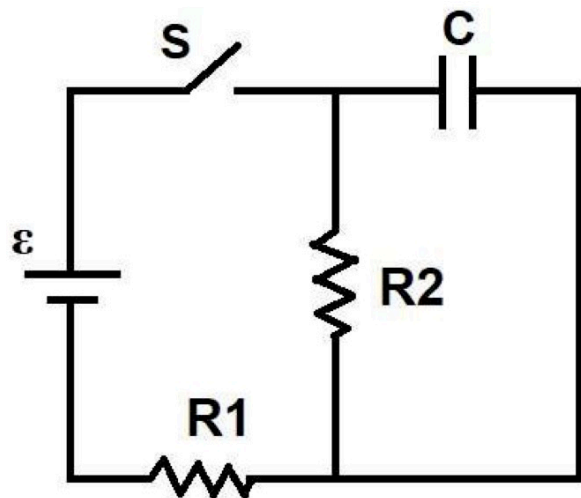


۱- دو سیم A و B با طول مساوی و سطح مقطع متفاوت بصورت متوالی به هم متصل شده اند. مقاومت ویژه و شعاع سطح مقطع سیم A دو برابر مقاومت ویژه سیم و شعاع سطح مقطع سیم B است. جریان i از این مجموعه عبور می کند. نسبت مقاومت سیم A به سیم B چقدر است؟ همچنین اختلاف پتانسیل دو سر سیمها و توان مصرفی و میدان الکتریکی و چگالی جریان درون آنها چه نسبتی با هم دارد؟

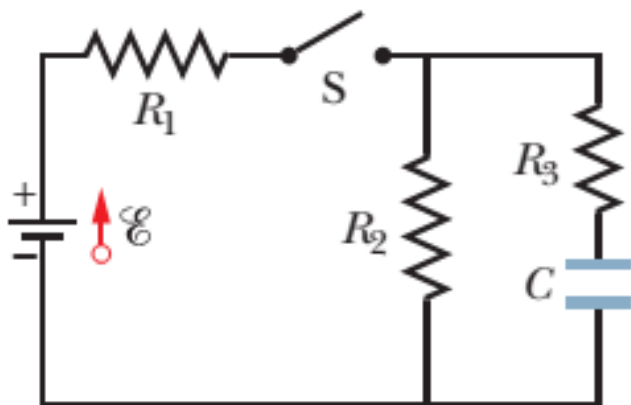
سیمی با مقاومت R به طول L و سطح مقطع A از یک دستگاه حدیده عبور داده می شود تا طولش ۳ برابر شود سپس آنرا به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و دو تای آنرا به موازات هم به یکدیگر متصل کرده و بعد به تکه سوم سری وصل می کنیم. این مجموعه را در مداری قرار می دهیم و جریان i از آن می گذرد. مقاومت مجموعه نسبت به مقاومت حالت اولیه به چه نسبتی تغییر کرده است. چگالی جریان عبوری، سرعت حاملهای بار و آهنگ اتلاف انرژی در دو قسمت با مقطع متفاوت این مجموعه با چه نسبتی تغییر می کند؟

- سیم های رسانای A و B که هر یک دارای طول 20 cm و مساحت مقطع 0.1 m^2 هستند را بطور متوالی بهم متصل می کنیم. به دو سر مجموعه متصل شده یک پتانسیل 100 V اعمال می شود. مقاومت سیم ها به ترتیب برابر ۲۰ و ۳۰ اهم است. مطلوبست تعیین:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| الف) مقاومت ویژه هر سیم. | ب) چگالی جریان در هر سیم. |
| ج) توان تلفاتی در هر سیم. | د) بزرگی میدان الکتریکی در هر سیم. |



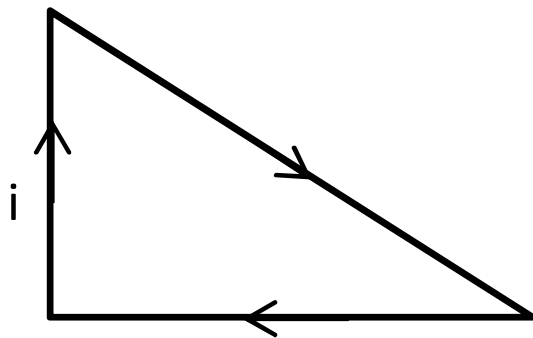
در شکل مقابل مقاومت های R_1 و R_2 و ظرفیت خازن C و نیروی محرکه \mathcal{E} را معلوم در نظر بگیرید که منبع نیروی محرکه \mathcal{E} ایده آل است. ابتدا کلید S را بسته و بعد از برقراری حالت پایا در سیستم، کلید S را باز می کنیم (این لحظه از زمان را $t=0$ در نظر می گیریم) مطلوب است محاسبه تغییرات جریان و بار و پتانسیل خازن بر حسب زمان. (۲,۵ نمره)

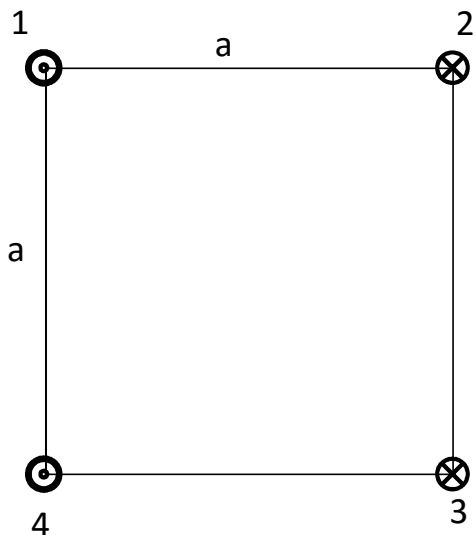


۱- در مدار شکل زیر $R_1=R_2=3\ \Omega$ و $R_3=6\ \Omega$ و $C=1\ \mu\text{F}$ و $\mathcal{E}=10\ \text{V}$ است. در $t=0$ کلید مدار بسته می شود. در $t=0$ و $t=\infty$ جریان در هر مقاومت چقدر است؟ در زمان t ، بین این دو حالت حدی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 را بدست آورید.

پروتونی با سرعت $v = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 1\hat{k}$ (km/s) در محیطی با میدان مغناطیسی یکنواخت $B = -2\hat{k}$ (mT) روی مارپیچی حرکت می کند. نیروی وارد بر پروتون، شعاع و گام مسیر مارپیچ را بدست آورید. نسبت جرم به بار پروتون را 10^{-8} در نظر بگیرید.

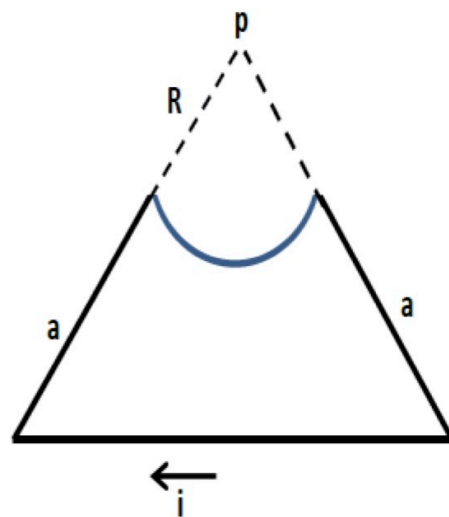
سیمی به شکل مثلث قائم الزاویه با اضلاع ۳ و ۴ و ۵ سانتیمتر در صفحه xy قرار گرفته و حامل جریان $10A$ است. این حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 10$ (mT) هم جهت با جریان در ضلع بزرگتر مثلث قرار دارد. نیروی خالص وارد بر سیم، ممان دو قطبی مغناطیسی و گشتاور مغناطیسی وارد بر آن را حساب کنید.

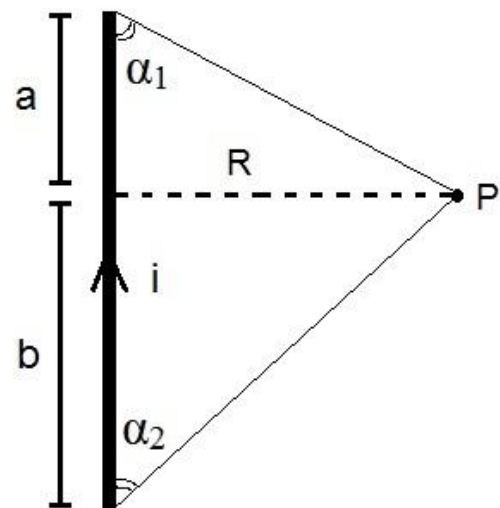




چهار سیم مستقیم بلند موازی روی گوشه های یک مربع به ضلع a و عمود بر صفحه کاغذ قرار دارند. جریان عبوری از هر یک برابر i است و مطابق شکل در سیمهای ۱ و ۴ به سمت خارج صفحه و در سیمهای ۲ و ۳ به سمت داخل صفحه است. نیروی وارد بر واحد طول سیم شماره ۲ را بدست آورید.

مطابق شکل جریان i از کل سیم ای که بصورت یک قطاع دایره ای به شعاع R و سه قطعه سیم راست در آورده ایم، میگذرد. میدان مغناطیسی را در نقطه p (زاویه در نقطه p قائمه می باشد) بیابید؟ (تمامی روابط اثبات شوند)

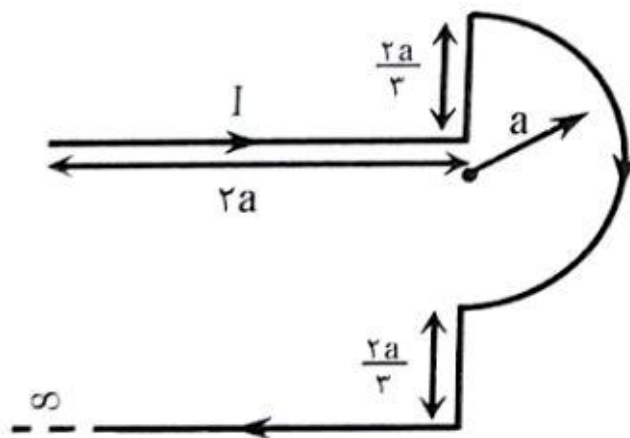




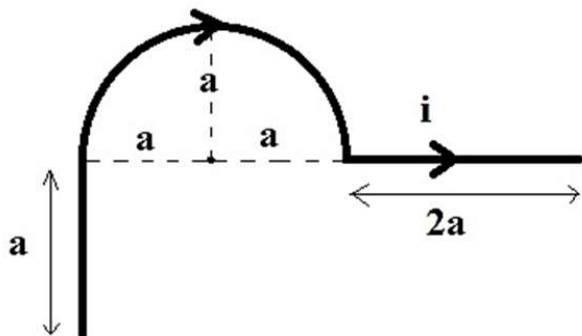
۳- سیمی به طول L که جریان i از آن میگذرد در اختیار داریم. نشان دهید میدان مغناطیسی روی نقطه P که به فاصله R از سیم حامل جریان قرار دارد از رابطه ذیل بدست می آید:

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} [\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2]$$

۳- سیمی مطابق شکل زیر حامل جریان I است. میدان مغناطیسی را در مرکز نیم حلقه بدست آورید. اثبات روابط مورد استفاده الزامی است.

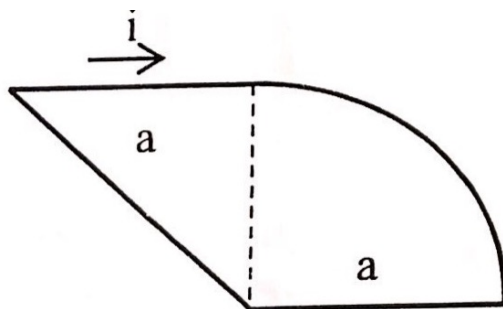


- ۳- سیمی مطابق شکل حامل جریان i است. میدان B در مرکز نیم حلقه را محاسبه کنید. (اثبات روابط مورد استفاده الزامی است). (۳ نمره)



نیمسال اول ۹۶-۹۷

- ۲- سیمی به صورت یک ربع دایره به شعاع a و سه قسمت مستقیم با ابعاد داده شده مطابق شکل خم شده است. میدان مغناطیسی را در مرکز ربع دایره بدست آورید. (اثبات روابط مورد استفاده الزامی است) (۳ نمره)



دوم ۹۶-۹۷