



دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

باسمه تعالی

برگه امتحانی پایان ترم

نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

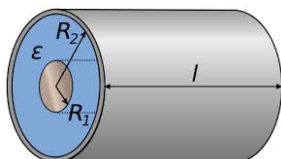
مدت امتحان: ۱۴۰ دقیقه

تاریخ امتحان: ۱۳۹۸/۰۳/۲۶

امتحان درس: فیزیک دو

نام استاد:

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی: شماره صندلی:

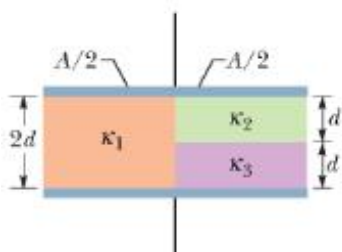


۱- تعیین ظرفیت خازن: ظرفیت خازن استوانه ای مقابل به شعاع داخلی R_1 ، شعاع خارجی R_2 و طول l را بیابید. ضریب گذردهی $\epsilon = 1$.

راهنمایی: برای اینکار باید ابتدا از قانون گوس میدان در فاصله بین دو استوانه را با فرض اینکه بارهای مساوی و با علامت مخالف روی آنها توزیع شده اند، تعیین کنید. سپس اختلاف پتانسیل بین دو استوانه را از رابطه

$$V = \int_{-}^{+} E ds$$

بیابید. در نهایت نیز از فرمول $C = q/\Delta V$ برای تعیین ظرفیت استفاده کنید.

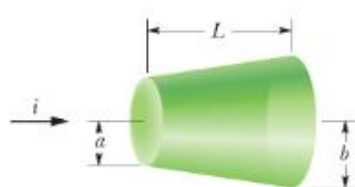


۲- خازن معادل:

یک خازن تخت با مساحت A و فاصله صفحات $2d$ با سه نوع ماده ی دی الکتریک با ثابت های دی الکتریک κ_1 و κ_2 و κ_3 به صورت مقابل پر شده است.

الف) استدلال کنید که دو خازن سمت راست را می توان به صورت دو خازن موازی فرض کرد و یا متوالی؟ ظرفیت معادل این دو خازن را بیابید و آن را κ' بنامید.

ب) حال استدلال کنید که خازن κ' و خازن κ_1 موازی هستند و یا متوالی؟ ظرفیت معادل کل خازن را بیابید

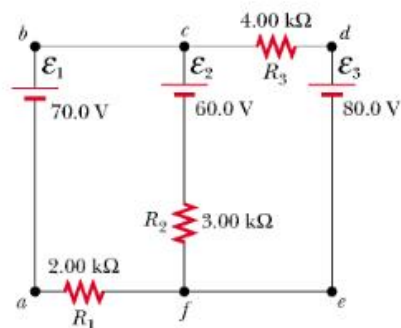


۳- مقاومت یک مخروط ناقص:

الف) مقاومت یک سیم با مقاومت ویژه ρ ، طول L و مساحت مقطع A برابر $R = \rho \frac{L}{A}$ می باشد. با توجه به این نکته، در شکل مقابل مقاومت دیفرانسیلی dR مربوط به طول dx از سیم را بیابید.

ب) این سیم را می توان به صورت قطعات متوالی به طول dx در نظر گرفت. مقاومت کل سیم مخروطی شکل با جمع بندی (انتگرال گیری) از این مقاومت های دیفرانسیلی بدست می آید؛ یعنی $R = \int dR$. با استفاده از این رابطه مقاومت کل را بیابید. توجه کنید که مساحت A هم با x تغییر می کند.

۴- اثر هال: توضیح دهید که چگونه می توان با استفاده از اثر هال علامت حامل های بار را تعیین کرد.



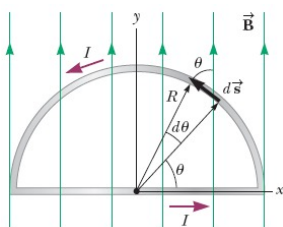
۵- قوانین کیرشهوف:

در شکل مقابل باتری ها ایده آل هستند. الف) جریان عبوری در هر کدام از شاخه ها را بدست بیاورید. ب) توان تولید شده در باتری ε_1 و مصرف شده در مقاومت R_2 را بیابید. فرض کنید $R_1 = 2k\Omega$, $R_2 = 3k\Omega$, $R_3 = 4k\Omega$, $\varepsilon_1 = 70V$, $\varepsilon_2 = 60V$ و $\varepsilon_3 = 80V$.

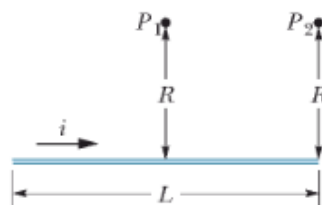
۶- نیروی مغناطیسی: در شکل مقابل جریان I در یک مدار بسته وجود دارد. اگر نیروی مغناطیسی وارد شده به یک قطعه دیفرانسیلی مدار به طول $d\vec{L}$ و با جریان I در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ برابر

$$d\vec{F}_B = I d\vec{L} \times \vec{B}$$

باشد آنگاه



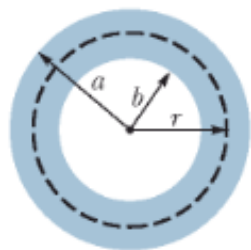
الف) نیروی وارد بر قسمت منحنی مدار (بخش بالایی) را با استفاده از انتگرال گیری مستقیم بیابید. ب) نیروی وارد بر بخش پایینی مدار چقدر است؟ ب) نیروی کل وارد بر مدار چقدر است؟



۷- قانون بیو-ساوار: سیمی با جریان i و طول L را در نظر بگیرید. با استفاده از قانون بیو-ساوار یعنی

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i d\vec{s} \times \vec{r}}{|\vec{r}|^3}$$

که در آن $d\vec{s}$ المانی از مدار با جریان i می باشد، در حالی که $\vec{r}$ نقطه مشاهده است؛ میدان مغناطیسی در نقطه P_2 را بیابید.



۸- یک سیم مستقیم بلند توخالی به شعاع داخلی b و شعاع خارجی a و با جریان برون سوی i را در نظر بگیرید. الف) میدان مغناطیسی در کدام جهت است؟ ب) با استفاده از قانون آمپر یعنی

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{in}$$

ثابت کنید که میدان مغناطیسی در شعاع $b < r < a$ برابر است با $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi(a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r}$.

توجه: حلقه آمپری را با رسم شکل نشان دهید و جریان درون حلقه آمپری I_{in} را با استفاده از تناسب بدست آورید.

نمره نهایی شما مجموعاً از ۲۲ اعلام خواهد شد که شامل ۱۴ نمره امتحان پایاترم بعلاوه ۸ نمره امتحان میاترم می باشد.

پیروز باشید.

شناور