

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: الکترومغناطیس ۲

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از عبارات های زیر جزء معادلات تعمیم یافته ماکسول نیست؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad .1 \quad \vec{\nabla} \times \vec{E} = 0 \quad .2$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho \quad .4 \quad \vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad .3$$

۲- یک سیم رسانا به شعاع R حامل جریان I می باشد و به صورت یکنواخت بر روی سطح مقطع آن توزیع شده است. القای داخلی بر واحد طول سیم رسانا عبارتست از:

$$\frac{\mu_0}{8\pi} \quad .4 \quad \text{صفر} \quad .3 \quad \frac{\mu_0}{2\pi} \quad .2 \quad \frac{\mu_0}{4\pi} \quad .1$$

۳- یک میله رسانا به طول ۸ سانتی متر می تواند روی ریل های رسانایی که در صفحه افق قرار دارد با سرعت $u = 12\vec{i} \text{ (m/s)}$ حرکت کند. اگر $B = 6\vec{k}$ تسلا باشد، ولتاژ القایی در میله چند ولت است؟

$$۵۷۶ \quad .4 \quad ۵/۶۷ \quad .3 \quad ۵۶۷ \quad .2 \quad ۵/۷۶ \quad .1$$

۴- کدامیک از گزینه های زیر بیانگر انرژی الکترومغناطیسی کل در یک منطقه است؟

$$\frac{1}{2} \int \vec{B} \cdot \vec{D} dv \quad .2 \quad \int (\vec{E} \cdot \vec{D} + \vec{H} \cdot \vec{B}) dv \quad .1$$

$$\frac{1}{2} \int (\vec{E} \cdot \vec{D} + \vec{H} \cdot \vec{B}) dv \quad .4 \quad \frac{1}{2} \int \vec{E} \cdot \vec{H} dv \quad .3$$

۵- در قضیه پوینتینگ $(\oint \vec{S} \cdot d\vec{A} = -\frac{\partial}{\partial t} \int u dv - \int \sigma E^2 dv)$ عبارت $\oint \vec{S} \cdot d\vec{A}$ بیان کننده:

۱. توان کل خروجی از حجم V

۲. آهنگ کاهش انرژی ذخیره شده در میدان های الکتریکی و مغناطیسی

۳. توان اهمی اتلافی

۴. هیچکدام

۶- به یک خازن تخت به فاصله صفحات ۳ میلی متر ولتاژ $50 \sin 10^3 t$ اعمال می شود. با فرض اینکه $\epsilon = 240$ باشد، چگالی جریان جابه جایی را حساب کنید.

$$4 \times 10^6 \cos 10^3 t \quad .4 \quad 4 \times 10^6 \sin 10^3 t \quad .3 \quad 4 \times 10^7 \cos 10^3 t \quad .2 \quad 4 \times 10^7 \sin 10^3 t \quad .1$$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: الکترومغناطیس ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۴۲

۷- در یک محیط غیر مغناطیسی با $\epsilon_r = 14.59$ و $\eta = 98.7\Omega$ میدان الکتریکی به صورت
$$\vec{E} = 4\sin(2\pi \times 10^7 t - 0.8x)\hat{a}_z$$
 می باشد. متوسط زمانی توان حمل شده توسط موج، کدام یک از مقادیر زیر است؟

۲۹ .۴

۸۱ .۳

۹۲ .۲

۱۸ .۱

۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱. مولفه عمودی میدان الکتریکی در مرز دو محیط پیوسته است.
۲. مولفه عمودی چگالی جریان در مرز دو محیط پیوسته است.
۳. مولفه مماسی میدان مغناطیسی در مرز دو محیط پیوسته است.
۴. مولفه عمودی میدان مغناطیسی در مرز دو محیط پیوسته است.

۹- در یک فرود عمودی وقتی موج از یک محیط نارسانا وارد یک محیط نارسانای دیگر شود، ضریب انعکاس R و ضریب انتقال T کدامیک از گزینه های زیر است؟

$$T = \frac{2\eta_2}{\eta_2 + \eta_1}, R = \frac{\eta_1 - \eta_2}{\eta_2 + \eta_1} \quad .۲$$

$$T = \frac{2\eta_1}{\eta_2 + \eta_1}, R = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_2 + \eta_1} \quad .۱$$

$$T = \frac{2\eta_2}{\eta_2 + \eta_1}, R = \frac{\eta_2 + \eta_1}{\eta_2 - \eta_1} \quad .۴$$

$$T = \frac{2\eta_2}{\eta_2 + \eta_1}, R = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_2 + \eta_1} \quad .۳$$

۱۰- معادلات ماکسول برای امواج تخت کدامیک از چهار معادله زیر است؟

$$\vec{k} \cdot \vec{E} = 0, \vec{k} \times \vec{E} = -\omega\mu\vec{H}, \vec{k} \times \vec{H} = -\omega\epsilon\vec{E} \quad .۲$$

$$\vec{k} \cdot \vec{E} = 0, \vec{k} \times \vec{E} = \omega\mu\vec{H}, \vec{k} \times \vec{H} = -\omega\epsilon\vec{E} \quad .۱$$

$$\vec{k} \times \vec{E} = 0, \vec{k} \times \vec{E} = -\omega\mu\vec{H}, \vec{k} \times \vec{H} = \omega\epsilon\vec{E} \quad .۴$$

$$\vec{k} \cdot \vec{E} = 0, \vec{k} \times \vec{E} = -\omega\mu\vec{H}, \vec{k} \times \vec{H} = \omega\epsilon\vec{E} \quad .۳$$

۱۱- یک موج تخت یکنواخت تحت زاویه ۴۵ درجه نسبت به خط عمود بر مرز جداکننده دو محیط با ضریب شکست های

 $n_1 = 1$ و $n_2 = 1.5$ فرود می آید. زاویه عبوری کدامیک از گزینه های زیر است؟

۲۰ .۴ درجه

۳۰ .۳ درجه

۶۰ .۲ درجه

۲۸ .۱ درجه

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: الکترومغناطیس ۲

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

۱۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در قطبش موازی میدان مغناطیسی عمود بر صفحه تابش است.
۲. در قطبش موازی میدان الکتریکی عمود بر صفحه تابش است.
۳. در قطبش عمودی میدان مغناطیسی عمود بر صفحه تابش است.
۴. در قطبش عمودی میدان الکتریکی موازی صفحه تابش است.

۱۳- اگر انتشار یک موج الکترومغناطیسی TE در جهت \hat{a}_z باشد، مولفه میدان الکتریکی کدامیک از گزینه های زیر است؟

$$\vec{E} = E_{0z} \hat{a}_z \quad .1$$

$$\vec{E} = E_{0x} \hat{a}_x + E_{0z} \hat{a}_z \quad .2$$

$$\vec{E} = E_{0x} \hat{a}_x + E_{0y} \hat{a}_y + E_{0z} \hat{a}_z \quad .3$$

$$\vec{E} = E_{0x} \hat{a}_x + E_{0y} \hat{a}_y \quad .4$$

۱۴- کدامیک از گزینه های زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

$$\frac{1}{2} \epsilon E^2 = \frac{1}{2} \mu H^2 \quad .2$$

$$\frac{1}{2} \epsilon E^2 = 2 \left(\frac{1}{2} \mu H^2 \right) \quad .1$$

$$\frac{c}{2} \epsilon E^2 = \frac{1}{2} \mu H^2 \quad .4$$

$$\frac{1}{2} \epsilon E^2 = \frac{c}{2} \mu H^2 \quad .3$$

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟ (v_{gr} سرعت گروه و v_{ph} سرعت فاز است.)

$$v_{ph} < c \quad .4$$

$$v_{gr} v_{ph} = c^2 \quad .3$$

$$v_{gr} < c \quad .2$$

$$v_{ph} > c \quad .1$$

۱۶- نسبت امپدانس امواج TE به امپدانس امواج TM در موجرها کدام گزینه است؟ $\left(\frac{E_{0t}}{H_{0t}} \right)$

$$377 \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \quad .4$$

$$\left(\frac{\lambda_0^2}{\lambda_g^2} \right) \quad .3$$

$$\left(\frac{\lambda_g^2}{\lambda_0^2} \right) \quad .2$$

$$377 \quad .1$$

۱۷- بسامد قطع در یک موجبر مسی به ابعاد $a = 2 \text{ cm}$ ، $b = 1 \text{ cm}$ به ازاء TE_{12} کدامیک از کمیت های زیر است؟

$$\frac{\sqrt{17}c10^2}{2} \quad .4$$

$$\frac{\sqrt{17}c10^2}{4} \quad .3$$

$$\frac{\sqrt{17}c10^2}{8} \quad .2$$

$$\frac{\sqrt{17}c10^2}{5} \quad .1$$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: الکترومغناطیس ۲

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

۱۸- توان تابشی در یک آنتن دو قطبی نیم موج از کدامیک از روابط زیر تبعیت می کند.

$$P_{rad} = I_0^2 R_{rad} \quad .۲$$

$$P_{rad} = I_0 R_{rad}^2 \quad .۱$$

$$P_{rad} = \frac{1}{2} I_0 R_{rad}^2 \quad .۴$$

$$P_{rad} = \frac{1}{2} I_0^2 R_{rad} \quad .۳$$

۱۹- کدامیک از روابط زیر پیمانه لورنتس نامگذاری شده است؟

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad .۲$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} + \epsilon \mu \frac{\partial V}{\partial t} = 0 \quad .۱$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} - \epsilon \mu \frac{\partial V}{\partial t} = 0 \quad .۴$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0 \quad .۳$$

۲۰- در پتانسیل های تاخیری، پتانسیل برداری \vec{A} کدامیک از روابط زیر است؟

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{1}{c} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}', t - \frac{|\vec{r} - \vec{r}'|}{c}) d^3 r'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} \quad .۲$$

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{1}{c} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}', t) d^3 r'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} \quad .۱$$

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{1}{c} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}', t - \frac{|\vec{r} - \vec{r}'|}{c}) d^3 r'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} \quad .۴$$

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{1}{c} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}', t - \frac{\vec{r}}{c}) d^3 r'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} \quad .۳$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- موج تخت یکنواختی با میدان $\vec{E} = 2e^{-\alpha z} \sin(10^8 t - \beta z) \hat{a}_y$ در محیطی با $\epsilon_r = 1$ ، $\mu_r = 20$ و $\sigma = 3$ موهر بر متر منتشر می شود. \vec{H} ، β ، α را بدست آورید. (۱/۷۵ نمره)

نمره ۱.۷۵

۲- در فضای آزاد ($z \leq 0$)، موج تختی با $\vec{H} = 10 \cos(10^8 t - \beta z) \hat{a}_y \left(\frac{mA}{m} \right)$ به طور عمودی بر یکمحیط بدون اتلاف ($\epsilon = 2\epsilon_0$ ، $\mu = 8\mu_0$) در ناحیه ($z \geq 0$) فرود می آید. موج انعکاسی \vec{H}_r ، \vec{E}_r

را تعیین کنید. (۱/۷۵ نمره)

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: الکترومغناطیس ۲

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

نمونه سوال پیام نور
سری سوال: ۱ یک
www.plc20.ir
۱.۷۵ نمره

۳- اگر قرار باشد میدان الکتریکی $10 \frac{\mu V}{m}$ در نقطه $\theta = \frac{\pi}{2}$ و $r=500km$ از یک آنتن دوقطبی نیم موج

(تشدید کننده) که در هوای آزاد در $50MHz$ عمل می کند، اندازه گیری شود،

الف) طول دو قطبی چقدر است؟ ب) جریانی را که باید به آنتن تغذیه شود چقدر است؟

ج) توان متوسط تابشی توسط آنتن چقدر است؟

راهنمایی: میدان الکتریکی در آنتن دو قطبی نیم موج از رابطه

$$E_{\theta} = \frac{120\pi I_0 \cos\left(\frac{\pi}{2} \cos\theta\right)}{2\pi r \sin\theta}$$

بدست

می آید. همچنین مقاومت تابشی در آنتن نیم موج

$R_{rad} = 73\Omega$ می باشد. (۱/۷۵ نمره)

۱.۷۵ نمره

۴- در ناحیه معینی، $\vec{E} = 20 \sin(10^8 t - \beta z) \hat{a}_y$ ، $\sigma = 0$ ، $\mu = \mu_0$ ، $\epsilon = 4\epsilon_0$ ، β و

\vec{H} را حساب کنید. (۱/۷۵ نمره)