

به نام خداوند بخشنده مهربان

دانشکده مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر	موضوع: خواص ماده و گذردهی مختلط	تفکر شماره ۳ (بخش اول)
ارائه: دکتر مهرداد ساویز		درس بیوالکترومغناطیس

۱- عبارت ضریب گذردهی مختلط از چه اجزایی تشکیل شده است؟ رسانایی کل چیست؟ رابطه نظری رسانایی کل σ_{tot} با رسانایی یونی σ_i چیست؟

۲- دو ماده در فرکانس ۲/۴۵ گیگاهرتز برای تعیین ضریب گذردهی مختلط تحت بررسی هستند. دستگاه همواره فرض می‌کند که ادمیتانس قرائت شده مربوط به یک مدار GC موازی است و از آن جا با تفکیک بخش حقیقی و موهومی به ضریب گذردهی حقیقی نسبی و رسانایی کل می‌رسد. دستگاه دارای یک خازن دو جوشنی به ابعاد ۱ cm در ۱ cm است و برای ماده اول گذردهی حقیقی ۶۰ و رسانایی کل ۲/۲ S/m را گزارش می‌کند. و برای ماده دوم که خشک است نیز به $\epsilon'_r = 9, \sigma_{tot} = 0.01$ می‌رسد.

الف. ادمیتانس ثبت شده برای ماده اول و ماده دوم چقدر بوده است؟

ب. اگر اکنون ماده ای ناهمگن که به صورت لایه لایه یک درمیان از ماده یک و دو تشکیل شده (هر لایه ۱ میلی متر ضخامت دارد) را با ابعاد مناسب خازن دو جوشنی فوق بریده و در دستگاه قرار دهیم. انتظار داریم دستگاه ضریب گذردهی مختلط این ماده مرکب را چه مقدار اعلام کند؟ توضیح: این مقدار را گذردهی مختلط مؤثر ماده مرکب می‌نامیم. چون در واقع یک ماده همگن آن جا نیست و یک ترکیب از موادی با چند گذردهی مختلط متفاوت در آن جا هست.

۳- آیا می‌توان گفت ضریب گذردهی مختلط مؤثر یک ماده مرکب، متوسط فضایی (حجمی) گذردهی‌های مختلط مواد سازنده است؟ آیا در مسئله قبل این برابری برقرار است؟ (راستش را بخواهید، پاسخ منفی است. اما فکر می‌کنید چرا؟)

۴- در این سوال وابستگی ضریب مؤثر ماده به هندسه ترکیب را بیشتر بررسی می‌کنیم. تصور کنیم که همان ماده مرکب سوال ۱، به گونه‌ای درون دستگاه قرار داده شود که این بار مرزهای لایه‌ها به جای آن که موازی سطح جوشن‌ها باشند، عمود بر آن‌ها قرار گیرند. این بار ضریب گذردهی مختلط مؤثر چه خواهد بود؟

موفق باشید.