا حلقہ بنگیا اور جب کہ مقناطیسي سوئي اُس تار کے نیچے یا اوپر رکھي جاتي ھی جس کو صاحب موصوف تار متوسل بتاتے ھیں وہ سوئي چند قاعدوں کے بموجب اپنے خط نصف النہار سے منحرف ہوکر اِسپر مائل ھوجاتي ھی کہ تار مذکور سے ملکر زاویہ قایمہ پیدا کرے اور اِن تمام انحرافوں میں سوئي کا وہ سرا

جس پر برق منفي پڑتي هي مغرب كي جانب اور اُس كا وہ سرا ج نيچے برق منفي داخل هوتي هي مشرق كيجانب مائل هوجاتا اور نہايت تحقيقاتوں كي بدولت يہ بات دريافت هوئي كہ برقي سيال وہ انتقال جو تار كے ذريعہ سے واقع هوتا هي ساتھہ اُسكے ايسي سمت ميں ايك آزا عمل پڑتا هي جو برقي سيال كي سمت كے ملنے سے قايمہ پيدا كرے اور يہہ منحرف عمل قسم و سمت كي حيثيت سے هميشہ يكساں هوتا هي اور برقي سيال سے وہ نسبت ركھتا هي جو آزا تمدد برق پاكن سے ركھتا هي (١٢٠) فرانس كے مشہور حكيم ايمپير صاحب نے اِن تجربوں كي اول چھان بين كي اور اُن تاروں ميں جن سے برقي سيال منتقل هوكر گذرتا تھا ساري مقناطيسي خاصيتيں پيدا كيں *

دفعہ ١٢٥ برق كي مقناطيسي تاثير كا نہايت حيرت خيز نتيجہ وہ بڑي قوت هي جو كسي نرم لوهے ميں برقي اثر كے طور پر اُن برقي سيالوں كے چكر اور گھوم سے پيدا هوتي هي جو اُس لوهے كے آس پاس ميں واقع هوتي هي *

تجربہ چونسٹھہ

٦٩ شكل ميں (ا ث ب) نرم لوهے كا كھوكھلا نل هي جسكو ايسے شكل شصت و نہ جھكايا گيا هي كہ اُس كے دونو سرے بہت قريب آگئے هيں اور (پ ن) ايسا تانبے كا تار اُس پر لپيٹا گيا هي جس پر ريشم لپٹا هي اور جب اِس لپيٹ كے سروں (پ ن) كو والتائي توپخانہ كے سروں كي تختيوں سے ملاديتے هيں تو وہ لوها مقناطيسي هوجاتا هي اور اپنے سروں (ا ب) كے جذب و كشش كي بدولت ايك ايسے بڑے



بوجھہ كو اُٹھا ليتا هي جو لوهے كي ايسي چوپہل چھڑ ميں بندھا هووے جسكے ذريعہ سے (ا ب) كے سرے باهم متصل هوگئے -

ایسے هي اگر ملایم لوهے کي چهڑ پر پیچدار لپیٹ چڑهائي جاوے اور چهڑ کے سرے هر دو سمت سے (پ ن) کي چهوتي چهڑ سے ملائے جاویں تو اُس میں اِسقدر عارضي مقناطیسي قوتیں پیدا هوجاوینگي کہ ایک ٹن یعني اتهائیس من بوجهہ سے زیادہ اُٹهاسکیگي مگر برقي سیال کے گذرکے موقوف هوتے هي مقناطیسي قوت اُن حلقوں سے غائب هوجاویگي یا باقي رهیگي تو بہت تهوڑي رهیگي *

جیسے کہ برق کي کیمیائي تاثیر اور ایصال حرارت کا اثر برق منقول کي مقدار کے حساب سے بلا لحاظ شدت و قوت کے هوتا هی ویسے هي اُسي مناسبت سے مقناطیسي تاثیر بهي هوتي هی *

قواے مذکورہ کے عمل اور خصوص اُس قوت کے سبب سے جو اُن قوتوں سے پیدا هوتي هی تار معمول البرق اور مقناطیس وغیرہ باهم ایک دوسرے کے گرد گهومتے هیں اور عجیب غریب تاثیریں پیدا هوتي هیں اور اُنسے وہ عمدہ علم حاصل هوتا هی جسکو برق مقناطیسي کا علم کہتے هیں *

مقناطیسي برق کا بیان

دفعہ ۱۴۹ جبکہ یہہ بات ثابت هوچکي کہ برقي عمل سے مقناطیسیت بطور مذکورہ پیدا هوتي هی تو اب یہہ سمجهنا ضروري تها کہ مقناطیسیت سے برق بهي پیدا هوتي هی اگرچہ بہت سے لوگ اِس نتیجہ کے دریافت سے بہت برسوں تک معرا رهے مگر فراڈي صاحب نے سنہ ۱۸۳۱ع میں بارہ برس بعد آورستڈ صاحب کي مشہور تحقیق مذکورہ دفعہ ۱۴۴ کے تصدیق اُسکي انجام کو پهونچائي جبکہ نرم لوهے کا کوئي ایسا ٹکرا جسپر تانبے کا تار لپٹا هووے کسي مقناطیسي شی کے کناروں سے متصل یا منفصل کیا جاوے تو اُسمیں بڑے بڑے برقي سیال پیدا هو جاتے هیں جیسا کہ مقناطیسي برقي کل مرتسمہ شکل ۱۷ مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان کیا گیا اور اِس تحقیق کي بدولت برقي علم میں ایک نئي شاخ اور نہایت عمدہ پیدا هوئي جسکو برق مقناطیسي کہتے هیں اور اصل

و بنياد اُسکي وہ آزي حرکت هی جو مقناطيس سے ناشي هوتي هی خواہ وہ حرکت غير مقناطيسي چيزوں کي برق عام ميں عارضي هو يا دايمي هو *

مفصلہ ذيل تجربہ نہايت عمدہ ثبوت اُس مقناطيسيت کا هی جو برق کے برقي اثر سے پيدا هوتي هی اور اُس برقي تحريک کو ثابت کرتا هی جو مقناطيسيت کے اثر سے مقناطيسي اثر کے ساتهہ هي وقوع ميں آتي هی *

تجربہ پيڈ نستهہ

ايک ملايم لوهے کے حلقہ کي مقابل قوسوں پر جو تخميناً چهہ انچهہ کي قطر رکهتا هو تانبے کا وہ تار جسپر ريشمي دهاگا لپٹا هووے اِس طرح سے لپيٹيں کہ دونوں قوسوں کے لپيٹوں کے فصل و تفاوت کي غرض سے تهوڑا سا لوها اُنکے بيچ ميں کهلا رهے اب اگر ايک لپيٹ کے سرے کو والٹائي توپخانہ مندرجہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ سے ملاويں تو اُس حلقہ ميں ايسا مستدير عمل پيدا هوگا جسکي بدولت اُس لوهے ميں جسپر وہ لپيٹ لپٹا هوا هی مقناطيسيت پيدا هوگي اور اِس ليئے کہ سارے حلقہ ميں مقناطيسيت دوڑے کي مقابل کے نصف قوس ميں بهي برق مستدير پيدا هوگي اور اب اگر برقي توپخانہ کي قوت قوي هوويگي تو اِسي قوس کي لپيٹ کے سروں کے درميان ميں ايک شرارہ پيدا هوگا بشرطيکہ دونوں سرے باهم قريب کر ديئے جاويں (شکل ۱۷ دفعہ ۲۸) علاوہ اُسکے برق کي اور مقناطيسي تاثيريں بهي پيدا هونگي مگر يہہ عمل ديرپا نہوگا جيسا کہ برقي کل مذکورہ دفعہ ۲۸ ميں بيان هوا اور صرف ايسے وقت ميں پيدا هوگا کہ دوسرے مقابل کي لپيٹ کے سروں کو والٹائي دمدمہ سے ملايا جاوے يا الگ کيا جاوے *

ساتوان باب

قدرتي برق کے بيان ميں

هوائي برق — بجلي اور گهور گرج اور کڑک — شهاب جسکو عام لوگ ٹوٹا ستارہ کهتے هيں — شمالي روشنياں — آبي بگولہ — هوائي بگولہ اور زلزلہ *

هوائي برق کا بيان

دفعہ ۱۴۷ اگلے وقتوں ميں برقي علم ايسے عجيب غريب تماشوں ميں محدود و منحصر تها جو جذب و مدافعت سے پيدا اور بعض بعض جسموں ميں کسي عجيب اور مخفي اصل کے حرکت ميں لانے سے جسکا موجود هونا ان ميں سمجها جاتا تها نماياں هوتے تهے مگر اُن تحقيقاتوں کي بدولت جو اٹهارويں صدي ميں کي گئيں يهہ بات دريافت هوئي کہ محيط اِس علم کا نهايت وسيع اور فراخ هى اور هر طرح کي تحقيقوں اور ترقيوں کي گنجايش رکهتا هى چنانچہ اب يهہ علم اُن بڑے اور مخفي موثروں سے متعلق کيا گيا جنپر اِس مادي عالم کے سارے قدرتي کام موقوف و منحصر هيں جب کہ ڈاکٹر وال صاحب نے سنہ ۱۷۰۸ ع ميں يهہ بات مشاهدہ فرمائي کہ برقي تحريک کے باعث سے بعض بعض چيزوں ميں روشني اور سنسناهٹ پيدا هوتي هى تو يهہ خيال اُنکے ذهن ميں گذرا کہ يهہ روشني اور سنسناهٹ بجلي اور کڑک سے مشابهت رکهتي هى اور گرے صاحب نے مباحث دکميہ بابت سنہ ۱۷۳۵ ع ميں يهہ لکها هى کہ مصنوعي برق کي روشني اور قدرتي بجلي اور کڑک ايک نوع کي فرديں هيں اور آبي نالٹ صاحب کي کتاب مولفہ سنہ ۱۷۴۵ ع ميں يهہ مندرج هى کہ جيسے خدا کے دست قدرت ميں بجلي اور گهور گرج هى ويسے هي آدمي کے هاتهہ ميں يهہ مصنوعي برق هى اور وہ سمجهتا هى کہ ايک چهوٹي سي بدلي جسميں

گھور گرج ھوتي ھی ایک برق آمودہ جسم ھی اور اُسکا عمل اُنہیں قاعدوں پر موقوف ھی جنپر برق آمودہ ناقلوں کا عمل منحصر ھی چنانچہ برقي مرتبان کي ایجاد اور فرینکلن صاحب کي تحقیقاتوں اور خصوص نوکدار جسموں کے عملوں سے تصدیق اُن قیاسوں کي زیادہ ھوئي علاوہ اُسکے یہہ بات بھي ثابت ھوئي کہ ھوا کي مختلف روشنیاں برق مصنوعي کے عمل سے یگانگت اور مشابہت رکھتي ھیں واٹسن صاحب نے حکمي مباحثوں کي اتھائیسویں جلد میں بہت سي ایسي صورتوں کا بیان کیا جنکو پہلے لوگوں نے لکھا تھا اور وہ صریحاً ھوا کي برق پر موقوف و منحصر تھیں اور پلیني صاحب نے اپني تاریخ مخلوقات میں لکھا ھی کہ جہازوں کے بادبانوں پر ستارے جم جاتے ھیں اور اُنسے ایک آواز بھي ھوتي ھی اور سنیکا نے لکھا ھی کہ رومیوں کي فوج میں سپاھیوں کي برچھیوں پر ایسي آگ لگي کہ وہ شمع کي مانند یک قلم روشن ھو گئیں اور بڑے پرانے مورخ ھیروڈوٹس نے لکھا ھی کہ تھریس والے آسماني گھور گرج کو تیر مار مار کر دور کر دیتے ھیں غرضکہ یہہ ساري عجیب چیزیں نوکدار چیزوں کے عمل اور پھٹنے والي برقي استخراج کي بعض بعض شکلیں تھیں (۱۲۱) و (۱۲۵) حاصل یہہ کہ ایسي ایسي عجیب صورتوں کے واقع ھونے سے حکیموں کے ذھن و قیاس اِس فن کي جانب مائل ھوئے اور اتھارھویں صدي کے بیچ بیچ کے دنوں میں ایسي ایسي تحقیقوں پر کامیاب ھوئے جنسے آدمي دنگ رھگئے اور کام ناکام اِس بات کے معترف ھوئے کہ قدرت کے معمولي کاموں میں برق کو دخل و تصرف حاصل ھی *

دفعہ ۱۲۸ سنہ ۱۷۴۹ع میں فرینکلن صاحب نے بادلوں سے برق اُتارنے کي دو تجویزیں نکالیں اور اُسي کے بموجب سنہ ۱۷۵۲ع میں ایک محبوس نکیلي چالیس فٹ کي لانبي آھني چھڑ شہر پارس کے قریب مارلي لاولي میں بنائي گئي اور اُس کي نوک کو ھوا میں اُبھرا رکھا گیا چنانچہ دسویں مئي سنہ ۱۷۵۲ع کو اُسي چھڑ سے برقي شرارے

سنسناتے ہوئے پیدا ہوئے مگر فرینکلن صاحب نے قدرتي بجلي اور برقي استخراج میں بڑي مشابہت پاکر یہہ تجویز کي کہ نوک دار وسیلوں کے ذریعہ سے ابر و ہوا سے برق اکٹھي کي جاوے اور یہہ بات بیان کي کہ بجلي اکثر ترچھي اور لہراني ہوتي ہی اور اونچي اونچي چیزوں پر گرتي ہی اور سریع‌القبول ناقلوں میں نافذ ہوجاتي ہی اور شعلہ پذیر چیزوں میں آگ لگاتي ہی اور جسموں کے دھوئیں اوڑاتي ہی اور روح حیواني کو جان سے کھوتي ہی اور مقناطیسي سوئي پر اثر ڈالتي ہی ر یہہ سب تاثیریں برقي دمدموں میں بھي پائي جاتي ہیں غرض کہ اِن خیالوں سے نزدیک اُس کے یہہ بات بلا شک شبہہ ثابت ہوگئي کہ قدرتي بجلي اور مصنوعي بجلي کي تاثیر و عمل ایک ہي سے ہوتے ہیں چنانچہ اُس نے شہر فلاڈلفیا میں ایک بڑا منارہ بنانا شروع کیا تھا اور یہہ بات اپنے جي میں ٹھاني تھي کہ جب منارہ طیار ہوجاویگا تو ایک نوک دار ناقل اُس پر لگاوینگے مگر اُس کے پورے ہونے کا اِنتظار اُس نے نہ کیا چنانچہ ۱۷۵۲ع میں اُس نامي گرامي حکیم نے ہوا کے اونچے اونچے مقاموں میں تکل کے ذریعہ سے رسائي پیدا کي اِس تکل میں نوک دار تار لگاکر اُس کي ڈور کو ایک ریشمي ڈوري کے ذریعہ سے جسکو اُس نے ڈور مذکور کے نیچے کے سرے میں لگایا تھا محبوس کیا اور اُس ڈور میں ریشم سے ایک کنجي باندھي غرض کہ اُس نظام نے ناقل محبوس کا کام دیا صاحب موصوف اُس تکل کو اوڑائے کھڑے رہے یہاں تک کہ بہت سے بادل اوسپر گذر گئے بعد اُس کے اُن کو اِسبات کے دریافت ہونے سے نہایت خوشي حاصل ہوئي کہ سن کي ڈور کے بڑے روئیں کھڑے ہوگئے اور ایک دوسرے کو دفع کرنے لگے (۱۶) اور جبکہ پاني کے پڑنے اور ڈور کے بھیگنے سے اُس کي ناقلہ قوت بڑہ گئي تو اُس محبوس کنجي سے جو ڈوري کے قریب بندھي تھي برقي چنگاریاں نکلنے لگیں غرض کہ ایسے تجربہ کي بدولت برقي علم کي تاریخ میں

نہایت عمدہ اور بغایت شایستہ تحقیق ہاتھہ آئی اگرچہ فرانسیسی روماس صاحب نے فرینکلن صاحب کے اِن تجربوں کو دوھرایا مگر فرانس کے مدرسہ میں لکھا ھی کہ وھي موجد تھا اور خاص اُس نے اپنے خیال کے موافق استعمال اُن کا کیا چنانچہ ماہ جون سنہ ۱۷۵۳ ع میں ایک پتنگ اُسنے ساڑھے پانسو فٹ تک ھوا میں خاص ایسے وقت میں چڑھائي کہ گھور گرج کے بادل موجود تھے اِس پتنگ کي ڈور پر تانبے کا تار لپٹا ھوا تھا اور نیچے کے سرے میں ایک محسوس آھني نل لگایا تھا بعد اُس کے جو اثر نمایاں ھوا اُس کے نمایاں ھونے سے دیکھنے والوں کو صرف حیرت ھي حاصل نہوئي بلکہ وہ خطرہ میں بھي پڑے چنانچہ ایک فٹ کے لانبے اور تین اِنچھہ کے چوڑے شرارے ایسي سخت اواز کے ساتھہ جو پانسو فٹ سے سنائي دیتے تھے اُس محسوس ناقل سے خارج ھوئے جو ڈور میں بندھا ھوا تھا اور دیکھنے والوں کے چھروں پر ایسي جھنجھناھٹ چڑہ گئي کہ گویا مکڑي کے جالے لپٹ گئے (۴۸) اور تین تیلیاں جنمیں سے ایک تیلي ایک فٹ کي لانبي تھي ڈور کے سامنے ھونے سے سیدھي کھڑي ھوکر زمین پر ناچنے کودنے لگیں (۱۳) بعد اُسکے ایک ایسي سخت آواز پیدا ھوئي جیسي دھوکني سے آتي ھی اور بڑي بڑي تیلیاں بڑي سختي کے ساتھہ اُس محسوس نل سے مجذوب و مندفع ھونے لگیں اور تین بار ایسي گونجدار آوازیں نکلیں جیسے مٹکے کو پتھر پر پٹکنے سے نکلتي ھیں اور اِن آوازوں یعني استخراجوں سے نوکدار محور کي شکل کا شعلہ خارج ھوا اور بڑي تیلي پتنگ کي ڈور کے ساتھہ اوپر کو تیزي سے چڑھنے لگي اور عین چڑھاؤ کي حالت میں کبھي ڈور کي سمت آتي تھي اور کبھي اُس سے دور کو ھٹ جاتي تھي یہاں تک کہ اِسي کشمکش میں تین سو فٹ تک چڑھتي چلي گئي اور وہ پتنگ ایسا معلوم ھوتا تھا کہ گویا اُسکے گرد تین یا چار اِنچھہ کے قطر کا ایک چمکتا ھوا نل پھرتا ھی *

رچمین ایک روسی فاضل نے ایسے تجربوں کی بدولت جان اپنی کھوئی. بیان اُسکا یہہ ہی کہ اُس نے اپنے گھرکے کوٹھے پر ایک محبوس نوکدار آھنی چھڑ کھڑی کی اور ماہ اگست سنہ ۱۷۵۳ ع میں. مدرسہ علوم سے جلدی کرکے اِس لیئے وہاں گیا کہ برق کی اُس مقدار کا ملاحظہ کرے جو مذکورالصدر چھڑ کے ربعی میزان البرق میں پہونچی تھی مگر جوں ہی کہ وہ جھک کر میزان البرق مذکور کی برق نما کو دیکھنے لگا تو روشنی کا نیلا گولا اُسکے سر پر گرا اور وہ وہیں مرگیا *

دفعہ ۱۳۹ ساسور صاحب اور علاوہ اُسکے اور اَوْر حکیموں نے ہوائی برق کے دریافت کرنے کو بہت سے تجربے کیئے اور یہہ بات اُنھوں نے ثابت کی کہ ہوا تھوڑی یا بہت منفی یا مثبت طوروں سے ہمیشہ برق آمودہ رہتی ہی اور یہہ حال اُسکا جب ہی ہوتا ہی کہ آسمان صاف مصفا پایا جاتا ہی چنانچہ اثبات اُسکا اُس عمدہ قاعدہ سے ہوتا ہی جو جنرل پالک صاحب کی نظر سے گذرا بیان اُسکا یہہ ہی کہ اِس قسم کے چند عجیب تماشے جنرل پالک صاحب نے جب مشاہدہ فرمائے تھے کہ کہ وہ ہندوستان میں انگریزی فوج کے حاکم تھے اور کوہ ہمالہ پر چالیس میل کے قریب خیبر کی گھاٹی سے پڑاؤ ڈالے پڑے تھے اور وہ مقام ایک بڑا ریگستان تھا سنہ ۱۸۴۲ ع کے اخر ماہ اپریل کا مذکور ہی کہ حسب اتفاق ایسے وقت میں کہ ہوا صاف اور آسمان مصفا تھا یعنی بادلوں کا نام و نشان نہ تھا ایک گورہ سنگین چڑھائے ہوئے پہرہ پر کھڑا تھا سنگین اُسکی ایسی قوت سے برق آمودہ ہوگئی کہ جب کوئی ناقل جسم اُسکے سامنے کیا جاتا تھا تو اُسکی بندوق سے شرارے نکلتے تھے یہاں تک کہ خود جنرل صاحب بھی اپنی انگلیوں کی پوروں کو اُسکی بندوق کے سامنے لیگئے اور بہت سے برقی شرارے اُنھوں نے نکالے وہ گورہ اُس بندوق کو ویسے ہی سیدھا لیئے ہوئے کھڑا تھا جیسے کہ پہرہ والے لیئے کھڑے رہتے ہیں اور کندہ اُس کا سیو کی لکڑی کا تھا جو

خاص هندوستان ميں هوتي هی اور استدر غير ناقل يعني حابس تها که بندوق کي نال اور اُس کي اُن ساري چيزوں کو جو هاتهه سے بالا رهتي هيں اُسنے محبوس کر رکها تها *

دفعه ۱۵۰ همارے هموطن برام فيلڈ ضلع سامرسٹ شاير والے مسٹر کراسي صاحب نے هوائي برق کے علم کو بڑي رونق بخشي اور بهت سے کام کي باتوں کو اوجالکر دکها يا چنانچه اُسنے بڑے بڑے اونچے مستول سوسو فٹ کے لانبے ايک ميل تک زمين ميں گاڑے اور اُنکے سروں پر نوکدار ناقل لگائے اور ناقلوں کے درميان ميں محبوس تار پهيلائے چنانچه اِس ترتيب کي بدولت جو تجربے برتے گئے اُن سے يهه دريافت هوا که هوائي برق ميں بهي سمندر کي مانند اوتار چڑهاؤ هوتا هی يعني چوبيس گهنٹے ميں دو مرتبه ضرور واقع هوتا هی کهلے موسموں ميں جو برق هوا سے بذريعه ترتيب مذکور کے نکالي جاتي هی وه هميشه برق مثبت هوتي هی مگر بارش کے دنوں اور گهور گرج اور آندهيوں اور برف کے وقتوں اور خصوص بادلوں کے اثناء راه [illegible] مذکوره برق منفي سے معمول هوتي هی مسٹر رانلڈز [illegible] شهر کيوکي رصد گاه ميں جو تحقيقاتيں [illegible] کے حاصل کيں وه بهي همارے پاس [illegible] رصد کو پايه تکميل پر پهونچايا اور [illegible] کراسي صاحب [illegible] اُنهوں نے مفصله ذيل نتيجے نکالے اول يهه که برق هوائي هميشه مثبت هوتي هی اور طلوع آفتاب پر بڑه جاتي هی اور دو پهر کے قريب کم هوجاتي هی اور پهر غروب پر بڑه جاتي هی اور رات کو گهٹ جاتي هی اور بعد اُسکے پهر بڑه جاتي هی دوسرے يهه که برق کے اوتار نے کے آلات مذکورالصدر ميں گهور گرج اور برف و بارش کے سبب سے تغير واقع هوتا هی يعني پهلے پهل اِن چيزوں کے قريب آجانے سے برق موصوله آله منفي هوجاتي هی اور بعد اُس کے اکثر مثبت هوجاتي هی يهاں تک که بعد اُس کے تين تين يا چار چار منٹوں کے بعد

متواتر تغير تبدل جاري رهتے هيں تيسرے يہہ كہ گاہ گاہ أن آلات ميں بادلوں كے قريب آنے سے ايک هي طرح كي برق معمول هوتي هى اور محبوس ناقل سے پے درپے شرارے نكلنے لگتے هيں اور اسي باعث سے برق كي ايسي بڑي قوي دهار جاذب لٹو كي جانب دوڑتي هى جسكو زمين ميں جانے دينا نہايت مناسب هى ارر ايسي هي قوي تاثيريں سخت بارش اور گھڑي گھڑ ميں هوا كرتي هيں *

دفعہ ۱۵۱ اِس ليئے كہ هوا كے شہابي تبدلوں سے برق كو نہايت اتحاد هوتا هى بجلي كي كڑک اور بادلوں كي گھور گرج اور علاوہ أنكے سارے شہابي ظہورات برقي عمل كي تاثيروں پر موقوف و منحصر هيں اگر هم كڑک كي حالت كو بغور وتامل خيال كريں تو يہہ بات واضح هو جاويگي كہ برقي مرتبان كے تجربے كے سارے اصول أس ميں پائے جاتے هيں چنانچہ حقيقت يہہ هى كہ هوا ايک خولدار مربع شيشہ يا كڑكنے والا مربع جسم هى (٦٣) جس ميں بالائي سطح أسكي بادل معمول البرق محبوس اور پائين سطح أس كي زمين غير محبوس ناقل هى اور بجلي اور كڑک أن پھٹنے والے استخراجوں كے سوا جو هوائي متوسط كے وسيلہ سے بقاعدہ مذكورہ دفعہ ۱۲۱ كے واقع هوتے هيں كوئي اور شي نہيں اور أنكي تاثيروں كي مقدار تمدد كي مقدار پر موقوف و منحصر هى فرينكلن صاحب نے لكھا هى كہ اگر دو بندوقوں كي نالوں كو دو انچھہ كے فاصلہ سے ٹكراويں تو ايک آواز أن سے پيدا هوتي هى تو اب يہہ قياس كرنا چاهيئے كہ دس هزار ايكڑ كي چوڑائي كے برق آمودہ بادل كسقدر فاصلہ سے ٹكراوينگے اور آن كي ٹكروں سے كسقدر شور پيدا هوگا علاوہ أسكے اِس بات كي تحقيق بهي كرسكتے هيں كہ وہ تمام اسباب جو عام برق آمودہ شراروں كے عجائب غرائب كي تبديل هيئت ميں عمل كرتے هيں وهي بجلي كے نادرالوقوعات كے تغير و تبدل ميں بهي موثر هوتے هيں اور اسيوجهہ سے اكثر اوقات بجلي ترچهي اور لہريلي دكهائي ديتي هى اور كبهي سيدهي بهي نظر

پڑتي هى اگر ديکھنے والے کے متصل هوتي هى تو اُسکے ديکھنے کي تاب اُس کو نہيں هوتي جہازي لوگ ترچھے بانکے برقي شعلہ کو خارنما بجلي کھتے هيں اور جب برق اِس طرح پر تيرھي ترچھي نہيں هوتي تو اکثر اوقات آنکھوں پر پيچيدہ روشني ڈالتي هى اور وہ لوگ اُسکو زنجير نما بجلي کہتے هيں اور جب کہ ايک چمکتا بھبوکا نکلتا هى مگر حايل بادلوں کے مارے آنکھوں سے چھپ جاتا هى تو دور کے مادوں کے حجم و ضخامت ميں سے ايسا منعکس هوتا هى کہ تمام آسمان پر نور کي چادر بچھا ديتا هى اور اُسکو بجلي کي چادر بولتے هيں مگر اراکو صاحب اور علاوہ اُنکے اور سارے حکيموں نے يہہ نام اُن برقي استخراجوں کا رکھا هى جو چھوڑے چھوڑے متواتر شراروں ميں پھيلتے هيں جيسا کہ گرميوں کي شاموں کے شراروں ميں مشاهدہ کيا جاتا هى اور وہ نادر صورتيں جنکو کروي يعني گول بجلي کھتے هيں اور وہ برقي گولہ جو متحرک يا ساکن نظر آتا هى ايسے استخراج مشتعل سے تعلق رکھتا هى (۱۲۹) جو سارے نظام کے بڑے پھٹنے والے استخراج سے پہلے پہلے شروع هوکر ايک عرصہ تک قايم رهتا هى لوگوں نے ديکھا هى کہ زمين اور سمندر کي سطح پر آتشيں گولے بجلي کي کڑک اور گھور گرج سے پہلے لڑکتے پھرتے هيں يا ايک جگہہ ٹھري رهتي هيں جيساکہ وہ بادل جسپر برقي استخراج کا حصر هوتا هى ساکن هوتا هى يا متحرک رهتا هى *

دفعہ ۱۵۲ کڑک کي وجھہ يہہ معلوم هوتي هى کہ پھٹنے والے استخراج کے دباؤ سے هوا ٹکراکر دبتي هى (۱۲۱) اور زمين اور بادلوں کي مقابل سطحوں ميں منعکس يا متواتر گونجيں ٹکراتي هيں اور اُس کو بجلي کي کڑک اور بادل کي گھور کھتے هيں چنانچہ جب افق پر بادلوں کا هجوم هوتا هى اور سمندر ميں کوئي توپ چھوڑي جاتي هى تو آواز اُس کي دير تک ايسي گھورتي رهتي هى کہ گويا بادل گرجتے هيں *

إس لیئے کہ آواز کي حرکت روشني کي حرکت کے مقابل میں إسقدر بطي هوتي هی کہ آواز کي چال ایک ثانیہ میں هزار فت سے زیادہ نہیں چلتي اور روشني کي چال ایک ثانیہ میں ایک لاکھہ نوہ هزار میل کي مسافت کو طی کرتي هی تو هم روشني کے غیر محسوس زمانہ کو چھوڑ کر آس نقطہ کے بعد مسافت کا حساب کر سکتے هیں جہاں سے پھتنے والا استخراج آغاز هوتا هی یعني اگر آن ثانیونکو جو روشني اور کڑک کي رفتاروں میں صرف هوتے هیں ایک هزار نوہ فت میں جو في ثانیہ حرکت آواز کي واقعي چال مقرر هی ضرب کریں تو امر مذکور آس سے واضح هو جاتا هی چنانچہ پانچ ثانیہ کا وقفہ کڑکنے والے بادلوں کو پانچ هزار ساڑھے چار سو فت یعني ایک میل سے زیادہ کا فاصلہ دیکھنے والوں کي نظر سے بخشتا هی *

دفعہ ۱۵۳ برقي استخراج کے اثر کڑک بجلي کي صورت میں آن استخراجوں سے مشابہ هوتے هیں جو دفعہ ۱۲۱ میں مذکور هوئے آن کا وہ اثر جو جوڑبندوں کو توڑتا پھوڑتا هی نہایت قوي هوتا هی چنانچہ آسکے زور سے لکڑي ڈینگري اور اُگنے جمنے والي چیزیں غرض کہ سارے مزاحم مادے پھت پھتاکر ادھر آدھر پھیل جاتے هیں اور کوئي چیز آسکو روک تھام نہیں سکتي یہاں تک کہ پہاڑ پھت جاتے هیں اور بڑے بڑے درخت خاص کر برگد کا درخت چتھڑے چتھڑے هوکر اوڑ جاتا هی ماہ نومبر سنہ ۱۷۹۰ ع میں وہ بڑا جہاز جو هاتي کے نام سے نامي گرامي تھا اور چوھتر توپیں آس پر چڑھي تھیں بندر پورٹس موتھہ میں ایک هوائي برق کے استخراج سے تباہ هوا اور بڑا مستول آس کا جو اتھارہ تن کے وزن کا تھا سارا هل گیا اور پارہ پارہ هوگیااور تمام آهني حلقے اور ساري کیلیں توت پھوت کر چاروں طرف منتشر هوگئیں باوصف إس کے کہ بعضے بعضے حلقے آدہ انچھہ کے موتے اور پانچ انچھہ کے چوڑے تھے اور مستول ایسا تھا کہ قطر آس کا تین فت کا اور طول آس کا ایک سو دس فت کا *

شہابوں کا بیان

دفعہ ۱۵۴ وہ سارے معمولی شہاب جو جہازوں کے مستولوں اور بادبانوں اور نوکدار چیزوں پر پائے جاتے ہیں بلا شبہہ وہ ہوائی برق کے آثار خالص ہیں جو اُن نوکدار چیزوں کے عمل پر موقوف و منحصر ہیں جنکی نوکیں متحرک البرق ہوا میں اُبھری رہتی ہیں (۱۲۵) اسپین والے اِن شہابوں کو المورلی کی آگ کہتے تھے اِس لیئے کہ پہلے وقتوں میں یہہ خیال کرتے تھے کہ یہہ آگ اُس ولی کے بدن سے نکلتی ہی † کالمنس کے دوسرے دریائی سفر کی سرگذشت میں لکھا ہی کہ ماہ اکتوبر سنہ ۱۴۹۳ ع میں سنیچر کی رات کو المورلی جہاز کے مستولوں پر سات مشعلیں لیکر رونق افروز ہوئے مگر اٹالیا والے اُن شہابوں کو پیٹرولی اور نکالس ولی سے نسبت کرتے تھے اور پرتگیز والے اُن کو کارپوسنٹوز کہتے تھے اور گمان غالب ہی کہ یہی وجہہ ہی کہ انگریزی جہاز والے اُس کو کمازنٹس کہتے ہیں غرض کہ بہت سی ایسی عجیب غریب روشن صورتیں جو سطح زمین کے پاس ہوا میں نمایاں ہوتی ہیں توجیہہ اُن کی برقی نوکوں کے عمل سے ہوسکتی ہی مگر اور شہاب جنکا حقیقی سبب برقی عمل کو تصور کیا جاتا ہی صاف صاف اُس سے منسوب نہیں ہوسکتے چنانچہ وہ شہاب ثاقب جنکو ٹوٹتے ستارے کہتے ہیں ایسے ہی مجہول النسبت ہیں مگر نقل اِس شہاب ثاقب کی بڑی کامیابی کے ساتھہ ایسے کی جاتی ہی کہ ایک نہایت برق آسودہ برقی مرتبان کے برقی صدمہ کو دو لٹوؤں کے درمیان سے گذرانتے ہیں جو لانبے زجاجی نل کے اندر کناروں پر رکھے ہوتے ہیں اور اُس نل سے ہوا نکال لیجاتی ہی مگر جو علم اب تک چھوٹنے والے ستاروں کی نسبت حاصل ہوا ہی وہ اِس بات کے لیئے کافی وافی نہیں کہ کام نا کام اُن کی اصل و بنیاد کو برق سے نسبت کریں *

---

† جو ایک مشہور جہاز چلانیوالا ملک اسپین یعنی ہسپانیہ میں ہوا مترجم

شمالي روشنيوں کا بيان

دفعه ۱۵۵ وه نادر صورتيں جنکو شمالي روشنياں کہتے هيں وه بهي اُن شہابوں ميں گني جاتي هيں جو برقي عمل پر موقوف هوتے هيں اور وقوع اُن کا اِس سبب سے هوتا هی که اُس هوا کے درميان ميں جو تهوڑي بهت پتلي هوجاتي هی سطح زمين سے مختلف دوريوں پر برقي شرارے گذرتے هيں اگر کسي ايسے گلاس کے اندر جس ميں سے هوا خارج کي گئي هو کسي نوک دار ناقل کي برق کو گذاريں تو اُس ميں سے ايسي گوري اور رنگيلي روشني کي دهاريں اور ايسے پهيلنے والے بهبوکے پيدا هونگے که وه شمالي روشنيوں کے مشابهه هونگے اگر چهه اِنچهه کے قطر اور دس فٹ کي بلندي والا شيشه کا باسن کسي قوي برقي کل کے عمل کا تابع کيا جاوے تو وه روشني سے بهرا معلوم هوگا اور وه روشني اور نيز رنگ اُس کا هوا کي رقت اور اُس بخار کي مقدار و قسم پر جو اُس ميں بهرا هوگا اور اُس ناقل کي شکل و ماهيت پر جسميں سے برق کو منتقل کرتے هيں موقوف و منحصر هوگا اِس تجربے کے معقول برتاؤ سے روشني کي لال نيلي دهاريں اور لهريں بآساني حاصل هوسکتي هيں منجمله نادر الوقوعات مذکوره بالا کے بهت سي صورتيں اِس سبب سے وقوع ميں آتي هيں که شمالي خطوں ميں گهنے گهنے بادل جو بجلي سے بهرے هوتے هيں اپني بجلي کو اپنے اوپر کي هوا ميں چهوڑتے هيں چنانچه جاروبي اِستخراج اور مشتعل استخراج انهوکي انهوکي قسموں اور بڑي بڑي مقداروں کے پيدا هوتے هيں اور اکثر ايسے دکهائي ديتے هيں که بادلوں کے پيچهے سے دهاروں ميں چهوٹتے هوئے نکلتے هيں اور ساتهه اُن کے ايک پهيلي هوئي روشني کبهي هري بهوري اور کبهي گهري نيلي اور کبهي لال اور کبهي اودي پيدا هوتي هی اور گاه گاه افق کو ڈهانپ ليتي هی يهه چمکتي روشني بهاپ کي شکل اکثر ايسي صاف و شفاف هوتي هی که اُس ميں سے تارے دکهائي ديتے هيں اور يهي حال اُس پهيلي هوئي

روشني کا بهي هی جو صناعت کے ذریعہ سے ایسے باسن میں نمایاں هوتي هی جو هوا سے خالي کیا جاتا هی اور قاعدہ یہہ هی کہ اکثر اوقات ایسي نادر صورتوں کے پیچهے آندهي اور مینهہ اور بے تهکانہ موسم ظهور پکڑتا هی *

سائبیریا † اور علاوہ اُسکے اور شمالي بلند ملکوں میں شمالي روشنیاں بڑي تیپ تاپ اور نهایت طولاني کے ساتهہ پائي جاتي هیں اور وهاں وہ عجیب برقي صورتیں بخوبي محسوس هوتي هیں چنانچہ روشني کي شعاعیں تهوڑي بهت زور سے گهومتي رهتي هیں اور شتلنڈ کے جزیرہ میں اُن کو بے تکلف ناچنے والي کهتے هیں علاوہ اُن کے ایسے بڑے بڑے ستون اور عمدہ عمدہ محرابیں اور نئے رنگوں کے تاج آنکهوں کے سامنے [illegible] ایاں هوتے هیں جنکے نیچے کے سروں میں گهري سرخي اور اوپر کے [illegible] میں سنهري اور اودي رنگتیں دکهائي دیتي هیں سائبیریا [illegible] [illegible] روشني کے آغاز کي یہہ صورت هو [illegible] لانبے [illegible] نکلکر جگہہ جگہہ [illegible] اور بعد اُس کے تمام آسمان در [illegible] هیں [illegible] روشني کي دهاریں نصف‌النهار سے ملجاتي هیں [illegible] یہہ دکهائي دیتا هی کہ اُنهوں نے ساري زمین پر روشني [illegible] برپا کیا کہ اس میں لعل اور موتي اور زمرد اور [illegible] کرے جهلک رهے هیں اکثر روشني کي موجیں نمایاں هوتي هیں اور لکڑیوں کے ٹوٹنے کي سي سخت آواز اُنمیں سے سنائي دیتي هی اور وہ آواز اوس آواز کے مشابہہ هوتي هی جو معمولي برقي هیجان سے نکلتي هی اور گاہ گاہ ان میں سے سنسناهٹ اور چٹاخ پٹاخ کي آواز بهي آتي هی کہ گویا آتشبازي چهوٹ رهي هی اور جب کہ یہہ واقعہ واقع هوتا هی تو سائبیریا کے شکاري کتے خوف و هیبت کے مارے دم دبائے

---

† ملک سائبیریا بڑہ ایشیا کا شمالي خطہ سلطنت روس کے قبضہ میں [illegible] هی — مترجم

پڑے رهتے هیں اور هرگز دم نهیں بهرتے غرض که یهه سارے نادرالوقوعات محض برقي هیں اور اِسي لیئے اگر کوئي بڑا برقي طبق کسي برقي کل کے ناقلوں سے علحدہ کرکے گهمایا جاوے تو یهي نادر صورتیں ظهور پکڑینگي *

جن لوگوں نے ان شمالي روشنیوں کو پهلے پهل دیکها وہ یهہ سمجهتے تهے که ظهور اُن کا زمین کے اُن اُونچے اُونچے مقاموں پر هوتا هی جهاں هوا بهت پتلي هوتي هی چنانچه یولر صاحب نے اُن کے مقام ظهور کي بلندي کئي هزار میل اندازہ کي تهي مگر حال کے لوگوں نے یهه دریافت کیا که اُن بلندیوں کي نسبت جو پهلے سمجهي جاتي هیں وہ بهت تهوڑي بلندیوں پر واقع هوتي هیں بلکه کسي کسي حالت میں اُن کي بلندي هوا کي حد محسوس تک بهي نهیں پهنچتي چنانچه فرینکلن صاحب نے انترپریز کے قلعه میں ماہ فروري سنه ۱۸۲۱ع کو اُن کي بلندي دریافت کي جس سے یهه معلوم هوا که وہ بلندي موٹے بادلوں کي بلندي سے بهي بهت تهوڑي هی اور پاري صاحب نے تیسرے دریائي سفر میں اِس تحقیق کو مستحکم کیا پاري صاحب کے ساتهیوں لفتننت شرر اور راس صاحب نے تعجب کي آنکهوں سے یهه مشاهدہ کیا که آسمان پر روشني کا تودہ قایم هی جس میں سے شمالي روشني کي شعاع پهوٹ کر نکلي جو اُنکے نزدیک تین هزار گز سے کم فاصله پر واقع هوئي *

آبي اور خاکي بگولوں کا بیان

دفعه ۱۵۶ جو برقي تاثیریں هوائي شهابوں کي اصل و بنیاد بتائي گئیں آبي خاکي بگولوں کي بنیاد بهي وهي تاثیریں پائي گئیں اور تسلیم اُسکي اِس لیئے بیجا نهیں که وہ بهي برقي جذب کے عمل سے پیدا هوتي هیں واضح هوکه آبي بگوله کا دریا میں وہ حال هی جو خاکي بگوله کي زمین پر کیفیت هی یعني خاکي بگولوں کے مارے درخت اُکهڑ کر

إدهر أدهر جاہرتہ اور گھور گرج کي آواز أس سے نکلتي هي أسي بگولہ کي صورت † نفيري کي هيئت هوتي هي اور چوڑا مونهہ أس کا بادلوں کي جانب هوتا هي اور يہہ بات أن مهينوں ميں واقع هوتي هي جب کہ آسمان بجلي سے بهرا هوتا هي (يعني برسات کے مهينوں ميں) اور سارا سبب أس کا يہہ هي کہ جب برق آمودہ بادل سمدر کے قريب آتے هيں تو بادل پاني کو اور پاني بادل کو کهينچتا هي اور جهازي لوگ إس کشاکش کو نوکدار ناقلوں کے ذريعہ سے منتشر کرتے هيں *

زلزلہ يعني بهونچال کا بيان

دفعہ ١٥٧ ڈاکٹر سٹوکلي صاحب نے أن چند سرگذشتوں ميں جو شاهي مدرسہ کے استعمال کے ليئے حالات سنہ ١٧٤٩ اور سنہ ١٧٥٠ ع کي بابت چهاپي گئي تهيں زلزلوں کي اصل و بنياد کو بهي ايسے برقي عملوں سے نسبت کيا هي جو زمين کے اندر واقع هوتے هيں تصديق إس قياس کي وہ إس وجهہ سے کرتے هيں کہ زلزلوں کے ساتهہ روشني کي لهريں اور بادلوں کي گهور گرج اور بجلي کي کڑک اور مختلف الاقسام آتشيں گولوں کي مانند برقي عجائبات کے زلزلہ کے ساتهہ واقع هونے پر زمين کا بهت بڑا خطہ يکايک هل جانا هي چنانچہ جب سنہ ١٧٤٩ ع کو مقام لندن ميں بڑا بهونچال آيا تو يہہ ساري صورتيں بکثرت پيش آئيں اور قبل إس کے کہ مکانوں کا گرنا پڑنا شروع هووے ايک ايسي سخت آواز درياے ٹيمز سے نکلکر مقام ٹيمپل بارتک گهورتي گرجتي گئي جيسے استخراج برقي کي صدا کے ساتهہ برقي صدمہ هوتا هي اور باقي سارے واقعي جوڑوں کو توڑنے والے أسي کے مطابق اور ايسے پهٹنے والے استخراج کي حرکت مخصوصہ يعني موجي کے موافق واقع هو جو ادهورے ناقلوں سے وقوع ميں آتي هي اور أس سخت صدمہ کي حرکت جو ماہ سنمبر

---

† جهاز کے لوگ کهتے هيں کہ وہ بعينہ هاتهي کي سونڈ هوتي هي اور اکثر پاني سمدر سے کهينچتي هي کہ پاني ميں بهنور پڑجاتا هي — مترجم

سنه ۱۷۵۰ ع میں بمقام دیونتري واقع نارتهه ایمپٹن شایر واقع هوا سو میل کي لنبائي اور چالیس میل کي چوڑائي تک معلوم هوئي اور چار هزار میل مربع زمین ایک لحظه میں هل جل گئي *

غرضکه یهه بات اب محقق هوئي که بهت بڑا برقي عمل اِن زلزلوں کےساتهه موجود هوتا هی مگر یهه بات یاد رهے که اُسقدر علم سے جو آجتک همکو زلزلوں کي نسبت حاصل هوا برقي عمل کو اُن کا سبب مستقل ٹهرانا ایک محض قیاسي بات هی *

آتھواں باب

خاتمہ اور برق کے برتاؤ کے بیان میں

دفعہ ۱۵۸ اگلے ورقوں میں برقي علم کے اصول و قاعدوں کي جانب طالب علموں کو ملتفت کیا گیا اور اُن کے التفات و توجہہ کو عمل کي جانب اِس لیئے مصروف نکیا تھا کہ ھماري سمجھہ میں یہہ بات آئي کہ جب اصول اچھي طرح سے ضبط ھوجاوینگے تو برتاؤ اُن کا یہاں تک آسان ھوگا کہ اُس کے عملوں کي توضیح کي حاجت نرھے گي مگر اب کہ اِس کتاب میں تھوڑا سا موقع باقي رھا ھی تو اُس اختیار و قوت کي جانب گونہ ملتفت ھونا چاھیئے جو برقي علم کي بدولت حاصل ھوتي ھی *

فرینکلن صاحب کي تحقیقوں کا بڑا عمدہ نتیجہ وہ برقي ناقل ھی جسکي بدولت پھتنے والے استخراج کے سخت صدموں سے بڑے بڑے جہاز اور عمارتیں محفوظ و مامون رھتي ھیں پہلے پہل یہہ دستور تھا کہ دھاتي چھڑوں اور زنجیروں سے برقي ناقل بنائے جاتے تھے جو مکانوں اور جہازوں کے اُونچے اُونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کو سیدھے جاتے تھے مگر ھر شکل و صورت کے واسطے ایسے ناقل کافي وافي نھونے بلکہ گاہ گاہ ایسا اتفاق ھوا کہ بجلي کے صدمہ سے وہ ناقل توتتے یا گل کر گر پڑے اور یہي وجہہ ھوئي کہ لوگ اُنکے برتاؤ میں سوچ بچار کرنے لگے اِس لیئے کہ یہہ بات اُن کي سمجھہ میں آئي کہ جس بلا کي مدافعت کے لیئے استعمال اُنکا کیا جاتا ھی اُسکے بلانے سے فائدہ کي نسبت نقصان کا زیادہ اندیشہ ھی مگر جبکہ اُن برقي نقصانوں میں تامل کیا گیا تو یہہ بات دریافت ھوئي کہ اُس استخراج کا رستہ جو بادل سے زمین پر گرتا ھی وہ راہ ھوتي ھی جس میں بہت تھوڑي مزاحمت پائي جاتي ھی اگرچہ یہہ راہ بعد مسافت کے لحاظ سے بہت چھوتي نہیں ھوتي مگر برقي میلان کي

جهت سے هميشه سب سے بهت چهوٹي هوتي هى چنانچه جب بادلوں سے بجلي زمين پر گرتي هى تو اثناء راه ميں عمده عمده ناقلوں کو منتخب کرتي هى گويا ايک بڑي سمجهه بوجهه سے اپني راه کے واسطے دهاتي جوڑ بندوں کو چنتي بينتي هى (۱۲۲) اور انبساط قوت کي بدولت لکڑي اور خشتي عمارات اور پتهروں سے ادهورے ناقلوں کو پاش پاش کرديتي هى *

دفعه ۱۵۹ فرينکلن صاحب اور علاوه اسکے اور اور آخري صدي کے حکيموں کي تحقيقات سے يهه بات ثابت هوئي که جسکو هم کڑک اور بجلي کے نام سے پکارتے هيں وه پهٹنے والے استخراج کا نتيجه هى جو قدرتي برق کے اثر سے پيدا هوتا هى يهه برق اپنے مزاحموں کو چيرتي پهاڑتي نکل جاتي هى اور بحسب بيان مذکوره بالا ايک قوي انبساطي قوت روشني گرمي سميت اسکے همراه هوتي هى (۱۳۴ و ۱۳۵) اور جب که يهه عمل دهاتي مادوں ميں گذرتا هى جو اُسکي مزاحمت کم کرتے هيں تو پهاڑنے والي تاثيريں پيدا نهيں هوتيں يعني عمل کي شکل مشتعل يا تو بالکل غائب هوجاتي هى يا اتني تهوک تهاک آجاتي هى که پتلي دهار کي صورت بنکر تهوڑي بهت تيزي کے ساتهه دهات سے گذر جاتي هى چنانچه اگر کوئي عمارت يا جهاز بالکل کسي قسم کي دهات کا بنا هووے تو بجلي کے صدمه سے محفوظ رهيگا اِس ليئے که اُس دهات ميں داخل هوتے هي برقي عمل غائب هوجاويگا نظر بريں جب هم بجلي کے ناقلوں کو جهازوں يا مکانوں پر اِس غرض سے لگاتے هيں که وه بجلي کي آفت غارت سے محفوظ رهيں تو همکو اصول مذکوره کے سارے جزئيات پر نظر رکهني چاهيئے اور اُن جهازوں اور مکانوں کو ايسي کم مزاحمت پر لاويں که گويا وه تمام دهات سے بنائے گئے هيں اور يهه بات ايسے حاصل هوسکتي هى که دهات کے بڑے بڑے متفرق ٹکڑوں کو ملا جلاکر کسي مکان يا کسي جهاز ميں لگاويں اور منجمله اُنکے جن ٹکڑوں ميں سے

پہاڑنے والے استخراج کے گذرنے کا احتمال و اندیشہ ہووے آن سب کو ایک جگہہ اکھٹا کرکے (۱۲۲) آن بڑے بڑے ناقلوں کے پاس رکھیں جو مکانوں یا جہازوں کے اونچے اونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کي جانب کو جاتے ہیں واضح ہوکہ یہہ ناقل دھات کے ہونے چاہیئیں مگر اِسلیئے کہ دھاتوں میں ناقلہ قوت مختلف ہوتي ھی تو تانبے کو کہ عمدہ ناقل ھی توجیح دیني مناسب ھی (۱۳۷) تجربہ کي روسے یہہ بات دریافت ہوئي کہ تانبے کي چھڑ ایک انچھہ کے قطر کي یا آسیقد و قامت کا تانبے کا تکڑا سارے برقي استخراجوں کي قوت انبساط اور حرارت کو جنکا تجربہ ھمکو اب تک حاصل ہوا ھی رفع دفع کرتا ھی اور جب کہ ایسے ناقل مکانوں میں لگائے جاویں تو آنکو اینٹ چونہ سے مضبوط و مستحکم کریں اور آن کي نوکوں کو ھوا میں اُبھري ہوئي رکھیں (۱۴۵) اور نیچے کي جانب دو یا زیادہ شاخیں اُن چھڑوں کي زمین کے اندر چھپاویں اور اگر ممکن ھو تو گیلي زمین یا بدر رو کي موري یا پاني کے چشمہ میں رکھیں اور اگر جہاز پر لگائے جاویں تو ھر مستول کے واسطے الگ الگ اور بڑا بڑا ناقل چاھیئے اور ھر ناقل تانبے کے ایسے تکڑوں کي بندشوں میں ھمیشہ محصور رہے جو جہاز کے چاروں طرف سے گذرکر آسکے نیچے والے تختہ کے تکڑوں میں گذرتے ھیں اور نیز اُن بڑي بڑي آھني میخوں میں جو جہاز کي پیندي میں لگي ہوتي ھیں اور علاوہ آنکے اور بندشوں کے ذریعہ سے اُنکو اُن بڑي بڑي دھاتي چیزوں سے وابستہ رکھیں جو جہاز میں لگي ہوتي ھیں غرض کہ اگر ایسے انتظام کي صورت میں اُس مکان یا جہاز پر بجلي گریگي تو سودھي زمین یا سمدر میں جاویگي اور مکان یا جہاز کو صدمہ نہ پہونچیگا *

دفعہ ۱۷۰ اِس مقدمہ میں بڑي بحث کي گئي کہ وہ ناقل جو حفاظت کي غرض سے مکانوں میں لگائے جاتے ھیں کتني مقدار کا صدمہ برق اُٹھا سکتے ھیں اور اُن کي قوت جذب کشش م

اُن مکانوں پر برق آسکتي هی یا نهیں مگر یهه سب جهگڑے پچهلے پچیس برسوں کے تجربوں کي بدولت جو خاص اِس مسئله میں کیئے گئے طے هوکر فیصل هوگئے چنانچه یهه مقدمه کسي برهان سے ثابت نهیں که بجلي کي چهڑیں اپني قوت جذب کے ذریعه سے برق کو اُن مکانوں پر کهینچ کر لاتي هیں جنپر وه لگائي جاتي هیں بلکه سارے تجربوں اور واقعوں کے خلاف هی اور یهه بات اب بخوبي واضح هوئي که برقي استخراجوں پر اور چیزوں سے زیاده دهات اثر نهیں کرتي (۱۱۶) اور جب که زمین پر برق اُترتي هی تو همیشه آسي راه سے اُترتي هی جسمیں روک ٹوک اپني کم پاتي هی اگر حسب اتفاق اِس راه میں دهاتي چیزیں پڑینگي اور برقي عمل کے مناسب هونگي تو برق اُن پر پڑیگي ورنه الگ تهلگ رهیگي اور اگر دهاتي چیزیں آس راه میں نهونگي تو برق اُن چیزوں پر پڑیگي جو اُس کے عمل کے مناسب هونگي غرض که یهه بات اب نهیں کهه سکتے که جو بجلي کڑکنے پر گرتي هی سو ناقل اپني طرف اُسکو اُس سے زیاده کهینچتے هیں جسقدر که بارش کا نل بارش کو جب کهینچتا هی که برسنے کے وقت کسي عمارت پر برستا هی حاصل یهه که دونوں کے عمل مجهول هیں اور اسیلیئے برقي چهڑ کے نصف قطر کي حفاظت کے وه سارے حساب جو اُس چهڑ کے اُس قوت جذب کي مناسبت سے قایم کیئے جاتے هیں جو برق کو کهینچتي هی بلاشبهه غلط تهہرینگے جیسا که تجربه سے واقعي معلوم هوا بادشاهي جهازوں کے بیڑه میں بهت ایسے حادثه واقع هوئے که منجمله اُن کے ایک جهاز کا ایک مستول برق کے صدمه سے ایسي صورت میں ٹوٹ پهوٹ گیا که دوسرے مستول میں ایک ناقل زنجیر بندهي هوئي تهي اور یهه بات اکثر واقع هوئي که بڑے بڑے برقي استخراج سمندر پر ایسے ناقلوں کے قریب سے الگ تهلگ هوکر چلے گئے که گویا اُنهوں نے ناقلوں سے پرهیز کیا

دفعہ ۱۶۱ اگر ہم تجربوں پر تھوڑا سا بھي خيال کريں تو يہہ معلوم ہوگا کہ اِس مقدمہ ميں شک شبہہ کي جگہہ نہيں اور جسقدر نقصان اِس ملک ميں بجلي کے صدموں سے خصوص گرجوں پر عايد ہوا اور برابر عايد ہوتا چلا جاتا ہی وہ يقين سے خارج ہی چنانچہ فلر صاحب اپني مذہبي تاريخ ميں بيان کرتے ہيں کہ اِنگلستان ميں کوئي بڑا گرجا ايسا نہوگا جو ايک نہ ايک دفعہ بجلي سے جلا نہوگا اور علیٰ ہذاالقياس ايسے جلے بلے گرجوں کي فہرست اُس نے لکھي ہی اور قطع نظر اُس سے حال کے زمانہ ميں بھي ايسي خرابي تباہي کے اثر پاسکتے ہيں مگر يہہ بات مشہور و معروف ہی کہ بجلي کے مارے ہوئے مکانوں کے کسي مقام ميں کوئي ناقل لگايا نہ گيا تھا اور برخلاف اُن کے جن مکانوں ميں ناقل لگائے گئے تھے وہ بجلي کي آفت سے محفوظ رہے اور جو مکان اُنميں سے محفوظ نرھے وہ اِسقدر بہت تھوڑے تھے کہ اعتراض کے کے قابل نہيں اگر ہم مذکورالصدر آفتوں کي تاثيروں کو جہازوں ميں مشاہدہ کريں تو نہايت مفيد اور قطعي نتيجے تجربہ کي رو سے حاصل ہوونگے بحري فوج کے دفتر کے ملاحظہ سے دريافت ہوتا ہی کہ اگلے برسوں ميں بجلي کے صدموں سے جسقدر روپيہ بادشاہي جہازوں کي شکستگي و تباہي سے ضايع ہوتا تھا وہ چھہ ہزار † پونڈ سے ليکر دس ہزار پونڈ تک ايک برس ميں ہوتا تھا اور صرف دو سو وارداتوں ميں تين سو جہازي آدمي جان سے گئے يا زخمي ہوئے اور ايسے سو مستولوں سے زيادہ تباہي کو پہنچے جن ميں سے ہر مستول کي قيمت ہزار پونڈ سے بارہ سو پونڈوں تک اُس وقت ميں تھي اور سنہ ۱۸۱۰ع اور سنہ ۱۸۱۵ع ميں پينتيس جہاز لڑائي کے اور پينتيس سوداگري کے اور علاوہ اُن کے اور چھوٹے چھوٹے جہاز يک قلم نکمے ہوگئے مگر جب سے کہ مذکورہ بالا

---

† پونڈ انگريزي سکہ قيمت ميں تخميناً دس روپيہ کي برابر ہوتا ہی — مترجم

ناقلوں کو بادشاهي جہازوں میں لگایا تب سے بملاحظہ کاغذات دفتر سرکاري کے دریافت هوا کہ بجلي کي آفت رسانیوں کا نام و نشان باقي نہیں رہا *

دفعہ ۱۶۲ مفصلہ ذیل تجربہ نہایت مفید و نافع هي جو مذکورالصدر نقل برق کے انتظام و اهتمام سے حاصل هوا ایک اور بادشاهي جہاز کے روزنامچہ سے لکھا گیا هي کہ کانوے نام ایک جہاز جسپر اتھانیس توپیں لگي هوئي تھیں یونس کے بندر واقع جزیرۂ فرانس میں لنگر ڈالے پڑا تھا کہ نویں مارچ سنہ ۱۸۳۹ع گیارہ بجے دن کے ایسے وقت میں اُس جہاز پر بجلي گري کہ مرمت اُسکي هو رهي تھي اور بڑے بڑے مستول اُس کے تختے پر رکھے هوئے تھے اور باد بان کے کپڑے کي حفظ و حراست کے لیئے ایک چھوٹا شھتیر اُس میں لگایا تھا مگر قصور اتنا تھا کہ اُسمیں کوئي ناقل نتھا اور بڑے مستول کي جگہہ اوپر کے مستول پر قایم کیا گیا تھا حاصل یہہ کہ جب کڑي بجلي اُس جہاز پر گري تو پہلے پہل اُسي شھتیر پر پڑي چنانچہ وہ ٹوٹ پھوٹ کر ٹکڑے ٹکڑے هوگیا مگر جوڑ کے مقام پر ایک تانبے کا ناقل مستول کے پائین جانب میں لگا هوا تھا اور سمندر تک پہنچا هوا تھا اُس کي بدولت بجلي کي باقي آفت موقوف هوگئي چنانچہ برقي شعلہ غایب هوگیا اور برقي استخراج بہہ کر پاني میں چلا گیا اور پاني کي سطح پر روشني پھیل گئي اور جہاز کے پھٹنے کا جو حال اختصار سے لکھا هي وہ یہہ هي کہ دن کے پونے بارہ بجے باد بان کي لکڑي مستول کے بیچا بیچ بجلي کے گرنے سے ٹوٹ پھوٹ کر پاش پاش هوگئي اور بلا زیادت نقصان کے برقي سیل کو ناقل نے منتقل کیا *

دفعہ ۱۶۳ ایصال حرارت کي وہ قوت جو برق کو حاصل هي برتاؤ اُس کا تاثیر کے بڑھانے اور صدمہ و نقصان کے گھٹانے کي غرض سے کیا جاتا هي چنانچہ اُسکے ذریعہ سے پہاڑوں اور سرنگوں کو زمین اور پاني میں

اوڑاتے هیں اور اُس تیزاب کي جگهه جو بغرض مقصود مذکور کے سابق میں مستعمل تها تار کو باروت میں داخل کرتے هیں اور اُس تار کے سروں کو والتائي توپ خانه کے کناروں کے تاروں سے ملاتے هیں یهاں تک که جب حلقه پورا هوجاتا هی تو وه پتلا تار جل اُٹهتا هی اور باروت کا بهبکا نکلتا هی *

دفعه ۱۶۴ والتائي توپ خانه کے ذریعه سے گلي کوچوں اور مکانوں کا روشن کرنا ایسا برقي عمل هی جسپر عملي لوگ اُس وقت سے ملتفت هوئے جب سے ڈیوي صاحب نے روشني کي محراب اپنے بڑے دمدمه سے بادشاهي مدرسه میں نکالي' مگر جو که والتائي دمدموں میں بڑا روپیه صرف هوتا تها اور تاثیر اُن کي دایمي نهوتي تهي تو عمل اُن کا بیفایده سمجها گیا اور جب دایمي دمدمے ایجاد کیئے گئے اور خرچ کي بهي تخفیف رهي تو کوئلوں کي نوکوں سے روشني کے پیدا کرنے اور مکانوں کو روشني سے بهرنے کے اِراده کیئے گئے چنانچه کئي برس گذرے که آرچیریا صاحب نے اپني والتائي روشني سے شهر پارس کے گلي کوچوں کو روشن کرکے دکهایا اور بعد اس کے تهوڑے دنوں گذرنے پر سٹیٹ صاحب نے شهر لندن کو اُسي طرح سے روشن کیا اور معلوم هوتا هی که یهه دونوں صاحب اُن دشواریوں پر غالب آئے جن کے باعث سے پهلے لوگ ایسي متواتر روشني کے حاصل کرنے سے عاجز آئے تهے اور واضح هو که یهه روشني اپني فرط و شدت کے باعث سے روشني کے مکانوں اور ریلوے کے نشانوں کے لیئے نهایت شایاں اور بغایت مناسب هی *

دفعه ۱۶۵ اُس دایمي دمدمه کي بدولت جسکو پروفیسر ڈانیل صاحب نے ایجاد کیا ایک نیا فن قایم هوا اور اُس فن شریف نے بهت تهوڑے عرصه میں دهاتوں کي ملمع کاري اور مختلف اشیاء کي بجنسه نقل اوتار لینے وغیره فنون میں جو آج کل انگلستان میں معمول

و مروج هیں بڑا نام اور بلند مقام حاصل کیا اور اِن سارے فنون کا اصل
و اُصول وہ والتائي برق هی جو شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ میں بیان کي
گئي مگر اُس برق کو دایمي دمدمہ کے ذریعہ سے پیدا کیا جاتا هی اِس
دمدمہ میں جست اور تانبے کي ترتیب دي جاتي هی مگر برق کو اُس
میں ایک سیال کي جگہہ دو سیالوں سے متحرک کیا جاتا هی یہہ
دونوں سیال ایک دوسرے سے متخلخل پردہ کے ذریعہ سے الگ تھلگ
رهتے هیں چنانچہ وہ پردہ اُن دونوں کو ملنے نهیں دیتا مگر اپنے درمیان
سے برقي موج کو گذرنے دیتا هی جست کي چھوٹي گھولي هوئي گندهک
کے تیزاب میں جو متخلخل پردہ میں رکھا رهتا هی ڈبوئي جاتي هی
اور اُس پردہ کے چاروں جانب تیزاب گوگرد اور مس محلول دونوں کا
مجموعہ جو ایک چھوٹي سي تانبے کي کوٹھري میں رکھا هوتا هی قایم
کیا جاتا هی غرضکہ اِس ترکیب کے ذریعہ سے جست کا محلول تانبے سے
علحدہ رهتا هی اور بجاے اِسکے کہ هیڈروجن گاس غائب هو جاوے پردہ
مذکورہ بالا میں هوکر برقي موج کے ساتھہ گذر جاتي هی اور تانبے کي
خاک کي آکزیجن گاس کے ساتھہ جو تیزاب گوگرد اور مس محلول میں
موجود هوتي هی خلط ملط هو جاتي هی اور اُس تانبے کو خالص بنا
دیتي هی جو کوٹھري مذکور کي اندروني سطح پر تہہ کي مانند جم
جاتا هی یہہ تانبا پیدا هوتے هي خاص خاص ترکیبوں سے ایسے گول
سانچوں میں جنکي سطحوں پر سیاہ سیسہ اِس لیئے پھیرا جاتا هی کہ
وہ ناقل بن جاویں جمایا جا سکتا هی اور اُن چھاپوں میں بھي ٹھیک
ٹھیک بیٹھہ جاتا هی جنسے کپڑے کو چھاپتے هیں اور اُنکے ذریعہ سے
کپڑا بالکل نمونہ کے مطابق چھپتا هی چھینٹوں کے چھاپنے اور نقشوں کے
کھودنے اور علاوہ اُنکے اور کاموں کے بنانے سنوارنے میں بھي استعمال اُسکا
هوتا هی اور جب کہ محلول مس کي جگہہ سونے چاندي کے محلول
یا کسي نمک کے محلول کا استعمال کیا جاوے تو والتائي برق کے عمل

کے ذریعہ سے مذکورالصدر دھاتوں کي پتلي جھلي ايسي چيزوں اور زيوروں پر جم سکتي هی جو پہلے سے کسي ادنی دھات کے بنے هوئي هوں یا اُنکي بالائي سطح پر ادنی دھات کا کام هوا هو چنانچہ اِسي طریق سے لطیف ٹوکروں اور پھلوں اور پتوں اور پھولوں اور موُرتوں اور انگوروں اور تغموں پر تانبا اور باقي دھاتوں کا خول چڑھایا جاتا هی (۱۲۲) بلکہ نقل اُن تصویروں کي بھي جو اندھیرے میں اوتاري جاتي هیں اِسي کے ذریعہ سے حاصل کي جاتي هی چنانچہ ایک دھاتي سطح پر ایک قسم کي وارنش سے لکھنے اور خطوط مرقومہ پر تانبے کو جمانے سے ایک تختي چھاپنے کے قابل طیار هو جاتي هی والٹائي ترتیبوں کے ذریعہ سے دھاتوں کو گلا بھي سکتے هیں اور جن لوهوں پر اُس عمل کے ذریعہ سے سیسہ کي جھلیاں چڑھائي جاتي هیں وہ زنگ کي آفت سے محفوظ رهتے هیں علاوہ اُسکے گھنٹي‌دار سوئیوں پر قلعي هو سکتي هی اور بہت سے اور کام اُس سے روزمرہ لیئے جاتے هیں *

دفعہ ۱۶۶ مگر غالباً دنیا کے کاموں میں سب سے زیادہ حیرت بخش استعمال اِس برق کا یہہ هی کہ جو لوگ ایک دوسرے سے سیکڑوں هزاروں کوس کے فاصلہ پر جدے هوتے هیں وہ دن کو یا رات کو جب کبھي وہ چاهیں بات چیت کر سکتے هیں اور بعد مسافت کا نام نشان مٹا دیتے هیں (۱۳۴) ایک دوسرے کو صلاح و مشورت دے سکتا هی اور بري بات پر تنبیہہ کر سکتا هی اور عیادت اور تعزیت کي رسم ادا کرسکتا هی یہاں تک کہ گویا وہ دونوں آدمي ایک مکان میں بیٹھے هیں اور جب یہہ ساري حاجتیں پوري هو جاتي هیں تو ایک آپ کو لندن میں اور دوسرا آپ کو ایڈنبرا میں پاتا هی قصے کہانیوں میں کوئي بات اِس سے زیادہ عجیب غریب نہیں اور باوصف ایسے عمدہ نتیجہ بخشي کے اُسکے پیدا کرنے کے ذریعے بظاهر خفیف و آسان هیں چنانچہ وہ اُمر سیدھے سادھے قاعدہ پر مبني هی جسکو اورسٹڈ صاحب نے سنہ ۱۸۱۹ع میں

دریافت کیا یعني پہلے یہہ کہ ایک ایسي مقناطیسي سوئي جو اپنے مرکز پر بلا تکلف گھوم سکے جب کبھي ایسے تار کے پاس لائي جاتي ھی جسمیں برقي موج گذرتي رھتي ھی تو وہ سوئي اُس تار کے ساتھہ قائموں کے بنانے پر مائل ھوتي ھی (۱۴۳) اور اُسکي حرکت کي سمت ایک خاص قاعدہ کي مقید ھوتي ھی اور دوسرے یہہ کہ جب ملایم لوھے کے تکڑے کے آس پاس ایک تار کو موڑ کر لپیٹ دیا جاوے اور بعد اُسکے اُس تار کو والٹائي دمدمہ کے کناروں کے تاروں سے ملاکر اُسمیں موج برقي گذاري جاوے تو وہ لوھا مقناطیسي خاصیت پیدا کریگا *

پہلے پہل کے برقي تار کي یہہ صورت تھي کہ اُسمیں بھي اِسیطرح سے مقناطیسي سوئیاں ریلوے کے دونوں سروں اور نیز بیچ کے مقاموں پر لگائي جاتي تھیں اور منجملہ اُنکے ھر سوئي اپنا اپنا تار الگ رکھتي تھي † اور جب کبھي ساري سڑک کي سوئیوں میں سے کسي سوئي میں کسي قسم کا اِنحراف واقع ھوتا تھا تو اُن ساري سوئیوں میں جو ایک تار میں جوڑي ھوئي رھتي تھیں اُسي قسم کا اِنحراف پیدا ھوجاتا تھا اور دو یا تین تاروں پر متواتر عمل کرنے سے ساري سوئیوں کو اوضاع اور مقامات معینہ حاصل ھوجاتے تھے اور اُن اوضاع و مقامات سے مفروضہ ترتیب کے مطابق نشان و انک یا حرف و لفظ پیدا ھو جاتے تھے مگر حال کے برقي تار میں پروفسر ویٹ اسٹون صاحب نے والٹائي موج برقي کي قوت سے بڑا فائدہ اُٹھایا جسکي بدولت ملایم لوھے پر مقناطیسي حالت طاري ھوجاتي ھی اور موج برقي کے اِنقطاع و اِنسداد کے ساتھہ نام و نشان اُسکا باقي نہیں رھتا چنانچہ دایمي دمدموں کے ذریعہ سے جنمیں

---

† اِس صورت کي تار برقي میں یہہ بات ضروري سمجھي گئي تھي کہ موج کے تمام کرنے کو ھر سوئي میں لوٹانیوالا تار لگایا جاوے مگر جب کہ یہہ بات تجربہ بخوبي ثابت ھو گئي کہ پاني یا زمین کي تراوت موج برقي کے لوٹانے کافي وافي ھی تو تار کے سارے سلسلوں میں لوٹانے والے تار کي حاجت نرھي لہذا اُسکا موقوف ھو گیا

دوران برقي هميشہ جاري ساري رهتا هی نرم لوهے کے نل دو اِنچهہ کے لانبے اور ادهے انچهہ کے قطر والے دور دور کے مقاموں پر ایسے برقي مقناطيس بنائے جاتے هيں کہ جب تماس اُنميں واقع هوتا هی تو مقناطيس کا محافظ کهنچ جاتا هی اور جب وہ الگ کيئے جاتے هيں تو وہ محافظ ایک کماني کے ذریعہ سے هت جاتا هی اِس آلہ کي ایک قسم ميں وہ دو چلانيوالے جو محافظ ميں لگے رهتے هيں ایک دندانہ دار پيہ پر عمل کرتے هيں اور حرکت غير مستدير کو حرکت مستدير کرديتے هيں اور وہ حرکت ایک ایسے محور ميں منتقل هوتي هی جسميں ایک چاند نشان کا بتانيوالا لگا هوتا هی اور يہہ وہ صورت هی کہ اُسميں دمدموں کي برقي محرک قوتوں کي نسبت سے تاروں کي مزاحمت زيادہ نهيں هوتي مگر جهاں کهيں مزاحمت بہت هوتي هی تو وهاں محافظ صرف ایک ذات کو سرکا تا هی جسکے سرکنے سے دندانہ دار پيہ متحرک هوجاتا هی اور نشان بتانيوالا چاند ایک گهڑي کي حرکت کے ذریعہ سے حرکت پاتا هی برقي تار ميں ایک اَور آلہ هوتا هی جسکو کموتيٹر يعني نقل اوتارنيوالا کهتے هيں اور وہ ایک مقام پر اُس چاند کے ساتهہ لگا رهتا هی جو نشان بتانيوالے چاند کي جگهہ قايم کيا جاتا هی اور دونوں مطابق هوتے هيں چنانچہ جب منجملہ اُن دوچاندوں کے کسي چاند سے کوئي نشان آلہ اٹينڈنٹ يعني همراہ کے هاتهہ سے مقام نظر پر ظاهر هوتا هی تو ويسا هي نشان دوسرے چاند سے دور کے مقام پر ظهور ميں آتا هی غرضکہ هر مقام ميں ایک چاند اور نقل اوتارنيوالا هوتا هی اور يہہ چاروں ایک تار کے حلقہ ميں مقيد رهتے هيں جو هر طرف پر گذرتا هی واضح هو کہ نشانوں کي جگهہ وقت کو بهي منتقل کرسکتے هيں اور اِس ترکيب سے وہ گهڑي جسکو ويٹاسٹون صاحب برقي گهڑي کهتے هيں همارے هاتهہ آتي هی اور اِس کام کے واسطے چاند نشان کا بتانيوالا قايم کيا جاتا هی اور اُسميں گهڑي کي

لگا دیتے ھیں اور اُسکے محور میں ایک راہ نما یعني ایک ھاتھہ لگا رھتا ھی اور منتقل کرنیوالا چاند ایک لنگر کے ھلنے سے گھوما کرتا ھي حاصل یہہ کہ اِس ترکیب کي بدولت ایک گھڑي بہت سي گھڑیوں کو جو دور دور واقع ھوں اپني حرکت پہونچا سکتي ھی *

اِن نشانوں کے لکھنے یا چھاپنے کي تدبیریں بہت سي ہوتي گئیں مثلاً نشاں کے بتانیوالے چاند کے ھر حرف کو ایک ایسي کماني میں لگایا جاتا ھی جو مرکز میں سے محیط کي جانب کو جاتي ھی اور جب وہ حرف آلہ کے عمل سے اُس مناسب مقام پر لایاجاتا ھی جہاں ایک نشان مطلوب اُسکا ظاھر ھووے تو اُس حرف کو ایک ایسي ھتھوڑي سے جو گھنٹے کي سي کلوں کے ذریعہ سے چلتي ھی اور خرد وہ کلیں ایک برقي مقناطیس سے پھرتي ھیں کسي عمدہ کاغذ کي گدي پر کوٹتے ھیں یہاں تک کہ نشان اُسکا اُس گدي پر منقش ھوجاتا ھی اور وہ نل جو ایک نکیلي دھوري پر گھومتا ھی کاغذ کي نئي نئي سطحوں کو آگے کرتا ھی اور وھي موج برقي جو تار برقي پر عمل کرتي ھی گھنٹہ کو بھي بجادیتي ھی جسکي بدولت آدمي چوکنے ھوجاتے ھیں *

قوت متحرکہ کے طریقہ پر برق کے استعمال کا بیان

دفعہ ۱۶۷ والتائي برق کے اُس عمدہ عملہ سے جو لوہے کو مقناطیسي کرنے میں کام آتا ھی اور نیز اُس مقناطیسیت متحرکہ کے في الفور اُسدم غایب ھونے سے جبکہ برقي عمل مسدود ھو جاتا ھی ایسا ذریعہ ھاتھہ آتا ھی جسکي بدولت وہ متحرکہ قوت حاصل ھوتي ھی جو کلوں کے چلانے میں کام آتي ھی اگرچہ اُن تدبیروں کے ذریعہ

ے جو اب تک برقي کلیں ایسي کلیں حاصل نہوئیں جو عمل کي رو سے بہت زیادہ معزز و ممتاز هوویں مگر باوصف اِس کے برقم مقناطیسي کلوں میں بڑي ترقي ظاهر هوئي اور اب تک برابر چلي جاتي هی *

ني مقناطیسي کلوں کے بنانے کا عام قاعدہ یہہ هی کہ خواہ آن کي قطبیت میں جنپر تار لپٹے هوتے هیں ایسا تغیر دیاجاوے کہ اس کے باعث سے وہ ایسي برقي مقناطیسي چیزوں کو نوبت بنوبت کہینچیں اور دهکیلیں جو پاس آن کے لائي جاویں یا آن لوهوں میں ویسي مقناطیسیت یا غیر مقناطیسیت پیدا کیجاوے مگر اُن کي قطبیت میں ویسا تبدل نہ دیاجاوے جسکے سبب سے دوسرے لوهوں کي کشش کي قوت اُنمیں جب تک عمل کرے کہ جذب اپنے عمل کو اُن کے آگے دهکیلنے میں صرف کرے حاصل یہہ کہ دونوں صورتوں میں عمل کرنیوالے لوهے کے ڈهیروں کو ایک پیہ کے محیط پر لگادیتے هیں اور اُس پیہ کو اِس طرح قایم کرنے سے کہ اُس کے نصف قطروں کے سروں پر برقي مقناطیسي چیزوں کا عمل پڑے جیسا کہ اَور ایسي صورتوں میں واقع هوتا هی جنمیں متحرکہ قوت محیط پر ڈالیجاتي هی گهومنےوالي قوت پیدا هوتي هی *

سینٹ پٹرزبرگ کے بڑے فاضل جاکوبي صاحب نے سنہ ۱۸۳۸ اور سنہ ۱۸۳۹ع میں قاعدہ مذکورہ کے بموجب کسي کل کے ذریعہ سے في گہنٹہ چار میل ایک کشتي دریاے نیوا میں چلائي یہہ کشتي اٹهائیس فٹ کي لانبي اور سات فٹ کي چوڑي تهي اور تین فٹ پاني کہینچتي تهي اور دس آدمي اُسمیں بیٹهتے تهے اور اُسکي کل پر ایک والٹائي دمدمہ کا عمل ڈالا گیا تها جسمیں چونسٹهہ جوڑي روپ جست کي تختیاں لگي هیں اور اُن تختیوں میں تیزاب گوگرد اور تیزاب شورہ نے متحرک دیا

گیا تھا اور بیوں کے ذریعہ سے وہ کل کشتی کو بڑھاتی تھی سنہ ۱۸۴۸ ع
مین لیولن صاحب نے سوانسی کے قریب ایک جھیل میں
برٹش ایسوسی ایشن کے ممبروں کو ایک ایسی ہی قسم کا تجربہ دکھایا
بیان اُسکا یہہ هی کہ ایک ایسی برقی مقناطیسی کل کے ذریعہ سے
جسکو اُس نے ایک اچھوتی تدبیر سے بنایا تھا چھوٹی سی کشتی کو
بڑے زور قوت سے آگے بڑھانیوالے پیچ کے وسیلہ سے چلایا تھا بعد اُس کے
جاکوبی صاحب نے کلوں کے چلانے میں اپنی کل کو لگایا مگر اُس کل
سے بہت کام نہ چلا اور سنہ ۱۸۴۲ ع میں ڈیوڈسن صاحب نے برقی
مقناطیسی گھومانیوالی کل بنائی اور امتحان اُسکا ایڈنبرا اور گلاس گوکی
ریلوے پر کیا اُس کل کی گاڑی سولھہ فٹ کی لانبی اور چھہ فٹ کی چوڑی
اور مقناطیسوں اور دمدموں سمیت پانچ ٹن سے زیادہ وزن میں تھی اور
فی گھنٹہ چار میل چلتی تھی ویٹ استون صاحب اور ٹالبٹ صاحب
ارو هرڈرصاحب اور علاوہ اُن کے اور بہت فاضلوں نے جو برقی علم کے
اسی خاص فن کی چھان بین میں مصروف و آمادہ تھے برقی مقناطیسی
کلوں کے ایسے نمونہ بنائے تھے جن کی بدولت اُن لوگوں کی اختراعیہ
قوت کا کمال ظاهر هوتا هی اگرچہ ایسی کلوں کی تکمیل اور تجارت کے
فائدوں میں اُن کے عملوں کے کمال اب تک مشتبهہ هیں مگر باوصف
اِس کے یہہ سمجھا جاتا هی کہ وہ قاعدے جنکی رو سے وہ نمونے بنائے گئے
هیں حال کے ایجاد و اختراع هیں اور حقیقت یہہ هی کہ برقی کلوں کا
مسئلہ اب تک بخوبی پختہ نہیں هوا اور هنوز آغاز هی میں هی جو سرعت
پروفسر جاکوبی صاحب کو دریاے نیوہ میں کشتی کو فی گھنٹہ چار میل
چلانے میں حاصل هوئی تھی وہ اُس سرعت سے زیادہ هی جو پہلی هی
مرتبہ کشتیوں کو بھاپ کے زور سے حاصل هوئی تھی مگر همکو اُمید
قوی هی کہ برقی کلوں میں بہت ترقی کی جاویگی اور جب کہ هم
یہہ تصور کرتے هیں کہ وہ برقی مقناطیسی کل جو فی زماننا لندن میں

انی کلی هی ایک لوهے کو ایک انچهہ کے ایک آتهویں حصہ کے فاصلہ
ہ ایک هزار تین سو چوبیس پونڈ کے زور سے کهینچتی هی اور آسکی
ست کے جدا کرنے کو چار هزار سات سو چونسٹهہ پونڈ یعنی دو تن
زیادہ قوت درکار هی تو حقیقت میں ایسی مقتدرکہ قوت کے برتاؤ کی
کا معین کرنا جو برق کے وسیلہ سے حاصل هونی هی بغایت مشکل
علوم هوتا هی *

تمت تمام شد