

"به نام خالق الکترون"

آموزش مفاهیم الکترونیک به زبان ساده و شیرین

ویژه تعمیرکاران بردهای الکترونیکی

همراه با مثال های جذاب و قابل درک (جوری که هیچ وقت یادت نره!)

جلسه صفرمرزی!

موضوع: آشنایی با مفاهیم الکترون، ولتاژ و جریان

تنظیم و نگارش: سید نیما مهدوی

کارشناسی ارشد مهندسی برق

تحلیلگر بردهای الکترونیکی با عشق!

با همکاری: متانت روشنایی

کارشناسی ارشد مهندسی برق (الکترونیک)

مدت زمان مطالعه این pdf: 12 دقیقه

یادگیری مفهومی و عمقی الکترون، جریان و ولتاژ باعث میشه:

⚡ متوجه بشی ولتاژ و جریان چی هستن و الکتریسیته چه جور کار میکنه.

🔧 درک رفتار قطعات: بفهمی چرا به مقاومت جلوی جریان رو می گیره یا چرا به خازن ولتاژ رو نگه می داره.

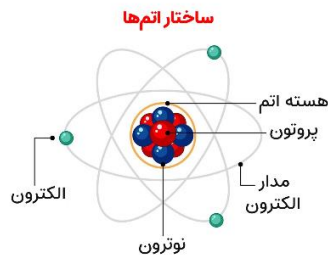
⚡ این مفاهیم پیش نیاز درک قطعات فعال مثل ترانزیستور، آی سی و... که بدون درک پایه ای برق، کارکردشون قابل فهم نیست.

یعنی به پایه ای محکم برای ساختن یک تعمیرکار حرفه ای.

و با یادگیری این مفاهیم، میتونی به سوالات انتهای این pdf پاسخ بدی!

⚡ الکترون چیه؟

ما همه مومن می‌دونیم که همه چیز از "اتم" ساخته شده. اتم خودش از سه چیز ساخته شده:



- پروتون (مثبت)
- نوترون (خنثی)
- الکترون (منفی)

- ♦ الکترون‌ها خیلی کوچیکن و دور هسته‌ی اتم (که پروتون و نوترون توشه) می‌چرخن.
- ♦ خاصیت مهمشون اینه که بار منفی دارن و می‌تونن از یه اتم جدا بشن و توی سیم یا فلز حرکت کنن. همین حرکت الکترون‌هاست که ما بهش می‌گیم برق!

💡 حالا بریم سراغ مفهوم جریان و ولتاژ، بایه مثال بهتر:

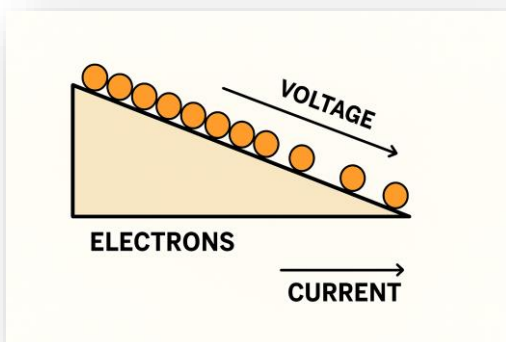
فرض کن یک صف طولانی از توپ‌های پینگ‌پنگ داریم روی یک سراشیبی!

- این توپ‌ها همون الکترون‌ها هستن.
- ارتفاع سطح شیبدار که باعث میشه توپ‌ها از بالا به پایین قل بخورن. این همون ولتاژه.
- وقتی توپ‌ها شروع می‌کنن به حرکت و یکی‌یکی پایین میان، این همون جریانیه.

حالا با دقت به این سه نکته:

1. توپ‌ها = الکترون‌ها
چیزهایی که حرکت می‌کنن و برق رو تشکیل می‌دن.
2. ارتفاع سطح شیب دار = ولتاژ
هر چی شیب تندتر باشه، توپ‌ها سریع‌تر و با زور بیشتری حرکت می‌کنن.
یعنی ولتاژ بیشتر = نیروی بیشتر برای هل دادن الکترون‌ها.
3. سرعت و تعداد توپ‌هایی که در هر ثانیه از شیب پایین میان = جریان
یعنی جریان برق یعنی چند تا الکترون در هر ثانیه دارن حرکت می‌کنن.

چی هست؟	در مثال ما چی بود؟	تعریف علمی ساده
الکترون	توپ پینگ پنگ	ذره ی کوچیک منفی که برق رو می سازه
ولتاژ (V)	ارتفاع سطح شیب دار	زور یا نیرویی که الکترون ها رو هل می ده
جریان (A)	تعداد توپ هایی که پایین میان	تعداد الکترون هایی که در هر ثانیه حرکت می کنن



جریان الکتریکی (Current) یعنی چی؟ (I)

حالا که گفتیم برق یعنی حرکت الکترون ها،

جریان الکتریکی یعنی:

تعداد الکترون هایی که در هر ثانیه از یک نقطه عبور می کنن.

مثال ساده:

فکر کن یه رودخونه داریم:

مقدار آبی که در هر ثانیه از یک نقطه رد می شه، می شه جریان.

اگه رودخونه پر آب باشه، جریان زیاده

اگه بارون کم باشه و آب کم باشه، جریان کمه

ولتاژ (Voltage) یعنی چی؟ (V)

ولتاژ یعنی نیرویی که الکترون ها رو هل می ده تا حرکت کنن.

همون رودخونه رو تصور کن:

چرا آب حرکت می‌کنه؟ چون یه سمتش بالاتره (مثلاً کوه) و سمت دیگه پایین‌تره (مثلاً دشت).

این اختلاف ارتفاع باعث میشه آب حرکت کنه.

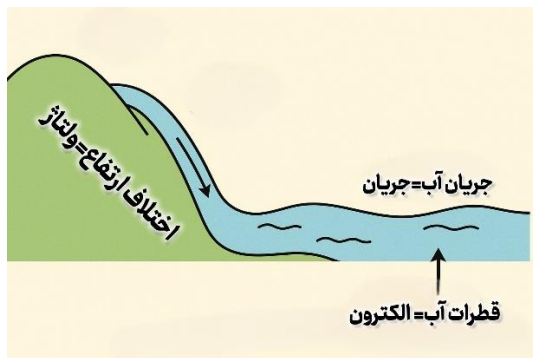
در برق هم، وقتی دو نقطه ولتاژشون با هم فرق داشته باشه، الکترون‌ها از جایی که ولتاژ بیشتره به جایی که ولتاژ کم‌تره حرکت می‌کنن.

این اختلاف، مثل یه فشار یا زور عمل می‌کنه که باعث حرکت جریان می‌شه.

< پس:


ولتاژ مثل زور یا فشار هست

جریان مثل مقدار حرکت هست



Nima Mahdavi

همین مفاهیم به زبان علم!:

الکترون (Electron) 

• نماد: e^-

• تعریف:

الکترون ذره‌ای زیراتمی با بار منفی است که در اطراف هسته‌ی اتم حرکت می‌کند.

در رساناها (مثل سیم مسی)، الکترون‌ها می‌توانند آزادانه حرکت کنند و همین حرکت، جریان الکتریکی را به وجود می‌آورد.

• بار الکتریکی چیست؟

بار الکتریکی همون ویژگی خاصیه که باعث میشه بعضی ذره‌ها مثل آهن‌ربا همدیگه رو جذب یا دفع کنن.

• الکترون‌ها دارای بار منفی (-) و پروتون‌ها دارای بار مثبت (+) هستند.

بار الکتریکی می‌تونه مثبت یا منفی باشه، و ذرات با بار همنام همدیگه رو دفع می‌کنن، در حالی که ذرات با بار ناهمنام همدیگه رو جذب می‌کنن.

• $q = -1.602 \times 10^{-19}$ بار الکتریکی الکترون (واحد: کولن)

ولتاژ (Voltage) ⚡

- نام دیگر: اختلاف پتانسیل الکتریکی
- نماد: V
- واحد: ولت → V: (Volt)
- تعریف علمی:
اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از یک مدار است و بیان می‌کند که چقدر انرژی (کار) برای جابه‌جایی یک واحد بار لازم است.
- فرمول:

$$V = \frac{W}{q}$$

که در آن:

- V = ولتاژ (ولت)
- W = انرژی یا کار انجام شده (ژول)
- q = بار الکتریکی (کولن)

جریان الکتریکی (Electric Current) ⚡

- نماد: I
- واحد: آمپر → A: (Ampere)
- تعریف علمی:
جریان الکتریکی یعنی نرخ عبور بار الکتریکی از یک نقطه مشخص در مدار در واحد زمان.
- فرمول:

$$I = \frac{q}{t}$$

که در آن:

- I = جریان (آمپر)

○ q = بار الکتریکی عبور کرده (کولن)

○ t = زمان (ثانیه)

🔗 حالانوبت توئه!

خب استاد آینده‌ی تحلیل بردهای الکترونیکی!

تا اینجا به عالمه چیز خفن یاد گرفتی... اما!!!

🧠 بیا با چندتا سؤال ساده، ببینیم مفاهیم "الکترون"، "جریان" و "ولتاژ" چقدر برات جا افتادن.

نگران نباش! اینا سوالاتی سخت دانشگاهی نیستن، فقط به مرور شیرین از چیزایی که همین الان خوندی.

(شرط میبندم هیچ مدرسی با توپ پینگ‌پنگ الکترون بهت یاد نداده!)

پس بزن بریم! ببین چقدر برق تو مغزت جریان داره ⚡ ✨

1. الکترون چیست؟

الف) ذره‌ای با بار مثبت داخل هسته

ب) ذره‌ای با بار منفی که در اطراف هسته می‌چرخد

ج) ماده‌ای رسانا

د) چیزی که در مقاومت ذخیره می‌شود

2. چه چیزی باعث حرکت الکترون‌ها در یک مدار می‌شود؟

الف) مقاومت

ب) جریان

ج) ولتاژ

د) فیوز

3. در مثال توپ‌های پینگ‌پنگ، توپ‌ها نماینده‌ی چه چیزی بودند؟

الف) ولتاژ

ب) الکترون‌ها

(ج) مقاومت

(د) سیم

4. اگر ارتفاع زیاد شود، چه اتفاقی برای حرکت توپها (الکترونها) می افتد؟

الف) توپها متوقف می شوند

ب) توپها سریع تر حرکت می کنند → جریان بیشتر می شود

ج) توپها پخش می شوند

د) توپها ناپدید می شوند

5. جریان الکتریکی با کدام حرف نمایش داده می شود؟

الف) V

ب) E

ج) I

د) A

6. ولتاژ چه واحدی دارد؟

الف) آمپر

ب) ولت

ج) ژول

د) اهم

7. فرمول جریان الکتریکی چیست؟

الف) $V = W/q$

ب) $I = q/t$

ج) $R = V/I$

د) $P = V \times I$

8. در مثال رودخانه، جریان برق به چه چیزی تشبیه شده بود؟

الف) شیب رودخانه

ب) سرعت آب

ج) مقدار آبی که در هر ثانیه عبور می‌کند

د) قطر رودخانه

بریم سراغ پاسخ‌ها:

شماره سؤال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ج
3	ب
4	ب
5	ج
6	ب
7	ب
8	ج

منتظر قسمت‌های بعد باشید...!