

به نام خدا

امتحان پایان ترم الکترومغناطیس II  
دانش گاه الزهرا - دي ۸۵  
مسئله 1) میدان الکتریکی ي یک موج ایستا با معادله ي زیر داده شده

$$E = 3k \cos(\pi y/2) \sin(10^8 \pi t).$$

$E$  بر حسب (V/m)،  $y$  بر حسب متر،  $t$  به ثانیه و همه ي زاویه ها به رادیان هستند.

الف) طول موج (بر حسب متر) این موج و ضریب شکست محیط چه قدر است؟  
ب) بیشترین مقدار اندازه ي میدان الکتریکی (بر حسب V/m) در نقطه ي  $x = 3m$ ،  $y = 0.5m$  و  $z = 2m$  چه قدر است؟

مسئله 2) امواج الکترومغناطیسی از خلأ به یک رساناي ایده آل می تابند به طوری که میدان مغناطیسی در نقطه ای از مرز مشترک دو محیط به صورت زیر است.

$$H = H_0 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} i + \frac{1}{2} k \right) \cos(\omega t).$$

اگر بردار یکه ي عمود بر مرز مشترک  $k$  باشد، بردار چگالی ي جریان سطحی کدام است؟  
مسئله 3) موج الکترومغناطیسی ای در محیطی با ضریب هدایت  $g$  و گذردهی ي  $\epsilon$  منتشر می شود. میدان الکتریکی  $\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 \exp(-i(\omega t - \mathbf{k} \cdot \mathbf{r}))$  است. اختلاف فاز میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی ي این موج چه قدر است؟

مسئله 4) بردار  $\mathbf{E} = 3 \cos(\omega t - ky) \mathbf{i} + 4 \sin(\omega t - ky) \mathbf{k}$  را در نظر بگیرید. انتهای بردار میدان الکتریکی  $E$  در صفحه ي  $xz$  روی چه خمی حرکت می کند.

مسئله 5) پتانسیل اسکالر  $\phi(\mathbf{r}, t) = q \exp(-\alpha t) / (4\pi\epsilon_0 r)$ ، و پتانسیل برداری ي  $\mathbf{A}(\mathbf{r}, t) = -[qt / (4\pi\epsilon_0 r^2)] \hat{\mathbf{r}}$  را در نظر بگیرید.  $q$  و  $\alpha$  ثابت آند. بردارهای  $\mathbf{E}$  و  $\mathbf{B}$  را به دست آورید.

مسئله 6) ناحیه ي بین صفحه های دایره ای ي یک خازن از دی الکتریکی با گذردهی ي  $\epsilon$  و رسانندگی ي  $g$  پر شده. ظرفیت این خازن  $C$  است. این خازن را به اختلاف پتانسیل  $\Delta\phi$  وصل می کنیم تا باردار شود و سپس از آن پتانسیل قطع می کنیم.

الف) بار روی خازن را بر حسب زمان به دست آورید.

ب) جریان جابه جایی در دی الکتریک را به دست آورید.

ج) میدان مغناطیسی در دی الکتریک را به دست آورید.