



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

عنوان درس: فیزیک مدرن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک ۱۱۱۳۲۸۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- شناگری می تواند با سرعت C در آب ساکن شنا کند. این شناگر در رودخانه ای که سرعت جریان آب U است مسافت L را در خلاف جهت جریان آب رودخانه شنا کرده و سپس به نقطه شروع برمی گردد زمان لازم برای این رفت و برگشت را محاسبه کرده و آن را با زمان لازم برای شنا همین مسافت در عرض رودخانه و بازگشت به مکان اولیه مقایسه کنید.

۲- الف: دو اصل موضوع انشتین را نام ببرید.
ب: اگر میله ای با سرعت $0.9C$ نسبت به یک ناظر در حال حرکت باشد، طول آن نسبت به طول سکون آن چند درصد کوتاه تر می شود؟

۳- یک سفینه فضایی به سیارکی نزدیک می شود و یک علامت رادیویی با بسامد ویژه $6.5 \times 10^9 \text{ Hz}$ می فرستد. این علامت رادیویی از سطح سیارک با تغییر بسامدی برابر با $5 \times 10^4 \text{ Hz}$ بر می گردد. سرعت نسبی سفینه فضایی و سیارک چقدر است؟

۴- طول موج دوبروی را برای دو حالت زیر بدست آورید:
الف: یک توپ به جرم ۴۶ گرم که با سرعت 30 m/s حرکت می کند.
ب: یک الکترون که با سرعت 10^7 m/s حرکت می کند.
ج: استدلال کنید جنبه های رفتار موجی کدامیک بیشتر قابل پذیرش است. (جرم الکترون $9/1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و $h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ Js}$)

۵- ذره ای در یک چاه پتانسیل یک بعدی نامتناهی به پهنای L به دام افتاده است. اگر این ذره در حالت پایه اش باشد، احتمال یافتن ذره بین $x = 0$ و $x = \frac{L}{3}$ چقدر است؟

$$v(x) = \begin{cases} \infty & x < 0 \\ 0 & 0 \leq x \leq l \\ \infty & x > l \end{cases}$$

۶- دو تا از بلندترین طول موج های سری بالمر سه بار یونیده ($Z = 4$) را بدست آورید. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

۷- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی با بسامد 80 MHz در فضا در جهت x گسیل می شود. در یک لحظه میدان الکتریکی به مقدار 750 N/C در جهت y است. الف) طول موج و دوره تناوب را حساب کنید. ب) بزرگی و جهت میدان مغناطیسی وقتی میدان 750 N/C است چقدر است. ج) رابطه ای برای تغییرات زمان - مکان میدان الکتریکی و مغناطیسی این موج تخت بنویسید.