

<http://physicsworld.com/cws/article/news/32245>

2007/12/19

تعریف - آمپر بر اساس - یک الکترون بر ثانیه؟

یک ترانزیستور - تک‌الکترونی ساخته اند که ولتاژ نوسانی را به جریان - الکتريکی ي بسیار دقیق ي تبدیل می‌کند. به این ترتیب شاید راه ي برای یک تعریف - میکروسکپی ي آمپر به دست آید. تعریف - آمپر هنوز جریان ي است که اگر از دو سیم - موازی به فاصله ي یک متر از هم بگذرد نیرو ي خاص ي بر واحد - طول - هر سیم وارد شود. این تعریف (که مال - قرن - نوزدهم است) دقت - آمپر را محدود می‌کند. برخلاف - آمپر، ولت و اهم را بر اساس - سنجش‌ها ي میکروسکپی (ي به ترتیب ولتاژ - جُزف سین [1] و مقاومت - کوانتمی ي هال [2]) تعریف کرده اند.

در ابزاری که اخیراً ساخته اند، یک جزیره ي کوچک - رسانا هست که به دو پی‌وندگاه - تونلی متصل است. الکترون‌ها از طریق - یک ي از این پی‌وندگاه‌ها وارد و از طریق - دیگری خارج می‌شوند. با اعمال - ولتاژ به یک الکترون - دریچه جریان - الکترون‌ها کنترل می‌شود [3]. هر پی‌وندگاه یک لایه ي بسیار نازک - رسانا است که الکترون‌ها به طور - کوانتمی از آن تونل می‌زنند. این پی‌وندگاه‌ها آن قدر ریزاند که رانش - بین - الکترون‌ها مانع - آن می‌شود که هر بار بیش از یک الکترون از آن‌ها بگذرد. این ابزار را تا 0.1 K سرد کردند تا نوفه ي گرمایی کم شود و یک ولتاژ - ثابت هم بین - جزیره و پی‌وندگاه‌ها برقرار کردند. به دریچه ولتاژ ي نوسانی اعمال کردند. تعداد - دقیق - الکترون‌ها ي گذشته طی - یک دوره به ولتاژ - دریچه بسته‌گی دارد. جریان هم می‌شود این تعداد ضرب در بار - الکترون تقسیم بر دوره. این ابزار را می‌شود اساس - تعریف - جدید ي از آمپر گرفت. البته برای ي این کار باید دقت - سنجش یک میلیون بار بهتر شود تا به دقت - فعلی ي تعریف - آمپر (10^{-8}) برسیم. با این ابزار می‌شود به اصطلاح مثلث - کوانتمی ي سنجش (رابطه ي جریان، ولتاژ، و بس آمد) را هم کامل کرد. ولتاژ و بس آمد از طریق - پدیده ي نوسانی ي

جُزفِسن به هم مربوط اند و جریان و ولتاژ از طریق پدیده ی کوانتمی ی هال. هردوی این ها دو ثابت - بنیادی (ثابت - پلانک [4] و بار - الکترون) را دربر دارند.

- [1] Josephson
- [2] Hall
- [3] Nature Physics doi: 10.1038/nphys808
- [4] Planck