

به نام خدا

امتحان پایان ترم فیزیک ۲ - دانشگاه صنعتی شریف - نیمسال دوم 88-89

- زمان پاسخ گویی به سوالات ۲/۵ ساعت

- تمامی ۵ سوال ارزش مساوی دارند.

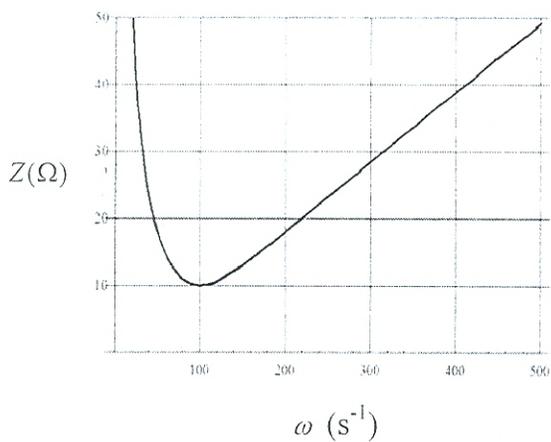
- استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

سوال ۱- یک دیسک با چگالی یکنواخت بار الکتریکی در واحد سطح، σ ، با سرعت زاویه ای ثابت ω حول محوری که عمود بر سطح دیسک و از مرکز آن می گذرد می چرخد.

(الف) پتانسیل الکتریکی دیسک در نقطه ای بر روی محور و به فاصله z از مرکز دیسک چقدر است؟

(ب) با استفاده از قسمت (الف) میدان الکتریکی را نیز در آن نقطه به دست آورید.

(ج) بردار ممان دو قطبی مغناطیسی این دیسک چرخان را محاسبه کنید.



سوال ۲- مولد متناوبی با بسامد قابل تغییر ω ، خازنی با ظرفیت

C ، سیم پیچی با خود القایی L ، و یک مقاومت R را به صورت

متوالی به هم بسته ایم. تغییرات امپدانس Z این مدار بر حسب

بسامد مولد، ω ، در شکل نشان داده شده است. با استفاده از این

شکل مقادیر C ، L و R را به دست آورید. (بدیهی است که نوشتن

اعداد بدون توضیح روش محاسبه امتیازی ندارد).

سوال ۳- مطابق شکل یک سیم لوله بلند با سطح مقطع دایروی به شعاع R که دارای n دور حلقه در واحد طول است را در نظر

بگیرید. یک سیم بی نهایت بلند به طول L که $L \gg R$ است در بیرون سیم لوله مماس بر پیرامون سیم لوله (بدون اتصال

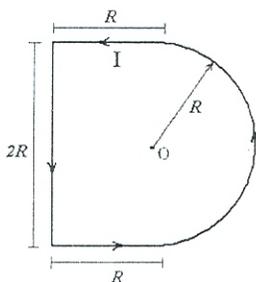
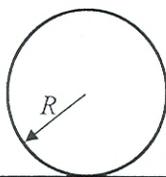
الکتریکی) و عمود بر محور آن قرار دارد. در صورتیکه جریان الکتریکی گذرنده از سیم لوله (i) در طول زمان بصورت

$\alpha = di/dt$ تغییر کند،

(الف) مقدار میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم لوله را در تمام نقاط فضا (داخل و خارج سیم لوله) بنویسید (بدون محاسبه).

(ب) میدان الکتریکی القایی در تمام نقاط فضا را به دست آورید.

(ج) نیرو محرکه ی الکتریکی القایی در سیم بی نهایت بلند چقدر است؟



سوال ۴- مداری مطابق شکل شامل یک نیم دایره به شعاع R و دو سیم مستقیم هر یک به

طول R و یک سیم مستقیم دیگر به طول $2R$ است. جریان داخل این مدار I است. بردار

میدان مغناطیسی در مرکز نیم دایره (O) را به دست آورید.

توجه: سوال پنجم (آخرین سوال) در صفحه ی بعدی می باشد.

سوال ۵- یک مدار دایروی به شعاع 10 سانتیمتر حامل جریان 2 آمپر است. بردار یکه ی مساحت حلقه $\hat{a} = 0.6\hat{i} - 0.8\hat{j}$ است. الف) اگر حلقه در یک میدان مغناطیسی یکنواخت خارجی بصورت $B(T) = 0.25\hat{i} + 0.3\hat{k}$ (بر حسب تسلا) قرار گیرد، گشتاور نیروی وارد به حلقه چیست؟
ب) برای وضعیت الف) انرژی پتانسیل مغناطیسی حلقه را به دست آورید.
ج) حال اگر میدان مغناطیسی خارجی با زمان به صورت $B = (0.25\hat{i} + 0.30\hat{k})\cos(\omega t)$ تغییر کند و حلقه مذکور دارای مقاومت الکتریکی R باشد، جریان برآیند داخل حلقه چیست؟

موفق باشید