

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

درس: الکترومغناطیس ۲

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

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱-

حلقه ای حول محور y در میدان مغناطیسی $\vec{B} = B_0 \sin \alpha \hat{a}_x$ (بر حسب $\frac{W_b}{m^2}$) دوران می کند. ولتاژ القا شده در حلقه به دلیل:

۱. emf حرکتی است.

۲. emf مبدلی است.

۳. emf القایی است.

۴. ترکیبی از emf حرکتی و مبدلی است.

۲- کدام یک از میدان های زیر غیر ماکسولی است؟

۱. $\vec{H} = \cos x \cos t \hat{a}_x$

۲. $\vec{D} = e^{-10y} \sin(10x - 10y) \hat{a}_z$

۳. $\vec{B} = 0.4 \sin 10^4 t \hat{a}_z$

۴. $\vec{E} = 10 \cos \alpha \hat{a}_x$

۳- یک خازن با صفحات موازی به سطح مقطع $5cm$ و به فاصله $3mm$ دارای ولتاژ $5 \sin 10^4 t$ اعمال شده به صفحات آن است. با فرض $\epsilon = 2$ ، جریان جابجایی بر حسب نانوامپر کدام گزینه است؟

۱. $1/474 \cos 10^4 t$

۲. $14/74 \sin 10^4 t$

۳. $147/4 \cos 10^4 t$

۴. $147/4 \sin 10^4 t$

۴-

مؤلفه میدان الکتریکی یک موج در فضای آزاد به شکل $\vec{E} = 10 \cos(10^4 t + kz) \hat{a}_y$ (بر حسب $\frac{V}{m}$) می باشد. این بدان معنی است که

۱. انتشار موج در راستای \hat{a}_y است.

۲. طول موج برابر $\lambda = 4/88m$ است.

۳. دامنه موج $10 \frac{V}{m}$ می باشد.

۴. موج با حرکت میرا می شود.

۵-

در محیطی با $\vec{E} = 16e^{-10\Delta x} \sin(2 \times 10^4 t - 2x) \hat{a}_z \left(\frac{V}{m} \right)$ عمق پوسته کدام گزینه است؟

۱. ۲۰

۲. ۰/۵

۳. ۲۲

۴. صفر

۶-

در یک محیط غیر مغناطیسی میدان الکتریکی به صورت $\vec{E} = 4 \sin(2\pi \times 10^4 t - 0.1\pi x) \hat{a}_z \left(\frac{V}{m} \right)$ مفروض است. متوسط زمانی توان حمل شده توسط موج، $\vec{S}_{ave}(z)$ ، کدام است؟

۱. $81 \hat{a}_x \left(\frac{mW}{m^2} \right)$

۲. $0.181 \hat{a}_x \left(\frac{mW}{m^2} \right)$

۳. $81 \hat{a}_z \left(\frac{mW}{m^2} \right)$

۴. صفر

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۲

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

۷- در یک خط انتقال با صفحات رسانای موازی، کدام گزینه صحیح است؟

۱. \vec{B} یا \vec{E} ممکن است یک مؤلفه عرضی غیر صفر داشته باشند.

۲. برای یک بسامد معین تعداد مدها محدود است.

۳. چگالی بار و جریان روی سطح مرزی صفر است.

۴. رابطه باشندگی خطی است.

۸- یک موجبر مستطیلی با ابعاد $b = 1 \text{ cm}, a = 2/5 \text{ cm}$ زیر بسامد $15/1 \text{ GHz}$ عمل می کند. اگر موجبر با محیطی دی

الکتریک با مشخصه های $\mu_r = 1, \epsilon = 4\epsilon_0, \sigma = 0$ پر شده باشد، بسامد قطع مد TE_{10} چند گیگا هرتز است؟

۳ . ۴

۹ . ۳
۲

۱۵ . ۱
۲

۹- کدام رابطه درست است؟

۴ . هیچکدام

۳ . $V_{ph} V_{gr} = c^2$

۲ . $V_{gr} > c$

۱ . $V_{ph} < c$

۱۰- یک حفره تشدید پر شده از هوا با ابعاد $b = 4 \text{ cm}, a = 5 \text{ cm}$ و $c = 1 \text{ cm}$ از فلز مس ($\sigma_c = 5/8 \times 10^7 \frac{\text{S}}{\text{m}}$) تشکیل شده

است. عامل کیفیت برای مد TE_{101} کدام گزینه است؟

۴ . ۱۴/۳۵۸

۳ . ۱۴۳/۵۸

۲ . ۳/۵۸۱

۱ . ۳۵/۸۱

۱۱- وقتی میدان الکتریکی در مقدار بیشینه اش باشد، انرژی مغناطیسی یک حفره:

۲ . بیشینه است.

۱ . $\sqrt{2}$ برابر مقدار بیشینه است.

۴ . صفر

۳ . $\frac{1}{\sqrt{2}}$ برابر مقدار بیشینه است.

۱۲- در نقطه $r = 2 \text{ km}, \theta = \frac{\pi}{2}$ از یک آنتن یک قطبی ربع موج در هوای آزاد به شدت میدان مغناطیسی $H = 5 \frac{\mu\text{A}}{\text{m}}$ نیاز

است. با صرفنظر از اتلاف اهمی، توان تابشی آنتن چقدر است؟

۴ . ۲۵۳ mW

۳ . ۱۴۴ mW

۲ . ۱۵۸ mW

۱ . ۷۲ mW

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۲

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

۱۳- شدت تابش آنتن معینی عبارتست از: $\langle \theta | \pi, \langle \phi | \pi \rangle$ و $U(\theta, \phi) = \{r \sin \theta \sin^2 \phi$ و در بقیه نقاط صفر است. جهت مندی آنتن کدام است؟

۱. ۴

۳. ۶

۲. ۲
۳

۱. ۱
۳

۱۴- اگر قرار باشد میدان الکتریکی $\frac{\mu V}{m}$ در نقطه $r = 50 \text{ km}, \theta = \frac{\pi}{2}$ از یک آنتن دو قطبی نیم موج که در هوای آزاد در 5 MHz عمل می کند، اندازه گیری شود، طول دو قطبی چقدر است؟

۴. $3m$

۳. $3m$

۲. $6m$

۱. $6m$

۱۵- شدت تابش یک آنتن، $U(\theta, \phi)$ ، کدام گزینه است؟

۴. $r P_{ave}$

۳. $\frac{P_{ave}}{r^2}$

۲. $\frac{P_{ave}}{r}$

۱. $r^2 P_{ave}$

۱۶- اگر r و r' به ترتیب بردارهای مکان مربوط به ناظر و بار و c سرعت نور باشد، زمان تأخیری t_r برابر است با:

۴. $t - \frac{|\vec{r} + \vec{r}'|}{c}$

۳. $t + \frac{|\vec{r} + \vec{r}'|}{c}$

۲. $t - \frac{|\vec{r} - \vec{r}'|}{c}$

۱. $t + \frac{|\vec{r} - \vec{r}'|}{c}$

۱۷- در پیمانه لورنتس داریم:

۴. $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial V}{\partial t}$

۳. $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t}$

۲. $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial V}{\partial t}$

۱. $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial V}{\partial t}$

۱۸- تابش گسیل شده توسط الکترون های کند شونده چه نامیده می شود؟

۴. هیچکدام

۳. اشعه ترمزی

۲. چرنکوف

۱. سینکروترون

۱۹- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. درقطبش موازی میدان مغناطیسی عمود بر صفحه تابش است.

۲. درقطبش موازی میدان الکتریکی عمود بر صفحه تابش است.

۳. درقطبش عمودی میدان مغناطیسی عمود بر صفحه تابش است.

۴. درقطبش عمودی میدان الکتریکی موازی صفحه تابش است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۲

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

۲۰- کدام یک از عبارات های زیر جزء معادلات ماکسول برای میدان های وابسته به زمان نمی باشد؟

$$\begin{aligned} ۱. \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \\ ۲. \quad \vec{\nabla} \times \vec{E} &= 0 \\ ۳. \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{D} &= \rho_v \\ ۴. \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} &= 0 \end{aligned}$$

سوالات تشریحی

۲.۸ نمره

۱- در محیطی که توسط $\vec{E} = 2 \sin(10^8 t - \beta z) \hat{a}_y$ و $\epsilon = 4\epsilon_0, \mu = \mu_0, \sigma = 0$ تعریف می شود، β و \vec{H} را حساب کنید.

۱.۴ نمره

۲- ۱. با استفاده از حل معادله ماکسول، انتشار موج الکترومغناطیسی در یک محیط دی الکتریکی اتلافی را به طور کامل بررسی نمایید.

۱.۴ نمره

۳- یک موجبر مستطیلی پر شده از هوا با ابعاد $b = 4/31 \text{ cm}$ ، $a = 1/63 \text{ cm}$ توسط بسامد 4 GHz تغذیه می شود. آیا مد TE_{10} در این موجبر منتشر می شود؟ در صورت مثبت بودن جواب، سرعت فاز و سرعت گروه را محاسبه نمایید.

۱.۴ نمره

۴- مؤلفه های میدان الکتریکی و مغناطیسی یک دو قطبی هرتزی واقع در مبدأ مختصات و حامل جریان $I = I_0 \cos \omega t$ را در منطقه تابشی (منطقه دور از دو قطبی) بدست آورید.