

امتحان میانترم دوم درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

موضوع: فصل های شش تا ده

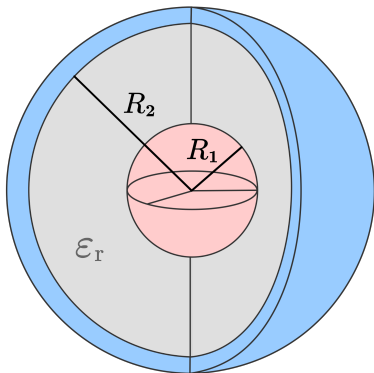
حسین شناور

دانشگاه صنعتی قوچان



- سلام، به جلسه امتحان میانترم سوم فیزیک دو خوش آمدید.
- لطفا سوالات را در ابتدای آزمون از سامانه آفلاین دریافت کنید. دریافت سوال از هر منبع دیگر غیر قانونی است.
- این امتحان در مجموع شامل هفت پرسش است. این هفت پرسش در سه نوبت برای شما ارسال می شوند. زمان شما برای پاسخگویی و ارسال پاسخ هر دسته از سوالات "یک ساعت" می باشد.
- لطفا به زمان ارسال پاسخ های خود دقت کنید و پاسخ های خود را منحصر از طریق سامانه آفلاین، و در زمان تعیین شده، ارسال کنید.
- در سوالات زیر، M عدد آخر شماره دانشجویی شما و L عدد قبل از آن می باشد. مثلا $9914312LM$
- پیروز باشید.

پرسش اول



ظرفیت خازن با ضریب دی الکتریک متغیر:

یک خازن کروی به شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 را در نظر بگیرید. فضای بین دو پوسته کروی توسط ماده دی الکتریکی با ضریب دی الکتریک متغیر

$$\epsilon(r) = \epsilon_0 \frac{r^{L+3}}{R_1^{L+3}}$$

پرسیده است. به عبارت دیگر داریم

$$\kappa(r) = \frac{r^{L+3}}{R_1^{L+3}}$$

پارامتر r فاصله مرکز را نشان می دهد. فرض کنید که بارهای مساوی و ناهمنام به اندازه q روی صفحات کروی توزیع شده اند.

ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

پرسش دوم

● حل مدار:

در شکل مقابل داریم

$$\mathcal{E}_1 = (M+1) V \quad \mathcal{E}_2 = (M+2) V$$

$$\mathcal{E}_3 = (M+3) V \quad R_1 = (L+1000) \Omega$$

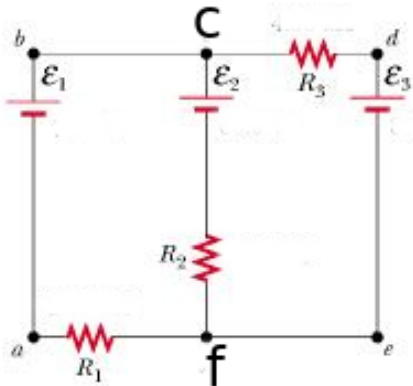
$$R_2 = (L+2000) \Omega \quad R_3 = (L+3000) \Omega$$

قرار گرفته اند. دقت کنید که نیروی الکتروموتوری باتری ها بر حسب ولت و مقاومت ها بر حسب اهم داده شده اند.

الف: نیروی الکتروموتوری باتری ها و مقاومت ها را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

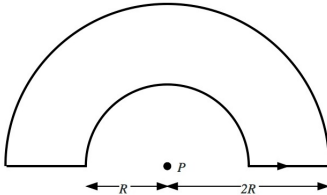
ب: با نوشتن قوانین کیرشهوف، مقدار و جهت جریان در هر شاخ از مدار را تعیین کنید.

پ: اختلاف پتانسیل بین نقاط c و f را بیابید.

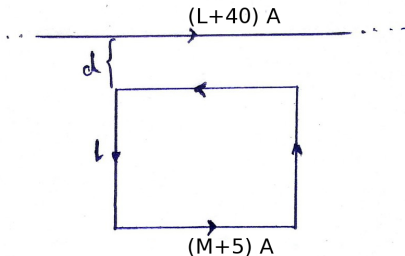


پرسش سوم

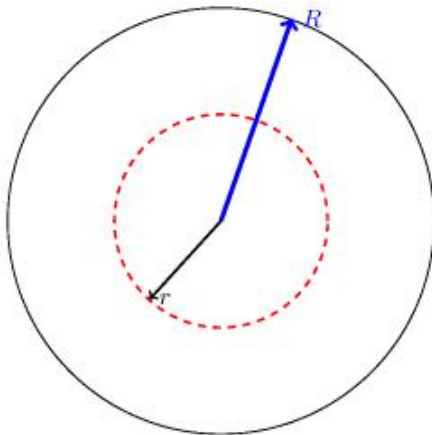
در شکل مقابل، اگر میدان مغناطیسی برون سوی $\vec{B}$ را داشته باشیم، و حلقه شامل جریان پادساعتگرد I باشد، اندازه و جهت نیروی وارد بر حلقه از طرف میدان مغناطیسی را بیابید.



پرسش چهارم



● مطابق شکل مقابل، یک سیم بسیار بلند شامل جریان $A (L+40)$ به سمت راست می باشد. این سیم به یک حلقه جریان مربعی به ضلع $l = 1/0$ متر که به فاصله $d = 20 \text{ cm}$ از سیم قرار گرفته است و شامل جریان $A (M+5)$ می باشد، چه نیروی کلی وارد می کند؟



در شکل مقابل چگالی جریان درون سیم دایره شکل به شعاع R با رابطه

$$J(r) = J_0 \left(\frac{r}{R} \right)^{M+3}$$

با شعاع تغییر می کند.

الف) این چگالی جریان را با استفاده از شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) جریان درون یک حلقه آمپری به شعاع r خط چین قرمز رنگ را با استفاده از انتگرال

$$I = \int J(r) dA$$

به دست آورید. در اینجا dA المان مساحت یک حلقه دایروی نازک به ضخامت dr می باشد.

پ) میدان مغناطیسی در داخل سیم ($r < R$) را با استفاده از قانون آمپر بیابید.

پرسش هشتم

سیملوله طویلی به شعاع ۲۰ سانتی متر شامل $۱۰۰ + ۳۰۰L$ دور سیم بر واحد طول می باشد. جریان گذرنده از سیملوله به صورت

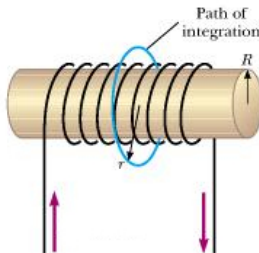
$$I(t) = ۲۰ \left(t^{\frac{L+۳}{M+۱}} + t^{\frac{M+۲}{L+۵}} \right) A$$

با زمان تغییر می کند.

الف) تابع جریان بر حسب شعاع، و همچنین تعداد دور سیم را با استفاده از دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

با استفاده از قانون القای فارادی، اندازه میدان الکتریکی القا شده در نتیجه تغییر جریان را در ب) خارج

و پ) داخل سیملوله به فاصله r از مرکز آن به دست آورید. ت) جهت میدان الکتریکی القایی با استفاده از قانون لنز؟



پرسش هفتم

در شکل مقابل میدان مغناطیسی درون سو به صفحه کاغذ است و با زمان به صورت

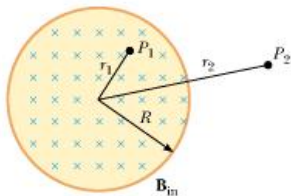
$$B = \left(0.05 t^{M+1} + 0.03 t^{L+3} \right) T$$

تغییر می کند. میدان در دایره ای به شعاع $R = 2.5 \text{ cm}$ وجود دارد.

الف) تابع میدان بر حسب زمان را با توجه به دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) اندازه و جهت میدان الکتریکی القا شده در نقطه P_2 را در زمان $t = 2.0 \text{ s}$ و به فاصله $r_2 = 4.5 \text{ cm}$ بیابید.

پ) جهت میدان الکتریکی القایی با استفاده از قانون لنز؟



لطفا پاسخ های خود را به موقع ارسال کنید.
سلامت و پیروز باشید.