

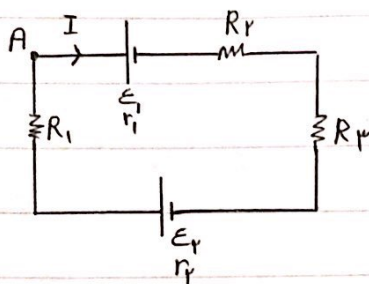
محاسبه جریان الکتریکی در مدارهای تک حلقه:

در مدارهای تک حلقه هنگام نوشتن پتانسیل ها، هنگام نذر از مقاومت ها در جهت جریان، پتانسیل به اندازه

RI کاهش و در خلاف جهت جریان به اندازه RI افزایش می یابد.

هنگام نذر از باتری بدون توجه به جهت جریان از قطب مثبت وارد شویم به اندازه $\mathcal{E}$ پتانسیل کاهش یافته

و اگر از قطب منفی وارد شویم به اندازه $\mathcal{E}$ پتانسیل افزایش می یابد.



$$\cancel{V_A} - \mathcal{E}_1 - r_1 I - R_2 I - R_3 I + \mathcal{E}_2 - r_2 I - R_1 I = \cancel{V_A}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R_1 + R_2 + R_3 + r_1 + r_2}$$

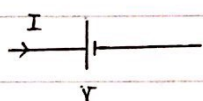
پس اگر مداری شامل n مولد مرکب $\mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_n$ و m مولد گسسته $\mathcal{E}'_1, \dots, \mathcal{E}'_m$ باشد داریم:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i - \sum_{i=1}^m \mathcal{E}'_i}{R_T + \sum_{i=1}^n r_i + \sum_{i=1}^m r'_i}$$

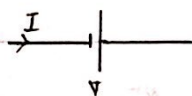
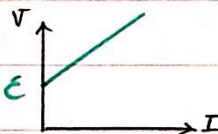
نکته:

اگر در یک مدار فقط یک باتری وجود داشته باشد، باتری حتماً تولید کننده خواهد بود ولی اگر در یک

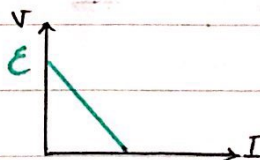
مدار چندین باتری وجود داشته باشد، ممکن است بعضی از آنها مصرف کننده باشند.



$$V = \mathcal{E} + rI$$

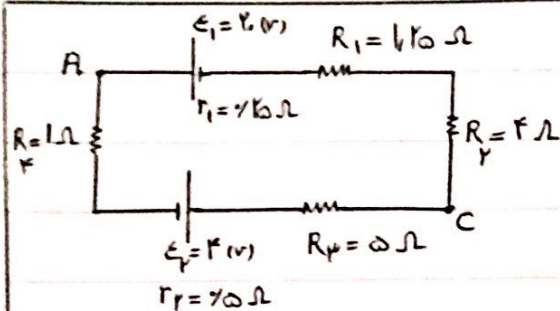


$$V = \mathcal{E} - rI$$



مثال ۳-۷۰:

در مدار شکل در زیر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و C ($V_A - V_C$) برابر چند ولت است؟



الف) ۵/۷۵

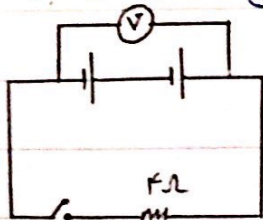
ب) ۵/۷۵ -

ج) ۹ -

د) ۹

مثال ۷۱-۳:

دو پیل مشابه، مطابق شکل به هم سربسته شده اند. ولت سنج ۹ (V) و ولت سربسته است ۸ (V)



را نشان می دهد. مقاومت درونی هر پیل چقدر است؟

الف) ۷۵٪

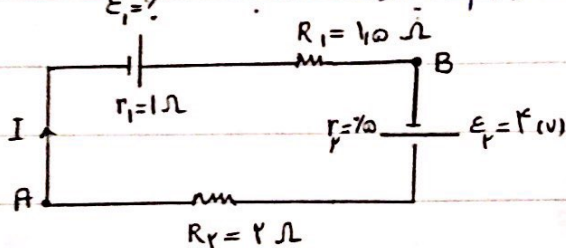
ب) ۷۵٪

ج) ۱

د) ۲

مثال ۷۲-۳:

اگر در مدار شکل دربرو $V_A - V_B = -1$ باشد، نیروی محرکه ϵ چقدر ولت است؟



الف) ۲

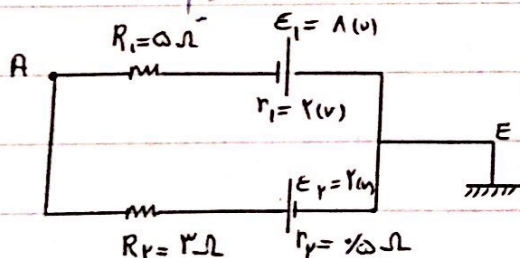
ب) ۲

ج) ۸

د) ۴

مثال ۷۳-۳:

در مدار شکل دربرو، پتانسیل نقطه A، با فرض آنکه پتانسیل زمین را صفر بگیریم، چقدر ولت است؟



الف) ۱/۵

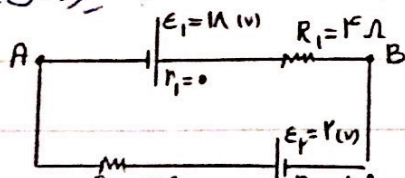
ب) ۲/۵

ج) ۱/۵ -

د) ۲/۵ -

مثال ۷۴-۳:

در مدار دربرو، انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = -2 \mu C$ ، هنگام عبور از نقطه A به B چند میکروژول تغییر میکند؟



الف) ۱۴ -

ب) ۲۰ -

ج) ۱۴ +

د) ۲۰ +

مثال ۳-۱۵:

مسئله پیل اگر برای (۱۵) به قطب سنی پیل داده شده باشد قطب مثبت هیچ خود و قطب دیگر پیل (۱۵) و اگر همین جهت پیل به قطب مثبت پیل داده شده و در قطب سنی خارج شود و در قطب دیگر پیل (۱۵) قرار داشته نبودی پیل و متعلقه سنی آن به قطب کلام است.

الف) (۱) بار ۱.۵ (۲) ۴.۵ و ۲.۵

ج) (۱) ۴.۵ و ۱.۵ (۲) ۴.۵ و ۲.۵

قوانین کیرشهف:

الف) قانون مشرت جریانها:

مجموع جریانهای ورودی یک گره با مجموع جریانهای خروجی از آن گره برابر است. (این قانون ناشی از پایستگی بار الکتریکی است.)



$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

ب) قانون اختلاف پتانسیل ها:

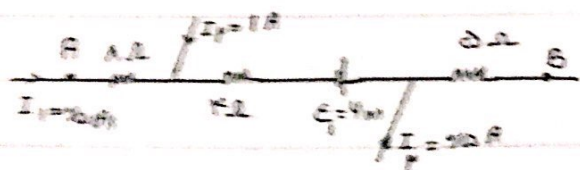
جمع جبری اختلاف پتانسیل ها در یک مدار بسته صفر است. (این قانون ناشی از پایستگی انرژی است.)

است.)

مدارهای همبند حلقه ای:

برای حل این مدارها ابتدا برای هر حلقه ای یک جهت برای انتخاب می کنیم و اگر ساخته وجود داشته باشد با هم در معادله نویسیم. در پایان معادله ها را برای سنی می نویسیم و حاصلات دست داریم و معادله جهت جریان ورودی را معوض می کنیم.

مثال ۳-۱۶:

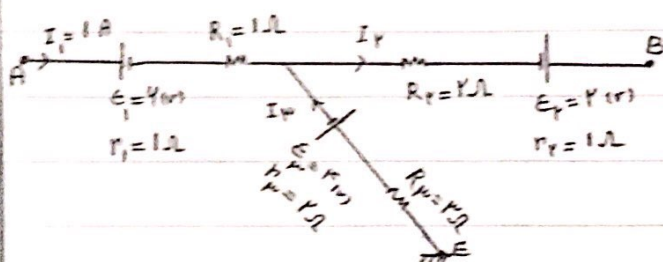


در شکل مقابل، $V_A - V_B$ برابر چند ولت است؟

الف) ۱۴ ب) ۱۲ ج) ۹ د) ۱۸

مثال ۳-۷۷:

در شکل مقابل، تقسیم انرژی مدار الکتریکی را بدانید. اگر $V_A = -4V$ باشد، V_B برابر چند ولت است؟



الف) ۱۵

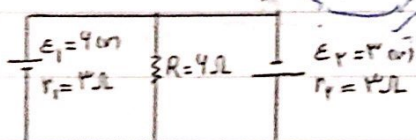
ب) ۲۱

ج) ۱۵-

د) ۲۱-

مثال ۳-۷۸:

در شکل مقابل، برای این که از مقاومت ۲ اهمی می گذرد، چند اهم است؟



الف) ۲

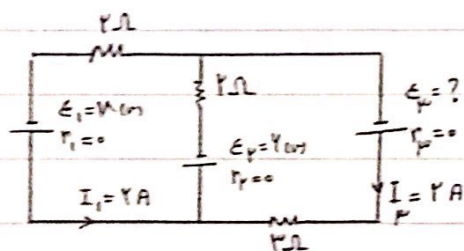
ب) ۴

ج) ۶

د) ۸

مثال ۳-۷۹:

در شکل مقابل، E چند ولت است؟



الف) ۲۴

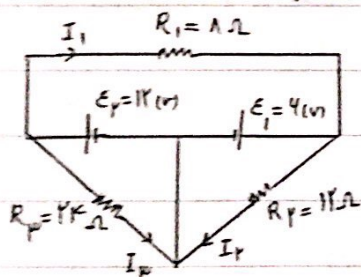
ب) ۲۰

ج) ۱۸

د) ۱۲

مثال ۳-۸۰:

در مدار زیر، برای این که از هر شاخه به همبستگی گذرد، به ترتیب برابر است با:



الف) $I_1 = 1.75A$, $I_2 = 1.5A$, $I_3 = 1.5A$

ب) $I_1 = 2.25A$, $I_2 = 1.5A$, $I_3 = 1.5A$

ج) $I_1 = 2.25A$, $I_2 = 1.5A$, $I_3 = 1.25A$

د) $I_1 = 1.75A$, $I_2 = 1.75A$, $I_3 = 1.5A$

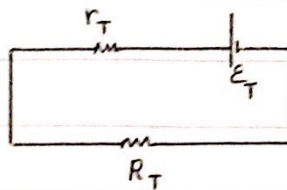
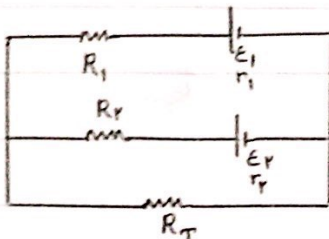
نکته:

اگر همپای باطری موازی وجود داشته باشد، مقاومت هر شاخه را به عنوان مقاومت درونی آن باطری در نظر

می گیریم، سپس مدار کل را بصورت زیر ساده می کنیم:

$$\frac{1}{r_T} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots$$

$$\Rightarrow \frac{\mathcal{E}_T}{r_T} = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} + \frac{\mathcal{E}_2}{r_2} + \dots \quad \text{جمع سری}$$

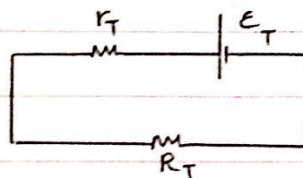
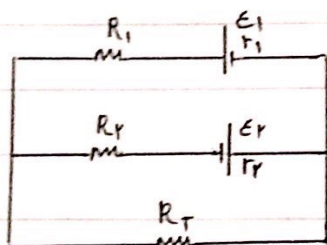


$$r'_1 = r_1 + R_1$$

$$r'_2 = r_2 + R_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r_T} = \frac{1}{r'_1} + \frac{1}{r'_2}$$

$$\frac{\mathcal{E}_T}{r_T} = \frac{\mathcal{E}_1}{r'_1} + \frac{\mathcal{E}_2}{r'_2} \quad \text{باطری های موازی هم جهت}$$



$$r'_1 = r_1 + R_1$$

$$r'_2 = r_2 + R_2$$



$$\frac{1}{r_T} = \frac{1}{r'_1} + \frac{1}{r'_2}$$

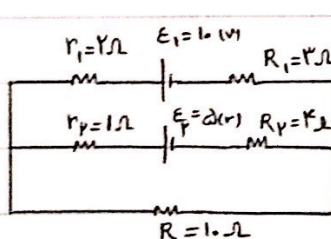
$$\frac{\mathcal{E}_T}{r_T} = \left| \frac{\mathcal{E}_1}{r'_1} - \frac{\mathcal{E}_2}{r'_2} \right| \quad \text{باطری های موازی غیر هم جهت}$$

اگر باطری ها سری باشند خواهیم داشت :

$$\mathcal{E}_T = |\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \dots| \quad \text{جمع سری}$$

$$r_T = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$$

مثال ۸۱-۳ :



در مدار شکل مقابل شدت جریان در مقاومت ۱۰ اهم چقدر است ؟

(ب) ۰/۷۵

(د) ۴/۴

(الف) ۰/۴

(ج) ۳

مثال ۸۲-۳ :

چند موله با انرژی محرکری ۲۱۰ و مقاومت داخلی ۲۲ اهم را موازی هم بینیم تا شدت جریان مدار

خارجی ۵A و اختلاف پتانسیل ۱۸V باشد؟

الف) ۲

ب) ۵

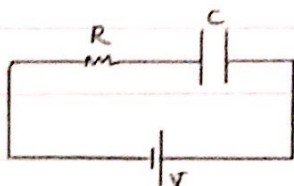
ج) ۲

د) ۱۰

مدارهای RC :

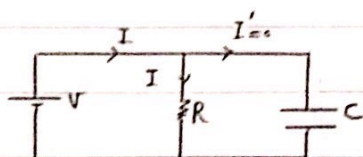
در صورتی که در یک مدار هم خازن و هم مقاومت وجود داشته باشد، در خازن زمان قطع در لحظه وصل مدار

جریان وجود دارد. در حالت تعادل جریان خازن صفر است.



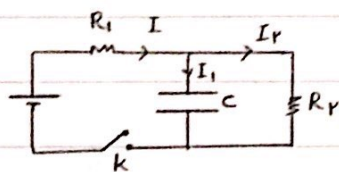
$$\text{در حالت تعادل: } I = 0 \Rightarrow q = CV_C = CE$$

$$V_C = V = E - rI = E$$



$$q = CV_C = CRI$$

$$V_C = V_R = RI$$

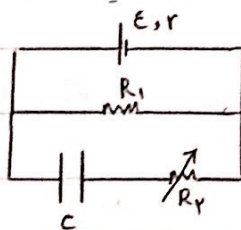


بدان فاصله از وصل k : $I_2 = 0$ و $I_1 = I = \frac{E}{R_1 + r}$

در حالت تعادل : $I_1 = 0$ و $I = I_2 = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$

مثال ۳-۸۳ :

در مدار زیر دو اگر مقاومت R_2 را به تدریج ۲ برابر کنیم. بار الکتریکی خازن C چگونه تغییر می کند؟



الف) ثابت می ماند.

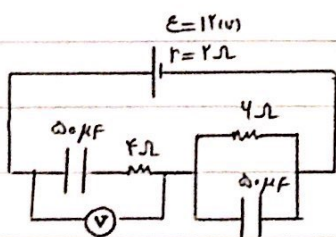
ب) دو برابر می شود.

ج) نصف می شود.

د) کمتر از نصف می شود.

مثال ۳-۸۴ :

در شکل زیر ولت سنج همزد ولت را نشان می دهد؟



الف) صفر

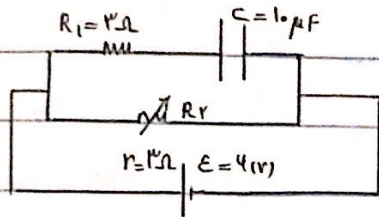
ب) ۴

ج) ۲

د) ۱۲

مثال ۳-۸۵ :

در شکل روی R_2 را از صفر تا بی نهایت افزایش می‌دهیم. بار خازن از چند تا چند تغییر می‌کند؟



(الف) صفر تا ۳

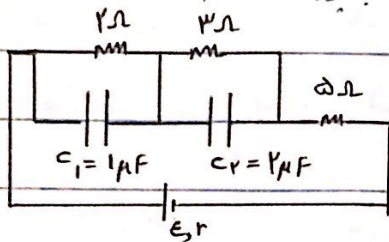
(ب) صفر تا ۴۰

(ج) ۳ تا ۴۰

(د) ۳ تا صفر

مثال ۳-۸۶ :

در مدار شکل روی بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C چند برابر بار خازن C است ؟



(الف) ۱

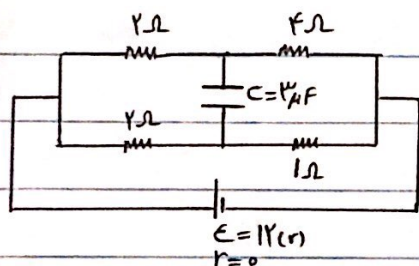
(ب) ۲

(ج) ۳

(د) ۴

مثال ۳-۸۷ :

در مدار شکل روی، بار خازن C چند میکروکولن است ؟



(الف) ۴

(ب) ۸

(ج) ۱۲

(د) ۲۴

نکته:

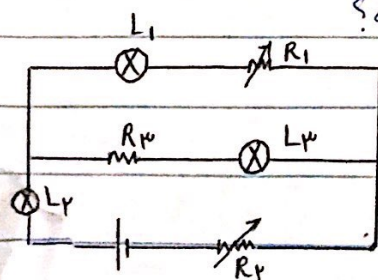
در بررسی وضعیت روشنایی لامپها هنگام وصل و قطع کنید، عبارت است (امپدانس) را که بصورت

سری با باطری قرار گرفته اند با جریان کل بررسی شود و برای لامپهای موازی با استفاده از پتانسیل

عبث شود

مثال ۳-۸۸ :

در مدار شکل روی، اگر R_1 و R_2 زیاد شوند، کدام گزینه صحیح است ؟



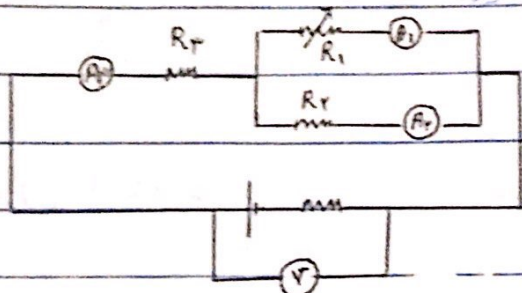
(الف) نور پاد ۳ کم می‌شود.

(ب) نور پاد ۳ کم می‌شود.

(ج) نور پاد ۳ و نور پاد ۳ زیاد می‌شود.

(د) نور پاد ۳ و نور پاد ۳ زیاد می‌شود.

در مدار شکل در زیر با افزایش مقدار R_1 تغییر مقاومتی که آمپر متر ها ولت متر V نشان می دهد،



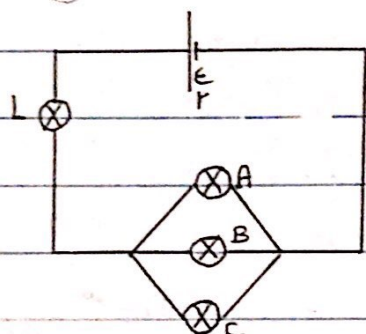
چگونه است؟
(الف) A_1 و A_2 افزایش می یابند.

(ب) A_1 و A_2 کاهش می یابند.

(ج) A_1 کاهش و V افزایش می یابد.

(د) A_2 کاهش و V افزایش می یابد.

در شکل مقابل تمام لامپها روشن هستند. اگر لامپ A خاموش شود روشنایی لامپها چگونه است



بر حالت اول چه می شود؟

(الف) L بیشتر و B و C کمتر می شود.

(ب) روشنایی هر سه لامپ بیشتر می شود.

(ج) روشنایی هر سه لامپ کمتر می شود.

(د) L کمتر و B و C بیشتر می شود.