

حلیسی ۱۹: خازن‌ها

* خازن و مفهومی ظرفیت

خازن سلسلی شده از دو رسانا که به فاصله d از هم قرار دارند. بار روی هر کدام

از رساناها با هم برابر ولی مخالف یکدیگر است. سازه تریب نوع خازن، خازن مسطح

است که برای آن داریم:

$$C = \frac{k \epsilon \cdot A}{d}$$

مفهوم ظرفیت: ظرفیت یک خازن به صورت زیر تعریف می‌شود:

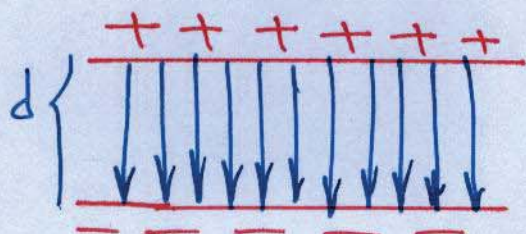
$$\text{ظرفیت} = \frac{\text{بار روی هر کدام از صفحات}}{\text{اختلاف پتانسیل دو صفحه}} \quad \text{یا} \quad C = \frac{q}{V} \quad \left(\frac{C}{V} = F \right)$$

* اهمیت خازن در این است که می‌تواند بار الکتریکی و انرژی الکتریکی را در خود

ذخیره کند، مثل منبع.

* اهمیت خازن مسطح در این است که میدان در بین صفحات آن

یکنواخت است.



$$E d = V$$

مثال ۱: دو صفحه یک رسانای مسطح به ابعاد $2.0\text{ cm} \times 3.0\text{ cm}$ در فاصله 3 mm

از هم قرار گرفته اند.

الف) ظرفیت این خازن را محاسبه کنید.

ب) اگر بار ذخیره شده در این خازن 1.0 mC باشد، اختلاف پتانسیل دو سر خازن

چقدر است؟

ج) میدان بدون خازن را به دست آورید.

مسئله ۲: اگر فاصله بین صفحات یک خازن را نصف کنیم، هر یک از کمیت‌های

زیر معنی می‌کنند؟ V, E, C, q

مسئله ۳: ولتاژ 100V یک خازن $17\mu\text{F}$ اعمال می‌شود. بار ذخیره شده در خازن

را محاسبه کنید.

ب. اگر بار ذخیره شده در خازن را برابر کنیم، ولتاژ دوسر خازن چقدر می‌شود؟

ج. اگر بار ذخیره شده در خازن نصف شود، ظرفیت خازن و ولتاژ دوسر آن

چگونه تغییر می‌کنند؟

مثال ۴: ونگاز ۵.۳ به یک خازن اعمال می شود. اگر به این خازن ونگاز ۴.۷

اعمال شود بار ذخیره شده در آن ۱.۳۳ کمتر از حالتی است که به آن ۵.۷ ونگاز

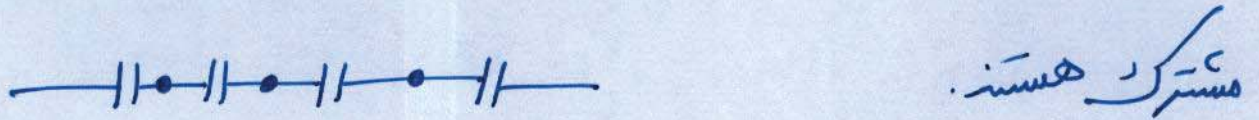
اعمال می شود. بار ذخیره شده در خازن را هنگامی که به آن ونگاز ۷.۷ اعمال

می کنیم به دست آوریم.

* بہ ہم بستن خازن ہا

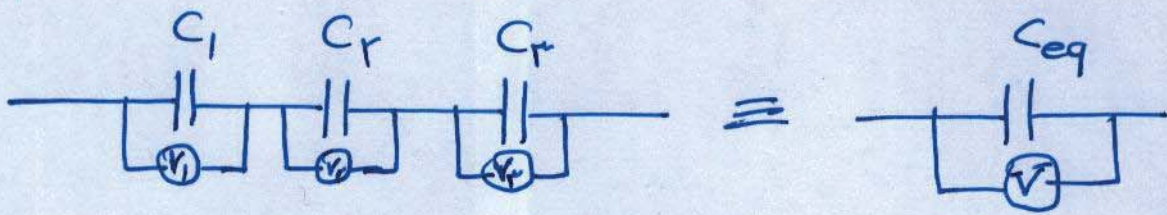
اتصال سری خازن ہا:

اتصال سری (تفاتی) است کہ در آن ہر شاخہ از عناصر با ہم در یک سر



و تفرقی اتصال سری:

جریان / باری کے از عناصر متصل بہ ہم بہ صورت سری می گذرد با ہم برابر است



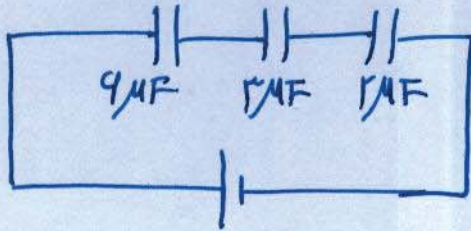
* $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$; $C_{eq} < C_i$ ہا

* $V_{کل} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$

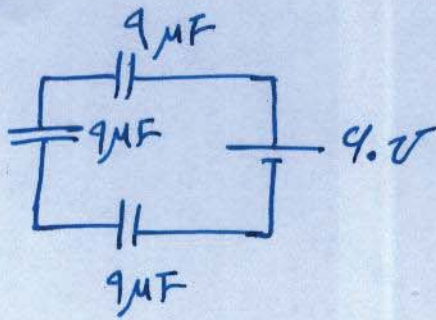
* $q_{کل} = q_1 = q_2 = q_3 = \dots$

مسئله ۵: در مدار زیر ظرفیت معادل، بار کل ذخیره شده در مجموعی خازن ها،

بار هر خازن و اختلاف پتانسیل هر خازن را حساب کنید.



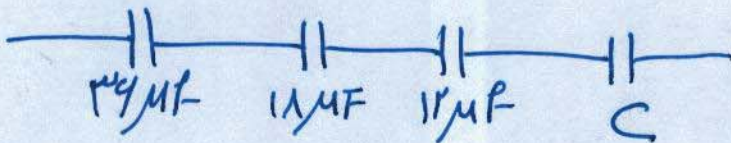
مثال ۶: مدار زیر را تحلیل کنید.



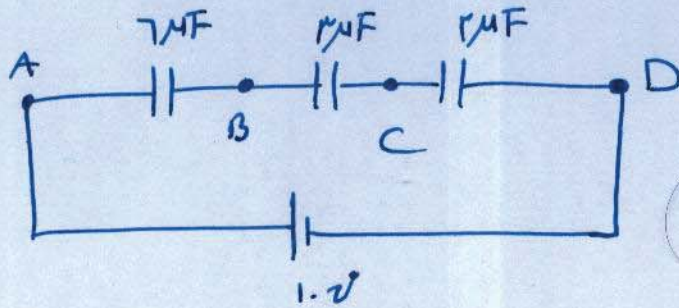
مثال ۷: اگر بار ذخیره شده در خازن $12\mu F$ برابر با $1\mu C$ و ولتاژ دوسر خازن

نامعلوم $24V$ باشد، ولتاژ دوسر مجموع خازن ها و مقدار خازن نامعلوم

را تعیین کنید.



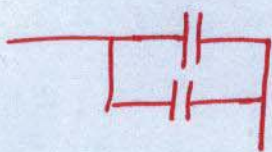
مثال ۷: مقدار ولتاژ را در نقاط A، B، C و D بدست آورید.



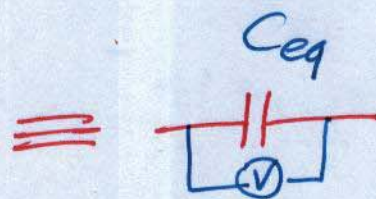
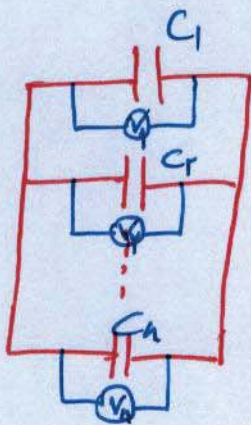
خازن‌های موازی :

ارتباط موازی اتصال است که در آن دو شاخه در دو سر با هم مشترک هستند.

ویژگی اتصال موازی، ولتاژ در دو شاخه‌ها



با هم برابر است.



$$* C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots$$

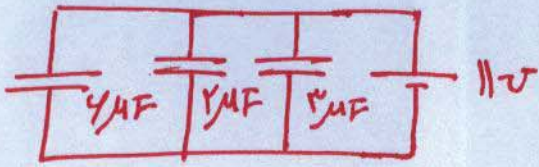
$$* q_{کل} = q_1 + q_2 + q_3 + \dots$$

$$C_{eq} > C_{هر\ یک}$$

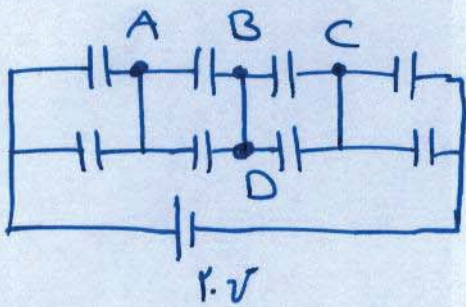
$$* V_{کل} = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

مثال ۹: برای ترکیب خازن‌ها در زیر ظرفیت معادل، بار کل ذخیره شده

بر هر خازن و اختلاف پتانسیل هر خازن را به دست آورید.



مثال ۱۰: برای مجموعی خازن‌های زیر، ولتاژ نقاط A، B، C، D را به دست



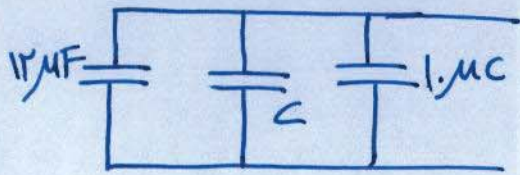
آورده و مدار را نیز تحلیل کنید.

ظرفیت همی خازن‌ها، $2\ \mu\text{F}$

مثال ۱۱: اگر ولتاژ دو سر خازن $12\mu F$ برابر با $10V$ و بار ذخیره شده در خازن

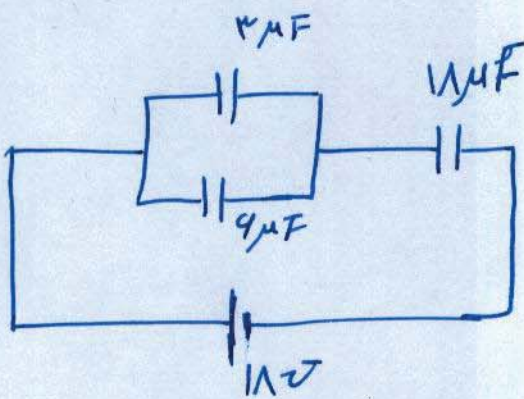
تا معلوم C را باشد، ظرفیت معادل مجموعه‌ی خازن‌ها و بار کل خازن‌ها

را بدست آوریم.

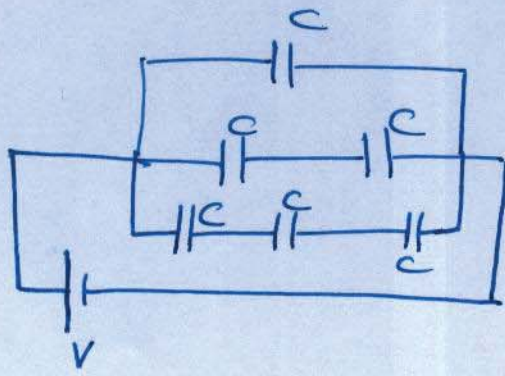


* حالت‌های ترکیبی خازن‌های سری و موازی:

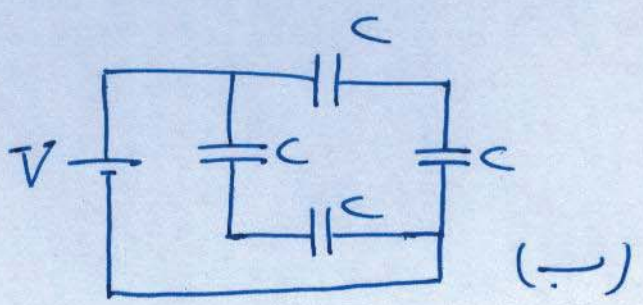
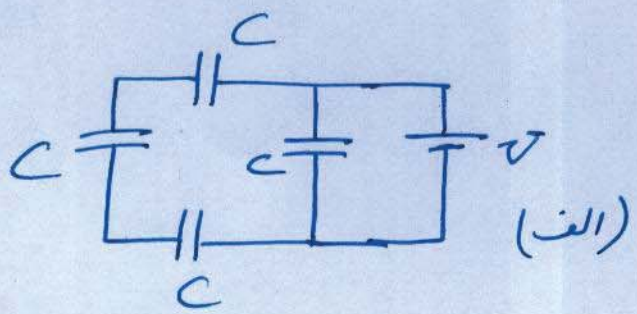
مثال ۱۲: مدار زیر را تحلیل کنید.



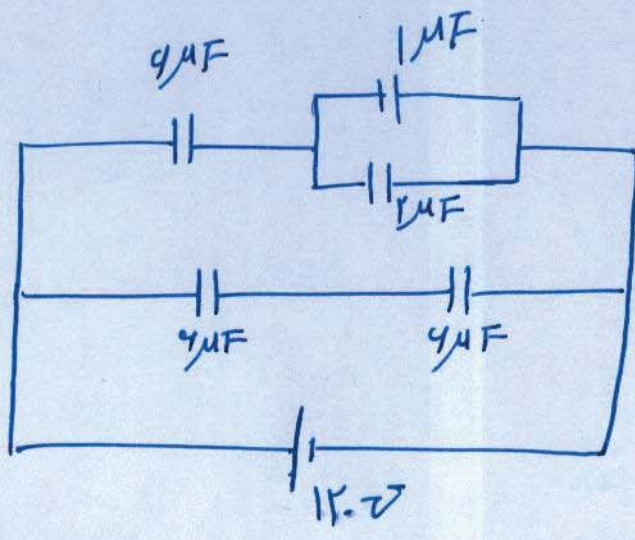
مسئله ۱۳، مدار زیر را تحلیل کنید.



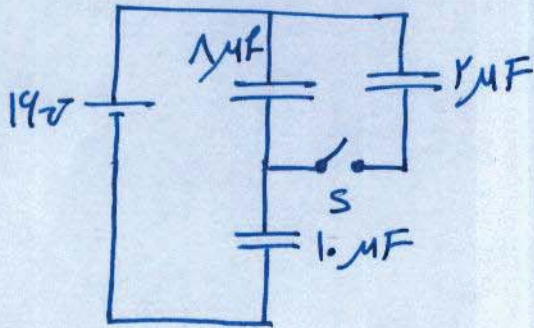
مسئله ۱۴: مدار زیر را تحلیل کنید.



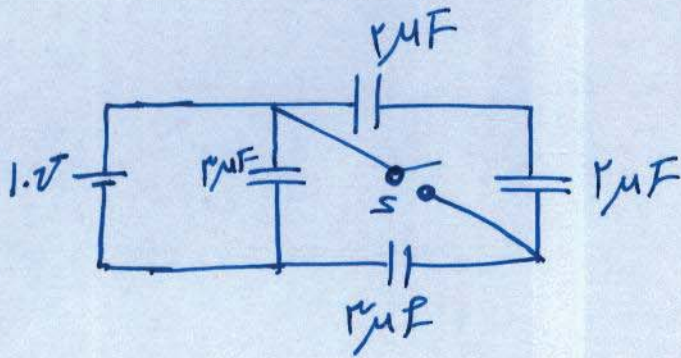
سوال ۱۵: مدار زیر را تحلیل کنید.



مثال ۱۶: مدار زیر را قبل و بعد از بسته شدن کلید S تحلیل کنید.



مثال ۱۷: مدار زیر را قبل و بعد از بسته شدن کلید تحلیل کنید.



مثال ۱۸: ظرفیت معادل مدار را قبل و بعد از باز شدن کلید بیان کنید.

