

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۱- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.

الف) وقتی باتری اتومبیل فرسوده می‌شود مقاومت درونی آن افزایش می‌یابد. **درست**

ب) هرگاه از مولد جریان عبور نکند، اختلاف پتانسیل دو سر آن، کمتر از نیروی محرکه مولد است. **نادرست**

پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است. **درست**

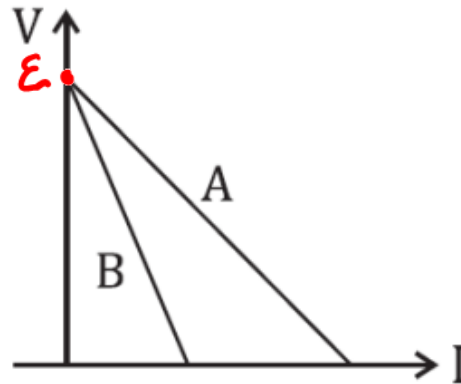
سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۲- تفاوت یک باتری نو و فرسوده چیست؟

در باتری فرسوده مقاومت داخلی زیاد می شود و در نتیجه افت پتانسیل هنگام عبور جریان شتر از آن سنجیده می باشد اما در باتری نو مقاومت داخلی باتری کم و ناچیز است، بنابراین هنگام عبور جریان از آن افت پتانسیل بسیار کم است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری (هنگام عبور جریان) تقریباً با نیروی محرکه آن برابر است.

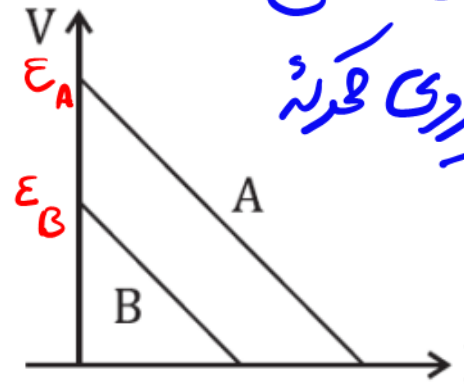
سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۳- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب جریان، مطابق شکل‌های زیر است. نیروی محرکه و مقاومت درونی دو مولد را در هر دو شکل با هم مقایسه کنید. (دو خط A و B موازی هستند)



$$\epsilon_A = \epsilon_B$$

$$r_B > r_A$$



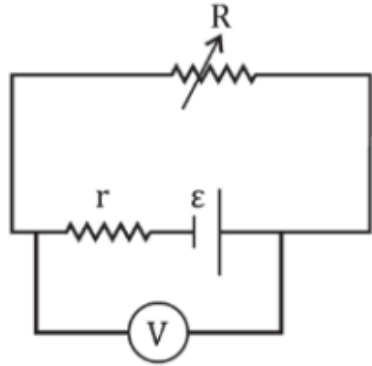
$$\epsilon_A > \epsilon_B$$

$$r_A = r_B$$

سبب نمودار $V-I$ برابر است با مقاومت داخلی
باتری مرعوض از مبدأ این نمودار بیانگر نیروی محرکه
مولد است.

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۴- در مدار روبه‌رو، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟ (با ذکر دلیل)



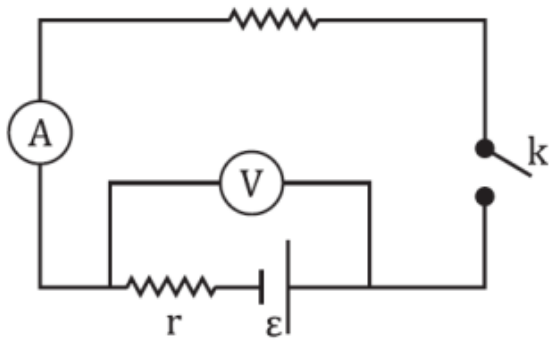
با افزایش R ، مقاومت معادل R_{eq} افزایش می‌یابد.
جریان عبوری از مولد که از رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ بدست می‌آید کاهش می‌یابد.

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج آن را نشان می‌دهد افزایش می‌یابد.

$$V = \epsilon - I r$$

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۵- در یک آزمایش مداری مطابق شکل بسته می شود. هنگامی که کلید باز است، ولت سنج عدد 9 V را نشان می دهد و زمانی که کلید بسته است. مقادیری که توسط ولت سنج و آمپرسنج خوانده می شود، به ترتیب 8 V و 1 A است. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟

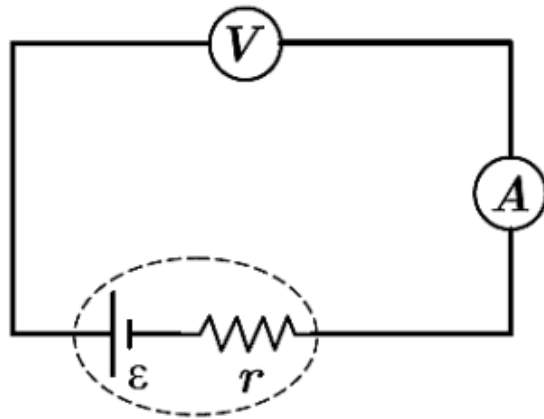


کلید باز $I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon - Ir = \varepsilon = 9\text{ V}$

کلید بسته $V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 8 = 9 - 1r \Rightarrow r = 1\Omega$

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۶- در مدار زیر آمپرسنج و ولتسنج چه عددی را نشان می‌دهند؟ استدلال کنید. (آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل هستند).



ولتسنج و سلفی است با مقاومت بسیار زیاد، پس وقتی به طور متوالی در مدار بسته می‌شود، مانع عبور جریان می‌شود.
عدد صفر را نشان می‌دهد $\rightarrow$ (A) و $I = 0$

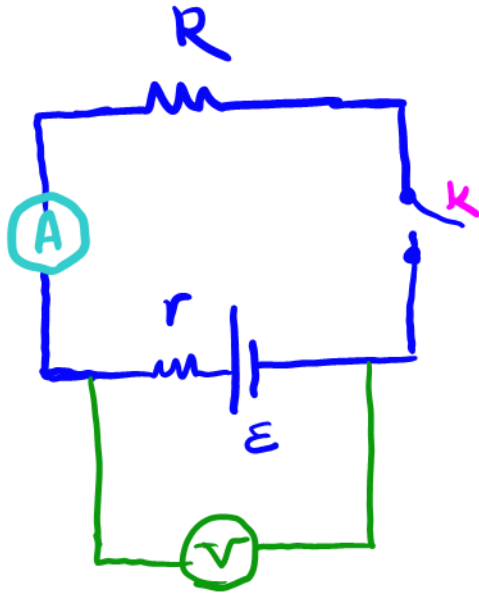
اما عدد ولتسنج طبق رابطه

$$V = \varepsilon - I r$$

$V = \varepsilon$ ، نیروی محرکه بابت نشان می‌دهد.

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۷- مداری طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می توان مقاومت داخلی یک باتری را به دست آورد.



۱- مداری مطابق شکل رو بر می ندم. ابتدا در حالتی که کلید باز است. عدد

آمپر سنج را می خوانیم ($I=0$) و عدد ولت سنج را نیز. $V = \epsilon - I r$

$$V = \epsilon$$

۲- سپس کلید K را می ندم و دوباره اعداد آمپر سنج (I) و ولت سنج (V) را

می خوانیم و در این رابطه $V = \epsilon - I r$ جایگذاری می کنیم و r مقاومت داخلی باتری را به این طریق به دست می آوریم.

← عدد ولت سنج
← در قسمت اول به دست آوریم
← عدد آمپر سنج

سوالات امتحان نهایی | نیروی محرکه الکتریکی و مدار تک حلقه

۸- روی یک کتری برقی دو عدد 220 V و $2/2\text{ KW}$ نوشته شده است. آن را به اختلاف پتانسیل 220 V متصل می کنیم.

الف) مقاومت الکتریکی این کتری چند اهم است؟

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220)^2}{2.2 \times 10^3} = \frac{220 \times 220}{220 \times 10} = 22\Omega$$

ب) اگر قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برقی مصرفی این کتری در مدت ۱/۵ ساعت چقدر است؟

$$u = P \cdot t = 2.2\text{ kw} \times 1.5\text{ h} = 3.3\text{ kwh}$$

$$\text{تومان} = 3.3 \times 100 = 330$$