

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک مدرن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک ۱۱۳۲۸۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی با بسامد  $40\text{ MHz}$  در فضا در جهت  $X$  گسیل می شود. در یک لحظه زمانی در یک نقطه میدان  $E$  دارای بیشینه  $750\text{ N/C}$  و در جهت  $Y$  است. الف) طول موج و دوره تناوب موج را بدست آورید. ب) بزرگی و جهت میدان  $B$  وقتی میدان الکتریکی برابر  $750\text{ N/C}$  است چقدر است؟ ج) یک رابطه برای تغییرات زمان-مکان میدان الکتریکی و مغناطیسی این موج تحت بنویسید.
- ۲- اصول موضوعه انیشتن را برای نسبیت خاص بیان کنید.
- ۳- میله ای با سرعت  $0.8c$  در جهتی که زاویه  $60$  درجه نسبت به راستای طولش دارد، حرکت می کند. درصد انقباض میله را حساب کنید.
- ۴- الکترونی در ناحیه ای از فضا به ابعاد اتم ( $0.1\text{ nm}$ ) محدود شده است. الف) عدم قطعیت در تکانه این الکترون چقدر است؟ ب) انرژی جنبشی یک الکترون با تکانه  $\Delta p$  چقدر است؟  
( $\hbar = 1.05 \times 10^{-34}\text{ J.s}$ ,  $\hbar c = 197\text{ eV.nm}$ ,  $m_e c^2 = 0.511\text{ MeV}$ )
- ۵- یک ذره روی محور  $X$  محدود شده است و تابع موج آن بین  $X = 0$  و  $X = 1$  برابر  $\psi = ax$  است در بقیه جاها  $\psi = 0$  می باشد. الف) احتمال یافتن ذره بین  $X = 0.45$  و  $X = 0.55$  چقدر است؟ ب) مقدار چشمداشتی  $\langle x \rangle$  مکان ذره را پیدا کنید.
- ۶- در مدل منظومه ای اتم هیدروژن که الکترون به دور هسته می گردد انرژی کل اتم هیدروژن را حساب کنید.
- ۷- در میدان مغناطیسی  $0.6\text{ T}$  در یک اتم گذارهایی بین حالت های  $l=2$  و  $l=1$  اتفاق می افتد. اگر طول موج قبل از اعمال میدان مغناطیسی  $5000\text{ \AA}$  باشد طول موج های مشاهده شده را محاسبه کنید. )

$$\left( \hbar c = 1.24 \times 10^3 \text{ eV.}\text{\AA}, \frac{e\hbar}{2m} = 5.79 \times 10^{-5} \frac{\text{eV}}{\text{T}} \right)$$