تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس: الکترومغناطیس ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)،فیزیک (اتمی و مولکولی)،فیزیک (حالت جامد)۱۱۱۳۰۴۲

۱- جریانهای وابسته به زمان باعث ایجاد کدام میدانها می گردند ؟

۱. الکترومغناطیسی ۲. الکترواستاتیک ۳. مغناطوستاتیک ۴. گزینه ب و ج

۲- یک میله به طول ۶ cm می تواند روی ریلهای رسانایی که در صفحه افق قرار دارد با سرعت $\vec{u} = ۱۵\hat{j}$ (m/s) حرکت کند اگر $\vec{B} = ۸\hat{k}$ میلی وبر بر متر مربع باشد ولتاژ القایی در میله چند میلی ولت می باشد؟

۱. ۴/۸ ۲. ۷/۲ ۳. ۵/۱ ۴. ۶/۲

۳- موج تختی در محیط با $\varepsilon_r = ۴$ و $\mu_r = ۲$ و با میدان الکتریکی $\vec{E} = 0.5e^{\frac{-2}{3}z}\sin(10^8 t - \beta z)\hat{a}_x$ بر حسب ولت بر متر منتشر می شو د کدام گزینه در مورد این موج صحیح می باشد ؟ (۶ مسئله بعدی نیز مربوط به این سئوال می باشدبا مشخصات موج همین سئوال به آنها پاسخ دهید)

۱. موج در یک محیط بدون اتلاف منتشر می شود

۲. انتشار موج در جهت محور xهاست و دامنه میدان اکتریکی ۰،۵ ولت بر متر است.

۳. ثابت میرایی موج $\frac{2}{3}$ است و ارتعاش میدان مغناطیسی موج در راستای محور y ها خواهد بود.

۴. ارتعاش میدان الکتریکی موج در جهت محور z هاست و بسامد آن 10^8 هرتز می باشد.

۴- در مسئله ۳ با داشتن ثابت میرایی α، اختلاف فاز میدان الکتریکی و مغناطیسی موج را حساب کنید ؟

۱. صفر ۲. $\frac{\pi}{۲}$ ۳. $\frac{\pi}{۳}$ ۴. $\frac{\pi}{۶}$

۵- در مسئله ۳ با محاسبه β سرعت موج بر حسب $\frac{m}{s}$ کدام گزینه بدست می آید ؟

۱. $\frac{2}{\sqrt{3}} \times 10^8$ ۲. $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^8$ ۳. $2\sqrt{2} \times 10^8$ ۴. $\frac{\sqrt{2}}{2} \times 10^8$

۶- - در مسئله۳ امپدانس موج چند اهم است ؟ (از روابط موجود در مسئله ۱ استفاده کنید)

۱. $۶۰\pi e^{i\frac{\pi}{۳}}$ ۲. $۶۰\pi e^{i\frac{\pi}{۶}}$ ۳. $۱۲۰\pi e^{i\frac{\pi}{۲}}$ ۴. $۱۲۰\pi e^{\pi/۶}$

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: الکترومغناطیس ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)،فیزیک (اتمی و مولکولی)،فیزیک (حالت جامد)۱۱۱۳۰۴۲

۷- در مسئله ۳ میدان مغناطیسی موج چند $\frac{mA}{m}$ خواهد بود؟

۱. $\frac{1}{120\pi}\sin(10^8t-\beta z-\frac{\pi}{6})\hat{a}_y$

۲. $\frac{1}{120\pi}\sin(10^8t-\beta z-\frac{\pi}{3})\hat{a}_y$

۳. $\frac{1}{60\pi}\sin(10^8t-\beta z+\frac{\pi}{6})\hat{a}_y$

۴. $\frac{1}{60\pi}\sin(10^8t-\beta z+\frac{\pi}{3})\hat{a}_y$

۸- در مسئله ۳ متوسط زمانی بردار پوئین تینگ $\vec{s}_{ave}$ این موج چند $\frac{w}{m^2}$ خواهد بود؟

۱. $\frac{1}{480\pi}e^{-\frac{4}{3}z}\cos(\frac{\pi}{3})\hat{a}_z$

۲. $\frac{1}{480\pi}e^{-\frac{2}{3}z}\cos(\frac{\pi}{6})\hat{a}_y$

۳. $\frac{1}{480\pi}e^{-\frac{4}{3}z}\cos(\frac{\pi}{6})\hat{a}_z$

۴. $\frac{1}{480\pi}e^{-\frac{2}{3}z}\cos(\frac{\pi}{3})\hat{a}_z$

۹- کدام گزینه در مورد موج الکترومغناطیسی مسئله ۳ نادرست است؟

۱. قطبش موج در جهت محور z هاست

۲. قطبش موج در جهت محور x هاست

۳. یک موج الکترومغناطیسی TEM است

۴. در معادلات ماکسول صدق می کند

۱۰- مقادیر گسسته معینی از طول موج رادیانی λ_g مجاز که در معادلات موجبر ها صدق می کنند به کدام یک از پارامترهای زیر بستگی ندارد؟

۱. بسامد

۲. هندسه و مشخصه الکتریکی μ_r,ε_r محیط انتشار

۳. هندسه و خواص الکتریکی σ ساختار هدایت کننده

۴. جهت و راستای انتشار

۱۱- نسبت امپدانس امواج امواج TE به امپدانس امواج TM در موجبرها کدام گزینه است؟($\frac{E_{ot}}{H_{ot}}$)

۱. ۳۷۷

۲. $\frac{\lambda_g^2}{\lambda_o^2}$

۳. $\frac{\lambda_o^2}{\lambda_g^2}$

۴. $337\frac{\lambda_o}{\lambda_g}$

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: الکترومغناطیس ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)،فیزیک (اتمی و مولکولی)،فیزیک (حالت جامد)۱۱۱۳۰۴۲

۱۲- در موجبرهای مستطیلی کدام مورد زیر صادق نیست؟

۱. یک موجبر مستطیلی نمی تواند مدTEM داشته باشد.

۲. پایین ترین مرتبه مد TM مد TM_{11} می باشد.

۳. امپدانس ذاتی برای مدTMبرابر است با $\eta = \frac{\eta}{1-(\frac{f_c}{f})^2}$

۴. امپدانس ذاتی برای مدTM برابر است با $\eta = \eta\sqrt{1-(\frac{f_c}{f})^2}$

۱۳- کدامیک از قوانین ماکسول دلیل بر وجود عدم تک قطبی مغناطیسی می باشد؟

۱. $\oint \vec{D}.d\vec{s} = Q$ ۲. $\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ ۳. $\oint \vec{B}.d\vec{s} = 0$ ۴. $\vec{\nabla}\times\vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

۱۴- موجبری با مقطع مستطیلی به طول $a=2\ cm$ **و** $b=1\ cm$ **مفروض است. طول موج قطع مد** TE_{10} **چند سانتیمتر است؟**

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. $\sqrt{5}$ ۴. ۴

۱۵- اگر شار عبوری از میان هر حلقه یک پیچه ۱۰۰ دوری عبارت باشد از $t^3 - 2t$ (mwb) **در چه زمانی** F **القایی خواهد بود؟**

۱. ۲/۶۶s ۲. ۲s ۳. ۳s ۴. در همه زمانها

۱۶- یک موجبر مستطیلی با ابعاد $a=2.5\ cm$ **و** $b=1cm$ **زیر بسامد ۱۵،۱ GHz عمل می کند. اگر موجبر با محیطی دی الکتریکی با مشخصه های ۰= σ و** $\varepsilon = 4\varepsilon_0$ **و ۱=** μ_r **پر شده باشد کدام مدهای** TEmn **و** TMmn **را نمی توانند انتقال دهند؟**

۱. f_{C12} ۲. f_{C31} ۳. f_{c10} ۴. f_{C13}

۱۷- اگر قرار باشد میدان الکتریکی $10\frac{\mu V}{m}$ **در نقطه** $\theta = \frac{\pi}{2}$ **و** $r=500\ km$ **از یک آنتن دو قطبی نیم موج که در هوای آزاد در** ۵۰MHz **عمل می کند اندازه گیری شود، طول دو قطبی چقدر است؟**

۱. ۳m ۲. ۳m ۳. ۶m ۴. ۸m

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ **تشریحی :** ۴ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۶۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: الکترومغناطیس ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)،فیزیک (اتمی و مولکولی)،فیزیک (حالت جامد)۱۱۱۳۰۴۲

۱۸- اگر یک آنتن حلقه ای تک دور کوچک دارای مقاومت تابشی $0.4\ \Omega$ باشد چند دور لازم است تا مقاومت تابشی $1\ \Omega$ را تولید کند؟

۱. ۵ ۲. ۵۰ ۳. ۲۵ ۴. ۱۲۵

۱۹- کدام گزینه پیمانه کولن را بیان می کند؟

۱. $\vec{\nabla}.\vec{A}=0$ ۲. $\vec{\nabla}\times\vec{A}=0$ ۳. $\vec{\nabla}\times\vec{A}=\vec{B}$ ۴. $\vec{\nabla}.\vec{A}=-\mu_0\varepsilon_0\frac{\partial V}{\partial t}$

۲۰- در الکترواستاتیک میدان E از رابطه $\vec{E}=-\vec{\nabla}V$ بدست می آید. در الکترودینامیک این کار امکان ندارد چون:

۱. $\vec{\nabla}\times\vec{E}=0$ ۲. $\vec{\nabla}\times\vec{E}\neq 0$ ۳. $\vec{\nabla}.\vec{E}=0$ ۴. $\vec{\nabla}.\vec{E}\neq 0$

سوالات تشریحی

۱- در محیطی که توسط $\sigma=0,\mu=\mu_0,\varepsilon=4\varepsilon_0$ و $\vec{E}=20\sin(10^8t-\beta z)\hat{a}_y$ تعریف می شود. β و $\vec{H}$ را تعین کنید. ۱،۱۷ نمره

۲- در محاسبه دامنه میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی کمیتی به نام امپدانس محیط تعریف می کنیم که از رابطه $\eta=\left(\frac{i\omega\mu}{\sigma+i\omega\varepsilon}\right)^{\frac{1}{2}}=|\eta|e^{i\theta_\eta}$ بدست می آید نشان دهید که مقدار اندازه η و اختلاف فاز θ_η از روابط زیر بدست می آیند ۲،۳۳ نمره

$$|\eta|=\frac{\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}}{\left[1+\left(\frac{\sigma}{\omega\varepsilon}\right)^2\right]^{\frac{1}{4}}} \qquad \text{و} \qquad \tan(2\theta_\eta)=\frac{\sigma}{\omega\varepsilon}$$

۳- یک موجبر مستطیلی با ابعاد $a=2.5\ cm$ و $b=1cm$ زیر بسامد ۱۵،۱ GHz عمل می کند. اگر موجبر با محیطی دی الکتریکی با مشخصه های $\sigma=0$ و $\varepsilon=4\varepsilon_0$ و $\mu_r=1$ پر شده باشد کدام مدهای TEmn و TMmn را می توانند انتقال دهند؟ ۱،۱۷ نمره

۴- در یک محیط غیر مغناطیسی $\vec{E}=4\sin(2\pi\times10^7t-0.8x)\hat{a}_z(\frac{V}{m})$ ، ε_r,η و متوسط زمانی توان حمل شده توسط موج را محاسبه کنید. ۲،۳۳ نمره