

کارشناسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

عنوان درس: الکترومغناطیس

سری سوال: یک ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-الکترونیک ۱۳۱۹۰۱۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. الکترومغناطیس مطالعه تاثیرات بارهای الکتریکی ساکن و متحرک است.
۲. جمع جبری بارهای مثبت و منفی در یک سیستم بسته همواره تغییر می کند.
۳. یک میدان الکترومغناطیس می تواند باعث توزیع دوباره بارها شود که آن نیز به نوبه خود باعث تغییر میدان می گردد.
۴. بارهای الکتریکی می توانند از یک محل به محل دیگر حرکت کرده و تحت تاثیر میدان الکترومغناطیسی دوباره توزیع گردند.

۲- در مختصات استوانه ای حاصل ضرب $\hat{a}_\varphi \cdot \hat{a}_x$ کدام است؟

۱. $-\sin \varphi$
۲. $\sin \varphi$
۳. $\cos \varphi$
۴. $-\cos \varphi$

۳- اگر تابع پتانسیل به صورت $V = E_0 R \cos \theta$ باشد شدت میدان الکتریکی وابسته به آن کدام است؟

۱. $-E_0 (\hat{a}_\theta \sin \theta - \hat{a}_R \cos \theta)$
۲. $-E_0 (\hat{a}_R \cos \theta - \hat{a}_\theta \sin \theta)$
۳. $E_0 (\hat{a}_\theta \cos \theta - \hat{a}_R \sin \theta)$
۴. $E_0 (\hat{a}_R \sin \theta - \hat{a}_\theta \cos \theta)$

۴- کرل $\vec{A} = \frac{k}{r} \hat{a}_\varphi$ در مختصات استوانه ای که در آن k مقداری ثابت است برابر است با:

۱. $-\frac{k}{r^2} \hat{a}_\varphi$
۲. $-\frac{k}{r} \hat{a}_\theta$
۳. صفر
۴. $\frac{k}{r^2} \hat{a}_R$

۵- در شکل انتگرالی قانون گاوس $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q}{\epsilon_0}$ کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی صحیح است؟

۱. میدان ناشی از تمام بارهای موجود در محیط است.
۲. میدان فقط ناشی از بارهای داخل سطح بسته گاوس است.
۳. میدان فقط ناشی از بارهای خارج از سطح گاوس است.
۴. میدان روی سطح گاوس همواره ثابت است.

۶- اندازه شدت میدان الکتریکی در نزدیکی یک صفحه باردار نامتناهی با چگالی بار ρ_s کدام است؟

۱. صفر
۲. $\frac{2\rho_s}{\epsilon_0}$
۳. $\frac{\rho_s}{\epsilon_0}$
۴. $\frac{\rho_s}{2\epsilon_0}$

۷- اگر بردار قطبش یک دی الکتریک باشد چگالی بار حجمی قطبیده آن دی الکتریک از کدام رابطه بدست می آید؟

۱. $\vec{\nabla} P$
۲. $\vec{\nabla} \times \vec{P}$
۳. $-\vec{\nabla} \cdot \vec{P}$
۴. $\vec{P} \cdot \hat{n}$

کارشناسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوالات: یک

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-الکترونیک ۱۳۱۹۰۱۳

۸- دو هادی کروی به شعاعهای b, b_2 ($b_2 > b_1$) مفروض اند. این دو کره توسط یک سیم رسانا به هم متصل شده اند. فاصله بین دو رسانای کروی در مقایسه با b_2 خیلی بزرگ فرض می شود بطوریکه بارهای روی هادی های کروی را می توان با توزیع یکنواخت در نظر گرفت. اگر کل بار کره ها Q باشد بار هر کره کدام است؟

۱. $Q_1 = \frac{b_2 Q}{b_1 + b_2}, Q_2 = \frac{b_1 Q}{b_1 + b_2}$
۲. $Q_1 = \frac{b_1 Q}{b_1 + b_2}, Q_2 = \frac{b_2 Q}{b_1 + b_2}$

۳. $Q_1 = \frac{b_1 Q}{b_2 - b_1}, Q_2 = \frac{b_2 Q}{b_2 - b_1}$
۴. $Q_1 = \frac{b_2 Q}{b_2 - b_1}, Q_2 = \frac{b_1 Q}{b_2 - b_1}$

۹- بار نقطه ای Q در فاصله d از مرکز کره رسانای زمین شده ای به شعاع a ($a < d$) قرار دارد. کل بار القای شده روی کره کدام است؟

۱. Q
۲. $\frac{d}{a} Q$
۳. $\frac{a}{d} Q$
۴. صفر

۱۰- کابل هم محور بسیار طولی را در نظر بگیرید. رسانای داخلی دارای شعاع a و در پتانسیل V_0 نگه داشته شده می شود. رسانای بیرونی دارای شعاع درونی b و به زمین متصل است. کدام گزینه توزیع پتانسیل در فضای بین رساناها را محاسبه می کند؟

۱. $V(r) = V_0 \frac{\ln\left(\frac{b}{r}\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$
۲. $V(r) = V_0 \frac{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}{\ln\left(\frac{b}{r}\right)}$

۳. $V(r) = V_0 \frac{\ln\left(\frac{a}{r}\right)}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$
۴. $V(r) = V_0 \frac{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}{\ln\left(\frac{a}{r}\right)}$

۱۱- ظرفیت بین دو سیم هادی مدور موازی طویل به شعاع a در واحد طول با فرض اینکه محور سیم ها در فاصله d از یکدیگر قرار دارند کدام است؟

۱. $\frac{\pi \epsilon_0}{\sinh^{-1}\left(\frac{d}{2a}\right)}$
۲. $\frac{\pi \epsilon_0}{\cosh^{-1}\left(\frac{d}{2a}\right)}$
۳. $\frac{2\pi \epsilon_0}{\sinh^{-1}\left(\frac{a}{2d}\right)}$
۴. $\frac{2\pi \epsilon_0}{\cosh^{-1}\left(\frac{a}{2d}\right)}$

کارشناسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوالات: یک

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-الکترونیک ۱۳۱۹۰۱۳

۱۲- معادله پو آسون کدام است؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho \quad \vec{\nabla} \times \vec{E} = 0 \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad \nabla^2 V = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$$

۱۳- کدام معادله بیانگر معادله پیوستگی است؟

$$\vec{\nabla} \times \vec{J} = -\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad \vec{\nabla} \times \vec{J} = -\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2}$$

۱۴- کدام گزینه در خصوص شرایط مرزی صحیح نیست؟

$$\vec{J}_{1t} = \vec{J}_{2t} \quad \frac{J_{1t}}{J_{2t}} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \quad D_{1n} - D_{2n} = \rho_s \quad D_{2t} - D_{1t} = \rho_p$$

۱۵- یک emf, V به دو سر خازن صفحه ای موازی به مساحت S اعمال شده است. فضای بین صفحات خازن با دو دی الکتریک متفاوت با اتلاف به ترتیب به ضخامتهای d_1, d_2 و گذردهی های ϵ_1, ϵ_2 و رسانندگی های σ_1, σ_2 پر شده است. شدت میدان در هر دو دی الکتریک برابر است با:

$$E_1 = \frac{\sigma_1 V}{\sigma_2 d_1 + \sigma_1 d_2}, E_2 = \frac{\sigma_2 V}{\sigma_2 d_1 + \sigma_1 d_2}$$

$$E_1 = \frac{\sigma_2 V}{\sigma_2 d_1 + \sigma_1 d_2}, E_2 = \frac{\sigma_1 V}{\sigma_2 d_1 + \sigma_1 d_2}$$

$$E_1 = \frac{\sigma_1 V}{\sigma_2 d_2 + \sigma_1 d_1}, E_2 = \frac{\sigma_2 V}{\sigma_2 d_2 + \sigma_1 d_1}$$

$$E_1 = \frac{\sigma_2 V}{\sigma_2 d_2 + \sigma_1 d_1}, E_2 = \frac{\sigma_1 V}{\sigma_2 d_2 + \sigma_1 d_1}$$

۱۶- اگر \vec{A} پتانسیل برداری باشد کدام گزینه صحیح نیست؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0 \quad \vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0 \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0 \quad \vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$$

کارشناسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

عنوان درس: الکترومغناطیس

سری سوالات: یک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-الکترونیک ۱۳۱۹۰۱۳

۱۷- اگر $\vec{A} = \hat{a}_\phi \frac{\mu_0 I b^2 \sin \theta}{4R^2}$ باشد \vec{B} کدام است؟

۱. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I b^2}{4R^3} (2\hat{a}_R \cos \theta - \hat{a}_\theta \sin \theta)$.۱

۲. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I b^2}{4R^3} (2\hat{a}_R \cos \theta + \hat{a}_\theta \sin \theta)$.۲

۳. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I b^2}{4R^3} (2\hat{a}_R \sin \theta - \hat{a}_\theta \cos \theta)$.۳

۴. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I b^2}{4R^3} (2\hat{a}_R \sin \theta + \hat{a}_\theta \cos \theta)$.۴

۱۸- اگر χ_m عدد مثبت بزرگی باشد ماده مغناطیسی دارای کدام خاصیت است؟

۱. فرومغناطیس .۱
۲. پارامغناطیس .۲
۳. دیا مغناطیس .۳
۴. خاصیت مواد مغناطیسی مستقل از مقدار χ_m است. .۴

۱۹- یک شدت میدان سینوسی با دامنه ۲۵۰ ولت بر متر و فرکانس 1GHz در یک محیط دی الکتریک با اتلاف، با گذردهی نسبی ۲/۵ و تانژانت ۰/۰۰۱ وجود دارد. توان متوسط تلف شده در هر متر مکعب محیط چقدر است؟ (بر حسب وات بر متر مکعب)

۱. ۱۲۶/۸ .۱
۲. ۴/۳۴ .۲
۳. ۸۶/۸ .۳
۴. ۱۷/۵ .۴

۲۰- کدامیک از معادلات زیر در یک محیط ساده و غیر هادی و بدون منبع صادق نیست؟

۱. $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -j\omega \mu \vec{H}$.۱

۲. $\vec{\nabla} \times \vec{H} = j\omega \epsilon \vec{H}$.۲

۳. $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho$.۳

۴. $\vec{\nabla} \cdot \vec{H} = 0$.۴

سوالات تشریحی

- ۱- انرژی لازم برای تشکیل یک کره باردار یکنواخت به شعاع b و چگالی بار حجمی ρ را محاسبه کنید؟
 ۱.۷۵ نمره
- ۲- یک استوانه مدور هادی نازک بینهایت طویل به شعاع b به دو نیمه تقسیم شده است. نیمه بالایی در پتانسیل V_0 و نیمه پایینی در پتانسیل $-V_0$ است. توزیع پتانسیل در بیرون استوانه را تعیین کنید؟
 ۱.۷۵ نمره
- ۳- یک آهنربای میله ای استوانه ای به شعاع a و طول l دارای مغناطش شدگی یکنواخت $\vec{M} = m_0 \hat{k}$ در امتداد محور خود می باشد. با استفاده از مفهوم چگالی بار مغناطیس شدگی معادل، چگالی شار مغناطیسی یک نقطه دلخواه در فاصله دور را تعیین کنید؟
 ۱.۷۵ نمره

کارشناسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰: تشریحی: ۴

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

سری سوالات: یک

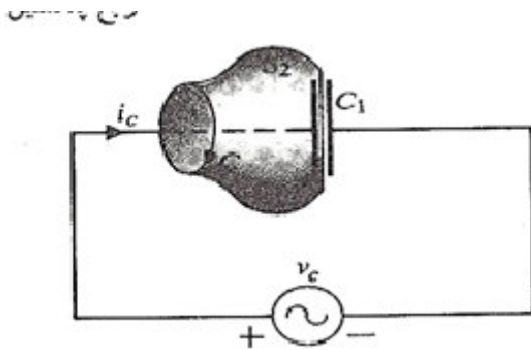
عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-الکترونیک ۱۳۱۹۰۱۳

۴- یک منبع ولتاژ $a-c$ بصورت $V_c = V_o \sin \omega t$ به دو سر یک خازن صفحه موازی مطابق شکل متصل شده است. ۱.۷۵ نمره

الف- تحقیق کنید که جریان جابجایی همان جریان هدایتی در سیمها است؟

ب- شدت میدان مغناطیسی را در فاصله r از سیم تعیین کنید؟



پاسخ صحیح
ب.
نقا
ب.
نن
نقا
د
نن
ب.
نن
نقا
ب.
د
نن
د
ب.
د
ب.
نقا
ب.
نن
د
د
ب.
د
نقا