

## به نام خدا

خازن ها

تمرین سری سیزدهم (b) الکترومغناطیس

۱. ضریب دی الکتریک عایق بین صفحات خازنی به طور خطی از  $\epsilon_1$  از صفحه  $z = 0$  تا  $\epsilon_2$  در صفحه  $z = d$  تغییر می کند. اگر فاصلد صفحات خازن  $d$  و مساحت صفحات  $A$  باشد.

(الف) ثابت کنید که ظرفیت این خازن از رابطه  $C = \frac{A(\epsilon_2 - \epsilon_1)}{d \ln \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}}$  بدست می آید.

(ب) قسمت قبل را به کمک انرژی بدست آورید.

(ج) چگالی حجمی بارهای پلاریزاسیون در عایق را بدست آورید.

۲. ضریب دی الکتریک بین ۲ صفحه خازن که در صفحات  $z = 0$  و  $z = d$  قرار گرفته اند به فرم  $\epsilon = \epsilon_0 e^z$  تغییر می کند. ظرفیت خازن برواحد سطح را از ۳ طریق بدست آورید؟

۳. کابل هم محوری مطابق بر محور  $x$  مفروض است شعاع داخلی  $a$  و شعاع بیرونی  $b$  می باشد. فضای بین  $a$  و  $b$  از عایق دی الکتریکی با ضریب دی الکتریک  $\epsilon = \epsilon_0 e^{-|x|}$  پر شده است. ظرفیت خازنی این کابل با طول بی نهایت را محاسبه کنید.

۴. فضای بین ۲ صفحه بیادی که در  $z = 0$  و  $z = 11\text{cm}$  قرار دارند از ماده ای دی الکتریک با ضریب دی الکتریک  $\epsilon = \epsilon_0 (1 + \frac{2x^2}{3})$  پر شده است. اگر ابعاد صفحات  $3\text{m}$  در جهت  $y$  و  $2\text{m}$  در جهت  $x$  باشد ظرفیت خازن تشکیل شده چند پیکوفارد است؟

۵. خازن استوانه ای به شعاع داخلی  $50\text{cm}$  و شعاع خارجی  $135\text{cm}$  مفروض است. برای اینکه ظرفیت این خازن را ۸ برابر کنیم بین ۲ استوانه را از نوعی عایق به صورت زیر پر کرده ایم. در این صورت  $\epsilon_r$  چقدر است؟

$$\epsilon = \begin{cases} \epsilon_0 \epsilon_r & 0 < \varphi < \frac{\pi}{3} \\ 3\epsilon_0 \epsilon_r & \frac{\pi}{3} < \varphi < 2\pi \end{cases}$$