

ربایش و رانش میله با القای الکتریکی

بلان بیکر

ترجمه سیدمهدی میرفتحی

دبیر فیزیک از رامسر، کارشناس ارشد فیزیک

اشاره

این مقاله، تلاشی در این جهت است که تجربه‌های یک معلم در مورد ربایش و رانش الکتریکی در اختیار معلمان دیگر گذاشته شود.

کلیدواژه‌ها: بار القایی، دافعه، جاذبه، الکتروستاتیکی

آن جذب ظرف می‌شود اما هنگامی که یک لیوان اسفنجی باردار وارد ظرف شود و در معرض بار القایی سطل قرار گیرد، انتهای باردار میله از سطل دفع می‌شود. مواد مورد نیاز برای این آزمایش عبارتند از: یک ظرف فلزی با پایه عایق میله لاستیکی سفت (محکم) با انتهای نشانه‌گذاری شده، نخ سبک به همراه آویز و خز یا سایر مواد باردارکننده.

برای مشاهده کلاسی، میله لاستیکی را به کمک نخ سبکی به صورت افقی آویزان می‌کنیم. سپس به آرامی انتهای نشانه‌گذاری شده آن را با مالش دادن به خز یا سایر مواد مناسب، باردار می‌کنیم. ظرف فلزی را که روی پایه‌ای عایق قرار دارد به طرف سر نشانه‌گذاری شده میله جابه‌جا می‌کنیم؛ به گونه‌ای که لبه ظرف حدود ۱ cm از نشانه میله فاصله داشته باشد اما در تماس نباشد (با محکم گرفتن عایق آن، مطمئن شدید که ظرف و عایق با یکدیگر جابه‌جا می‌شوند).

یک بار دیگر سر باردار میله در ظرف فلزی بار القایی تولید می‌کند. لذا این دو (میله و ظرف) یکدیگر را جذب می‌کنند و سر نشانه‌گذاری شده میله مستقیماً به طرف ظرف باقی می‌ماند برای این که نشان دهیم ظرف میله را جذب می‌کند، ظرف را در امتداد یک کمان به آرامی (به طرفین) جابه‌جا می‌کنیم. در واکنش به این کار، میله در پیروی از حرکت ظرف، جابه‌جا می‌شود. در بعضی حالت‌ها میله با حرکت به عقب و جلو نوسان می‌کند اما به صورت کلی هنوز به طرف ظرف قرار دارد.

سپس هنگامی که میله در مقابل ظرف قرار گرفت (یا به آرامی در حال نوسان بود) به وسیله خز، لیوانی اسفنجی را به شدت باردار و آن را به طوری وارد بالای سطل می‌کنیم که

قابلیت جداسازی بارهای الکتریکی درون یک ماده، بدون تغییر در حالت بار کلی آن، اساس انواع مشخصی از نیروهای بین مولکولی است و اغلب سبب ربایش بین جسمی باردار و جسمی خنثی می‌گردد. برای نمونه، هنگامی که یک جسم رسانای خنثی چنین جدایی‌ای (در بار الکتریکی) را تجربه می‌کند، افزایشی در بار الکتریکی منفی در ناحیه A از آن، منجر به تهی شدن هم‌زمان ناحیه B از بار منفی خواهد شد. به واسطه این جدایی، رسانای خنثی حامل بار القایی می‌گردد. یکی از ساده‌ترین نمونه‌های القای بار شامل نزدیک کردن جسمی باردار یک لایه فلزی خنثی است. اگر جسم باردار، دارای بار الکتریکی خالص منفی باشد، سطح خارجی لایه (در نزدیکی آن جسم) به بار مثبت القایی دست می‌یابد؛ درحالی که سطح درونی آن دارای بار منفی القایی خواهد شد (و در نهایت لایه فلزی همچنان خنثی باقی خواهد ماند).

نمایش‌های کلاسی ارائه‌شده در این مقاله، نشان‌دهنده حضور نیروهای الکتروستاتیکی بین یک سطل فلزی دارای بار سطحی القایی و میله‌ای لاستیکی است که به واسطه انتقال مستقیم بار (رسانش)، باردار شده است. هنگامی که میله لاستیکی در معرض بار سطحی القایی سطل قرار گیرد، انتهای

سه دست ساخته برای مشاهده پذیر کردن عملکرد دیود

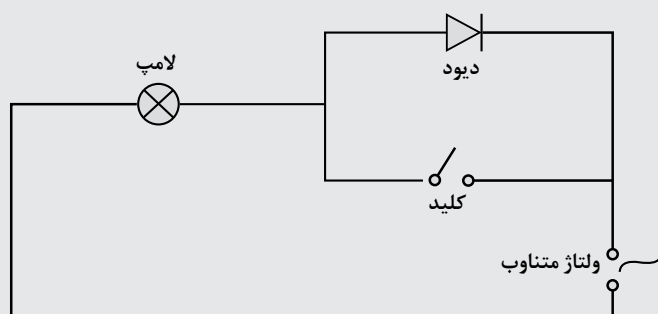
نعمت الله مختاری
دبیر فیزیک شیراز

چکیده

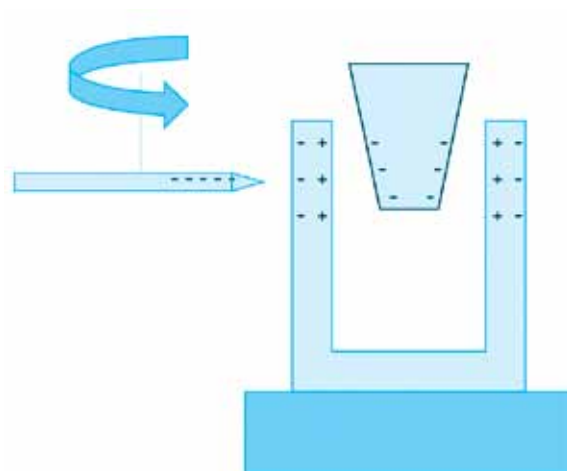
دیدود از قطعات مهم الکترونیکی است که در کتاب فیزیک پیش دانشگاهی نیز مطرح شده است. بدیهی است هر وسیله یا آزمایش ساده‌ای که بتواند طرز کار این قطعه مهم الکترونیکی را به‌طور عملی نشان دهد، می‌تواند در یادگیری هرچه بیشتر دانش‌آموزان مؤثر باشد. هدف از طراحی و ساخت این سه وسیله (یا مدار) که در زیر معرفی می‌شوند آشنایی عینی و عملی دانش‌آموزان و مخاطبان با این قطعه مهم الکترونیکی است.

کلیدواژه‌ها: دیود، جریان متناوب، مدار الکتریکی، آرمیچر

۱. در مدار اول، که مطابق شکل ۱، است، نشان می‌دهیم که دیود در یک مدار متناوب باعث نیم موج شدن یا به عبارت دیگر نصف شدن جریان و ولتاژ می‌شود.



شکل ۱



زیرنویس شکل ۱- یک میله باردار با بار منفی از بارهای منفی سطحی که به‌واسطه وارد کردن لیوان اسفنجی باردار ایجاد شده‌اند رانده می‌شود.

در تماس با سطوح سطل نباشد (شکل ۱). به محض وارد شدن لیوان با بار منفی به درون سطل، سطوح خارجی سطل دارای بار القایی منفی می‌شوند. لذا انتهای دارای بار منفی میله، از سطح خارجی سطل دفع می‌شود. مجدداً می‌بینیم که القای سبب نیروهای الکترواستاتیکی می‌شود؛ هرچند این بار میله چون در نزدیکی سطحی با بار القایی منفی بوده است، تحت تأثیر نیروی دافعه قرار می‌گیرد.

در چیدمان کلاسی، اثربخش‌ترین شیوه برای ارائه این کار، روش سخنرانی تعاملی است. در قالب تجربه‌ای که در کلاس حاصل شده، سه شیوه برای یکسان‌سازی پرسش به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۱- بعد از قرار دادن سطل در نزدیکی سر میله از دانش‌آموزان پرسید: اگر سطل به آرامی در راستای یک کمان، به راست یا چپ جابه‌جا شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

۲- از آن‌ها بخواهید در مورد پیش‌بینی‌ای که انجام داده‌اند، توضیح دهند.

۳- هنگامی که که دانش‌آموزان دافعه بین میله باردار و سطل فلزی را به‌واسطه القای الکتریکی درک کردند، لیوان اسفنجی را باردار کنید. پس از اینکه اعلام کردید که لیوان دارای بار منفی شده است، از دانش‌آموزان پرسید: اگر لیوان به درون ظرف فرو برده شود، چه اتفاقی خواهد افتاد و چرا؟

منبع

Phys. Edu. 46,372 (2011)

(<http://iopscience.iop.org/0031-9120/46/4/F01>)