

”וַיֵּצֵא כַבְרֶק חֲצִי” (זכריה ט) – כוח החשמל בבריאה

מאת אלעזר קייסי

זרם חשמלי רגעי יזרום כמעט תמיד בין שני גופים שיחוברו יחדיו. למשל, אם נחבר שני חוטי מתכת זה לזה, אפילו ללא מקור אנרגיה כגון סוללה וללא סגירת מעגל חשמלי, ניצור זרם זמני קצר שניתן למדידה.

הזרם החשמלי נוצר מפני שבכל גוף קיימת צפיפות של מטענים חשמליים. מושג זה מתאר את מספר החלקיקים שנושאים מטען חשמלי לכל יחידת נפח. חלקיקים אלה מגיבים למתח חשמלי ויוצרים הולכה בחומר כאשר הם באים במגע עם גוף אחר, בדרך כלל חלקיקים אלה הם אלקטרונים.

רמת צפיפות המטענים החשמליים משתנה בין גוף לגוף, אם נחבר שני גופים או משטחים שרמת צפיפותם שונה, רמת הצפיפות של הגופים המאוחדים תשאף לשיווי משקל, ושאיפה פיסיקלית זו תבוא לידי ביטוי בזרימת מטענים בין הגופים, עד להשגת שיווי משקל ברמת צפיפות המטענים החשמליים שנושאים החלקיקים-האלקטרוניים.

גם בגוף האדם קיימים מטענים חשמליים כל עוד הוא חי, כאשר אדם בא במגע עם הסובב אותו הוא גורם לתנועה של זרמים חשמליים זעירים של אלפיות וולטים (וולט היא יחידה למדידת חשמל).

הברק – מהתופעות המפעילות בבריאה

אחת התופעות המדהימות והמוכרות ביותר של צפיפות מטענים חשמליים בין שני גופים והשאיפה לשיווי משקל, היא הופעת ה”ברק” במזג-אוויר סוער. הברק נוצר משום שבתחתית ענני הסערה שנקראים ”קומולונימבוסים” (ראו תמונה), נוטה להצטבר מטען חשמלי שלילי גדול מאוד.



Photo by John Kerstholt, From English Wikipedia.

הסיבה להצטברות זו איננה ידועה, אך ההשערה המקובלת היא, שנוצר חיכוך בתוך הענן בין ”גראופל” (בגרמנית ”ברד רך”, והכוונה למשקע שנוצר כאשר טיפות מים מתקררות ומתעבות סביב פתית שלג, התוצאה היא תלכיד של קרח אוויר וכפור) ובין חלקיקי הקרח וטיפות המים שבתוך הענן.

חיכוך זה משחרר את האלקטרוניים מהאטומים וגורם להם להצטבר בתחתית הענן (חיכוך דומה יוצר גם את החשמל הסטטי שנוצר כאשר מסתלקים או משפשפים בלון בנייר), וכאשר מצטברת בתחתית הענן כמות גדולה של מטען שלילי, הוא שואף להתפרק אל האדמה שתחתיו, מפני שבאדמה יש מטען חשמלי חיובי שנמשך אל תחתית הענן. ברק זה ייקרא ברק שלילי, אם יצטבר בתחתית הענן מטען חשמלי חיובי ויתפרק אל מטען שלילי שבקרקע, הברק ייקרא ברק חיובי.

המטען החשמלי שבענן שואף להתחבר עם המטען החשמלי שבקרקע, והמטען החשמלי שבקרקע שואף להתחבר עם המטען החשמלי שבתחתית הענן. שני הכוחות החשמליים הללו ישלחו שלוחות חשמליות זה כלפי זה בשאיפה להיפגש, וכאשר יתרחש ביניהן חיבור חשמלי, המטען יועבר במלואו דרך האוויר ותתרחש תופעת הברק.

המטען השלילי שבתחתית הענן חזק עד כדי כך שאפשר לחוש בו על פני האדמה. המשיכה בין המטען החיובי שבקרקע לבין המטען השלילי שבענן עשויה לגרום לשערות

לסמור. במקרה זה רצוי להתרחק מהאזור, שכן תופעה זו עלולה לבשר על פגיעת ברק קרובה.

המתח החשמלי בין תחתית הענן לבין הקרקע נע בין 20–100 מיליון וולט, ועוצמת זרם הברק עשויה להגיע עד 150,000 אמפר. אחת מתוצאות הזרימה החשמלית הזו היא, שהאוויר בו עובר הברק מתחמם מאוד ויכול להגיע לטמפרטורה של למעלה מ-27,000 מעלות צלזיוס. החום האדיר גורם לשתי התופעות המוכרות שמלוות את התרחשות הברק:

(1) הבזק אור שנובע מהשתנות מהירה של המטען החשמלי של האוויר שדרכו עובר הברק; (2) הרעם, שנובע מהתפשטות מהירה של גל החום באוויר שדרכו עובר הברק.